

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE
GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



**Modelo de oferta técnica y económica
de una licitación internacional de carreteras**

(Licitación FOVIAL 15-2003: “CA-01W autopista a Santa Ana, tramo desvío Quetzaltepeque – intersección RN-13”, República de El Salvador)

José Rodrigo Aldana Urrutia

Trabajo de graduación presentado
para optar al grado académico de
Licenciatura en Ingeniería Civil

Guatemala

2005

**Modelo de oferta técnica y económica
de una licitación internacional de carreteras**

*(Licitación FOVIAL 15-2003: “CA-01W autopista a Santa Ana, tramo desvío Quetzaltepeque – intersección RN-13”,
República de El Salvador)*

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE
GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



**Modelo de oferta técnica y económica
de una licitación internacional de carreteras**

(Licitación FOVIAL 15-2003: “CA-01W autopista a Santa Ana, tramo desvío Quetzaltepeque – intersección RN-13”, República de El Salvador)

José Rodrigo Aldana Urrutia

Guatemala

2005

PREFACIO

Agradezco a Dios la oportunidad de ser y estar en este país. La carrera que elegí no sólo me inspira sino también la veo como una necesidad para construir los caminos que nos lleven a ese desarrollo social y económico tan anhelado para todos los guatemaltecos de buena voluntad.

INDICE

Contenido	Página
Lista de figuras.....	vii
Lista de tablas.....	viii
Resumen.....	ix

Capítulos

1. Introducción.....	1
2. Justificaciones.....	2
3. Objetivos.....	3
4. Metodología.....	4
5. Desarrollo de Licitación FOVIAL 15-2003: “CA-01W Autopista a Santa Ana, Tramo Desvío Quetzaltepeque- Intersección RN-13”, República de El Salvador	
5.1. Requerimientos técnico- económico.....	6
5.1.1. Base de la Licitación FOVIAL 15-2003	
5.1.1.1. Condiciones técnicas requeridas.	
5.1.1.2. Preparación y presentación de la oferta económica.	
5.1.1.3. Evaluación del enfoque técnico.	
5.2. Desarrollo del área técnica.....	40
5.2.1. Descripción del proyecto a diseñar y ejecutar.	
5.2.2. Criterio y metodología de la fase de diseño.	
5.2.3. Alcance de los servicios de diseño y ejecución.	
5.2.4. Metodología de la fase de ejecución.	
5.2.5. Programa de trabajo.	
5.2.6. Sistema de control de calidad.	
5.2.7. Recursos para el control de calidad.	
5.2.8. Recursos para ejecución.	

5.2.9. Sistema de señalización y seguridad vial.	
5.3. Desarrollo de la oferta económica.....	150
5.3.1. Listado de personal necesario y asignación económica.	
5.3.2. Listado de equipo a utilizar y renta.	
5.3.3. Listado de materiales a requerir y precios unitarios.	
5.3.4. Integración de renglones de trabajo.	
5.3.5. Resumen de integraciones.	
5.3.6. Integración de costos indirectos.	
5.3.7. Presentación de oferta económica.	
6. Conclusiones.....	215
7. Recomendaciones.....	216
8. Bibliografía.....	217
9. Anexos	218

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Elemento primario marca Nordberg.....	55
2	Elemento secundario con criba vibratoria.....	56
3	Producción de agregado fino.....	56
4	Producción de agregado grueso.....	56
5	Fresado de la carpeta existente con una recuperadora.....	58
6	Carga de camiones con material producto del fresado.....	58
7	Planta de asfalto.....	60
8	Equipo utilizado para el acarreo de concreto asfáltico.....	61
9	Riego de liga por medio de una distribuidora de asfalto.....	62
10	Equipo de colocación de carpeta asfáltica.....	63
11	Equipo para compactar la carpeta asfáltica.....	63
12	Proceso de colocación de carpeta asfáltica.....	64
13	Proceso de compactación de carpeta asfáltica.....	64
14	Equipo de colocación completo.....	65
15	Sección transversal típica de colocación de la carpeta asfáltica...	66
16	Riego de material bituminoso AC-30 previo de la petrotela.....	66
17	Colocación de la petrotela.....	67
18	Delimitación del bache.....	68
19	Corte del bache.....	68
20	Limpieza del bache.....	69
21	Compactación del bache.....	69

LISTA DE TABLAS

TABLA		Página
1	Resumen de los parámetros de diseños utilizados	237
2	Conteos vehiculares en la estación de conteo 1.....	241
3	Conteos vehiculares en la estación de conteo 2.....	242
4	Conteos vehiculares en la estación de conteo 3 y 4.....	243
5	Carga por tipo de vehículo y eje.....	243
6	CBR de la subrasante al 95% del proctor.....	245
7	Resumen de parámetros de diseño.....	246
8	Especificación de emulsiones.....	251

RESUMEN

“Modelo de una oferta técnica y económica para una licitación internacional de carreteras” es una tesis que persigue proponer una guía con la cual se facilite la preparación para concursar en otros países bajo la modalidad de contratación de “llave en mano”. Según los requerimientos solicitados por el ente contratante se procede a la evaluación de las condiciones actuales del tramo a trabajar. Luego se realiza una evaluación de las necesidades para poder preparar con mayor precisión la propuesta de la nueva estructura de pavimento.

Se hace una revisión detallada de todos los pasos para reunir el equipo, personal y materiales necesarios que satisfagan las condiciones establecidas por el estudio realizado. Se toma en cuenta también procesos de control de calidad así como medidas de seguridad industrial y a partir de todos estos aspectos se procede a la integración del monto de la obra, cuantificando la propuesta técnica a presentar. A lo largo de las distintas fases de la elaboración técnica y económica se desarrolla con un ejemplo puntual, tomando como referencia el proyecto: Autopista a Santa Ana, República de El Salvador.

El aspecto legal es sumamente amplio, digno de otro trabajo de graduación, por lo cual no fue incluido en esta tesis. Es importante mencionar que dependiendo del país en el que se desee concursar varía la legislación de contratación por parte del estado y las especificaciones que rigen la construcción de carreteras.

Se decidió hacer el siguiente trabajo de graduación con la finalidad de transmitir a los futuros ingenieros un punto de partida para poder conocer mejor los requerimientos de los proyectos “llave en mano” y tener las herramientas básicas para poder integrar económicamente una oferta acorde a la propuesta constructiva planteada.

1. INTRODUCCIÓN

La estrategia del Plan Puebla-Panamá mediante un enfoque de las interrelaciones entre la región Mesoamericana tiene como meta potencial, un cambio estructural hacia un futuro compartido por los pueblos de la región para promover su integración, fomentar el diálogo entre Autoridades y sociedad civil para consolidar el desarrollo social y económico así como contribuir al crecimiento económico y social de Centroamérica por medio de la planificación para el desarrollo de un sistema de transporte que facilite y promueva la expansión del comercio y los mercados, tanto regionales como internacionales.

Para dicho fin, se consideró necesario aplicar avances en la tecnología de transportes y de otros sistemas relacionados, para incrementar sus productividades y eficiencias.

Los crecientes volúmenes de la gran mayoría de las cargas del comercio internacional centroamericano, utilizan el medio marítimo y confluyen en pocos puertos principales de la región, con una proporción creciente del uso de contenedores. Esta situación origina problemas de congestión no sólo en dichos puertos, sino en la Red Vial Regional, por cuya razón se requieren soluciones integrales y armonizadas.

Es por ello que la reestructuración de la Red Vial Regional se hace necesaria, además al iniciar el libre comercio entre Centro América la competitividad entre las empresas que se dedican al ramo de la construcción se hace más evidente, así también las condiciones de contratación que éstas requieren como las llamadas "Llaves en Mano", que implican una preparación Técnica como Económica para planificar la estrategia de construcción acorde a las necesidades de hoy en día

2. JUSTIFICACIONES

El análisis económico en los sistemas viales cada día es más importante debido a la Integración vial de la región centroamericana provocada por la apertura de negocios con los países de Norteamérica. Por lo cual se hace necesario reducir los costos de transporte, facilitando el tránsito de personas y mercancías. Lo anterior se logra por medio de una red de infraestructura vial que sea eficiente y económica a la vez.

Los proyectos se dan bajo el concepto de “llave en mano” que es actualmente, el método que se está introduciendo con buen ímpetu, para la contratación de servicios de construcción. Es importante notar que, a través de este método, se hacen mas prácticos los trámites burocráticos ya que el ente contratante se evita los procesos de supervisión y diseño, evitando al mismo tiempo sobrecostos en la obra. El contratista tiene la oportunidad de mejorar sus técnicas constructivas, así como las administrativas para responder a los compromisos adquiridos. Además tiene mayor libertad de acción, respetando las garantías del proyecto que redunde en agilización de su ejecución. Se logra, a la vez, la innovación de la técnica ingenieril, gracias a la diversidad de diseños que se presentan por parte de los ofertantes para resolver las necesidades del contratante.

Definir y aplicar una estrategia adecuada de construcción, que incluya la experiencia, sin menoscabo de la calidad, puede marcar la diferencia para ser competitivo en una licitación de proyectos carreteros de “llave en mano”. Así mismo debe tomarse en cuenta la Integración de precios unitarios, que es el análisis cuantitativo y cualitativo de los recursos a utilizar.

Esas razones por las cuales el uso de un Modelo de una Oferta Técnica-Económica de una licitación Internacional de carreteras que incluya las estrategias de técnicas de construcción, planificación y económica que sirvan a las empresas locales hacer frente a las modificaciones del Mercado Internacional y por ende el guatemalteco se hace necesario.

3. OBJETIVOS

3.1.OBJETIVOS GENERALES

- Desarrollar el modelo de una oferta técnica-económica en una licitación internacional de carreteras.
- Definir y aplicar estrategias adecuadas, que puedan convertir al contratista en un ente competitivo en una licitación de proyectos carreteros de “llave en mano”.

3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los requerimientos técnicos y económicos, así como las bases de una licitación internacional específica de “llave en mano” .
- Desarrollar la descripción técnica de los procesos a ejecutar y de los recursos necesarios, así también como la programación de los mismos.
- Desarrollar la oferta económica por medio de la integración de los renglones de trabajo y precios unitarios que lleven a la presentación final de dicha oferta.

4. METODOLOGÍA

4.1. MARCO TEÓRICO

- Aplicar los procesos de diseño necesarios basados en las Normas Internacionales (AASHTO, Asphalt Institute, Manual Centroamericano de Especificaciones para la Construcción de Carreteras y Puentes Regionales, 2,001, etc) para sustentar técnicamente la solución idónea al proyecto solicitado en una oferta técnica de llave en mano.
- Aplicar los métodos necesarios para la planeación y programación de proyectos por medio de los análisis CPM y PERT.
- Aplicar los fundamentos de costos basados en la práctica ingenieril y en formulaciones planteadas por textos como : Costos, presupuestos y avalúos (Ing. Amando Vides Tobar) y otros.

4.2. MARCO EXPERIMENTAL

- Desarrollar un Modelo de oferta técnica- económica de una licitación internacional de carreteras específica: Licitación FOVIAL 15-2003: “CA-01W Autopista a Santa Ana, Tramo Desvío Quetzaltepeque- Intersección RN-13”
- Describir los requerimientos técnicos-económicos de la licitación planteada:
 - Bases de la licitación: Condiciones técnicas requeridas, preparación y presentación de la oferta económica, y evaluación del enfoque técnico.
- Desarrollar los procesos técnicos necesarios para diseñar y ejecutar el proyecto descrito.

- Describir el criterio y la metodología de la fase de diseño y de ejecución.
- Definir los alcances del servicio de diseño y ejecución.
- Desarrollar el programa de trabajo analizado mediante los métodos de programación CPM y PERT.
- Describir los servicios de señalización y seguridad vial del proyecto, y detalle de los recursos necesarios.
- Describir los servicios del sistema de control de calidad del proyecto, y detalle de los recursos necesarios.
- Describir los recursos para la ejecución.
- Desarrollar la oferta económica:
 - Detallar los recursos necesarios para la ejecución del proyecto e integrar su costo en los renglones de trabajo correspondiente.
 - Integrar el costo directo e indirecto de los renglones de trabajo del proyecto y presentar la oferta económica.

5. DESARROLLO DE LA LICITACIÓN FOVIAL 15-2003: “CA-01W AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUETZALTEPEQUE - INTERSECCIÓN RN-13”, REPÚBLICA DE EL SALVADOR

5.1. REQUERIMIENTOS TÉCNICO – ECONÓMICO:

5.1.1. Bases de la Licitación FOVIAL 15/2003

(Mantenimiento Periódico “CA01W, Autopista a Santa Ana, Tramo Desvío Quezaltepeque -Intersección RN13”)

5.1.1.1. Condiciones Técnicas requeridas.

Introducción. Para el proyecto en referencia, se describen las condiciones técnicas del proceso de diseño y construcción del proyecto, bajo la modalidad “Llave en Mano.” El proyecto consiste en devolver al camino sus condiciones originales de transitabilidad. Para lo cual el contratista deberá proveer el diseño final de la estructura del pavimento, hombros y obras de drenaje, utilizando los materiales existentes en la carretera, de manera que se logre un incremento en el número estructural actual y se garantice que la nueva estructura del pavimento soporte el tráfico vehicular como mínimo por diez (10) años. Una vez aprobado el diseño por el contratante, el contratista deberá ejecutarlo a cabalidad.

Junto con el diseño, el contratista deberá presentar las especificaciones técnicas que regirán el proyecto, las cuales también deberán ser aprobadas por el propietario a través del supervisor.

Objetivos de las condiciones técnicas. Los objetivos de las condiciones técnicas son los siguientes:

- Proporcionar a las empresas participantes, el marco de referencia con el cual se desarrollará el proyecto.
- Proporcionar a las empresas participantes las características generales del proyecto a ejecutar, el objeto y el alcance mínimo del servicio solicitado, con el propósito de que el oferente defina y realice el diseño final, las especificaciones técnicas, el programa de ejecución, el sistema de control de calidad, el estudio de impacto ambiental y la implementación de las medidas de mitigación correspondientes, y todas las obras complementarias necesarias para la construcción del proyecto, y finalmente establezca el plazo de ejecución del mismo, el cual no debe exceder de CUATROCIENTOS CINCUENTA (450) días calendario, incluido el periodo para elaborar el diseño.

Requisitos para el diseño. El diseño de la carretera podrá ser en concreto hidráulico o en concreto asfáltico, tanto la capa de rodadura como los hombros.

Los accesos principales a la carretera podrán ser en concreto hidráulico o concreto asfáltico, debiendo tener una longitud de 50.00 metros y el ancho que sea necesario para revestir completamente la vía de acceso.

En el diseño deberá considerarse la eliminación de todos los retornos existentes y construir siete (7) retornos nuevos en los lugares que FOVIAL le indique durante la etapa de diseño.

Deberán diseñarse y construirse las obras que sean necesarias para darle solución al problema de inundación que se presenta en al temporada de invierno en el desvío a Ciudad Arce. Todo el trabajo de diseño será elaborado por el contratista, quién someterá los mismos para la aprobación de FOVIAL a través del supervisor del proyecto.

Para optimizar el tiempo contractual el contratista podrá sectorizar el proyecto de tal forma que permita el inicio de la fase constructiva en el menor tiempo posible, a medida que se vaya aprobando el diseño de cada sector.

El diseño deberá especificar la utilización de materiales y procesos constructivos que cumplan con normas y estándares aceptados localmente para este tipo de obras, como son el Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de la República de El Salvador, AASHTO, ASTM, ACI, FP, y demás normas y reglamentos aplicables en su versión mas reciente. En caso de haber discrepancia entre normas y especificaciones, prevalecerá la que brinde mayor seguridad y funcionalidad al proyecto. El contratista no podrá alegar la ignorancia o el desconocimiento de leyes, normas, reglamentos y disposiciones legales vigentes en la República de El Salvador.

Además, el contratista deberá diseñar y construir cuatro (4) paradas de autobuses a cada lado de la carretera, en los lugares donde FOVIAL indicara. Dichas paradas de autobuses o bahías, deberán de tener un carril de desaceleración para permitir que los autobuses ingresen y un carril de incorporación, para permitir que los autobuses se incorporen a la vía nuevamente.

La bahía deberá ser como mínimo 40.00 metros de longitud, y los carriles de desaceleración e incorporación deberán tener la longitud necesaria de acuerdo a la velocidad de diseño de la vía.

Las bahías deberán contar con la infraestructura necesaria para darle seguridad y comodidad a los usuarios (señalización, sombras, aceras, etc.) La bahía o parada de autobuses deberá contar con la aprobación del supervisor y el visto bueno del administrador de proyecto de FOVIAL.

El contratista se obliga (en caso de existir) a reparar todos los separadores centrales que hay en la carretera, sean estos del tipo New Jersey o de cualquier otro tipo, cuando sea posible repararlos, o sustituirlos cuando estos estén dañados, y a colocar separadores nuevos y en buena condición donde no los haya.

Es importante recalcar que la aprobación parcial o total del diseño por parte del supervisor no exime de ninguna responsabilidad al contratista por los diseños y obras no contempladas para la construcción y adecuado funcionamiento del proyecto. Por lo tanto, no se reconocerán incrementos en el monto, ni en el tiempo contractual en este concepto.

Los trabajos a ejecutar en la fase de diseño, para cada uno de los tramos en los que se pueda dividir el proyecto, serán los siguientes:

5.1.1.1.1. Topografía. El contratista desarrollará todos los trabajos y estudios de topografía generales y de detalle necesarios para obtener una cartografía del terreno que sirva de base para la elaboración de los planos de todas las unidades que componen el Proyecto.

Preparará también las referencias topográficas en el terreno y los datos de situación de las diferentes unidades del proyecto para que puedan replantearse y construirse en la localización prevista.

Se colocarán pares de puntos de control a cada 1.5 Km., referidos a mojones geodésicos, cercanos al camino, pero fuera de los límites de construcción del proyecto. El contratista será el responsable de la colocación de estos puntos.

Se establecerá una poligonal básica referida a los puntos de control. Se dejará constancia en el terreno de los vértices de la poligonal mediante hitos monumentados, clavos de hierro embebidos en concreto u otro medio que garantice su permanencia. De cada uno de ellos se realizará un croquis con referencias, coordenadas y elevación, debiendo de recopilar todo esto en el Informe del Diseño Final.

Se establecerán con toda exactitud las coordenadas de los vértices de dicha poligonal, referenciándolos de forma que puedan ser restituidos en caso de ser removidos.

Se enlazará en planta con los vértices de la Red Geodésica Nacional, y se les dará elevación geométrica a partir de un punto de la red de nivelación de precisión, amarrando en otro de la misma red, o mediante un itinerario de ida y vuelta al primer punto, nivelando con nivel fijo.

Los vértices de estas poligonales se situarán a distancias que permitan su uso satisfactorio para las necesidades de las obras (distancia media del orden de 200 mts.), de forma que permitan su utilización como bases de replanteo del alineamiento, una vez definido éste, y al mismo tiempo sirvan para realizar otros levantamientos topográficos que puedan ser requeridos.

La exactitud de estas poligonales será tal que llenará los requisitos para poligonales de segundo orden clase II, según clasificación del United States Geodetical Survey (USGS). Los vértices de la poligonal se representarán en los planos de planta y perfil junto con los ejes y la línea que delimita el proyecto.

De esta forma quedará establecido un control permanente de planimetría y altimetría, para las fases de replanteo y para la de construcción de las obras.

En las bases de replanteo, se darán croquis - reseña con referencias, fotografías, acceso, emplazamiento, denominación y listado de sus coordenadas "X", "Y", "Z".

La documentación sobre el diseño y la materialización de las bases de replanteo establecido anteriormente figurará en el Informe correspondiente.

Además de las actividades descritas anteriormente, el contratista deberá realizar los siguientes trabajos de campo y gabinete: replanteo y estaquillado del eje cada 20 m., y obtención del perfil longitudinal mediante su nivelación así como de los puntos singulares. Después de la nivelación del eje con el perfil obtenido se corregirán las rasantes si fuera necesario. Se deberán obtener los perfiles transversales en cada punto replanteado, con la longitud necesaria en función de la zona de ocupación. Deberá ubicarse en los planos los servicios afectados, a fin de estudiar su modificación si fuera preciso.

Al comienzo del trabajo el contratista situará sobre la cartografía los límites o señales indicativos de hitos o los mojones geodésicos.

Se obtendrán, mediante coordenadas de puntos de su eje, las alineaciones en planta y perfil de las carreteras, caminos u otras infraestructuras con las que se conecte, y/o se intercepte a nivel o a desnivel.

Asimismo se obtendrán las coordenadas de puntos significativos de las edificaciones o cualquier elemento próximo al alineamiento que pueda afectar a este.

Se realizará el replanteo del eje a cada 20 metros y se adjuntarán los listados para el replanteo de los distintos ejes necesarios para definir completamente el alineamiento proyectado de tal forma que posibiliten los distintos métodos para el replanteo de los puntos del alineamiento.

Los listados de replanteo deberán contener, como mínimo, los siguientes datos: Coordenadas, elevación y referencias de cada punto de la poligonal base. Estación y elevación del punto a replantear. Los datos de replanteo corresponderán a los puntos equidistantes del eje, como máximo cada 20 m., y a todos los puntos singulares del alineamiento en planta.

En los segmentos circulares, espirales, o combinaciones de ambos de radio igual o inferior a 150 m., los datos de replanteo corresponderán a puntos equidistantes del eje, distantes entre sí a 10 m. como máximo.

El levantamiento de estos detalles tendrá la densidad de puntos necesaria para que refleje las características del camino, y permita realizar la definición de alineamientos, rasantes, drenajes y obras de protección.

Se deberán ubicar en los planos todas las obras de drenaje existentes, y definir otras que el contratista juzgue necesarias para un adecuado drenaje de la vía.

5.1.1.1.2. Geometría de la vía. El diseño geométrico debe conservar el alineamiento horizontal y vertical existente, debiendo el contratista proyectar la rasante de manera que se corrijan todas las deformaciones existentes y permita un confort en el manejo. No se permitirán deformaciones, ahuellamientos u otro tipo de deformaciones.

Las intersecciones de las calles de acceso con la vía principal, deberán tener una rasante continua, no se permitirá que quede grada ni cambios bruscos de rasante entre ambas.

Secciones transversales. El contratista deberá presentar como mínimo secciones transversales a cada sesenta (60) metros a lo largo del proyecto con el ancho necesario de acuerdo al número de carriles, hombros y zonas de retiro, es decir, que las secciones transversales deberán presentarse con un ancho del derecho de vía más una longitud necesaria de tal forma que se puedan definir exactamente todas las obras de protección necesarias que se deberán realizar, en un futuro, a ambos lados del ancho total de la calzada del proyecto.

5.1.1.1.3. Reposición de servicios afectados. Se incluirá una relación completa de todos los servicios y servidumbres públicos y privados que serán afectados por la ejecución de las obras, indicando sus principales características, la entidad propietaria o gestora del servicio y la cantidad, longitud o superficie afectada, salvo que se justifique lo contrario, la reposición de todos y cada uno de los servicios o servidumbres afectados será objeto de un estudio específico, con definición exacta de las distintas unidades de obra a ejecutar.

Todos los servicios, servidumbres de paso, riego, etc., se estudiarán dentro del presente apartado, diseñándose los correspondientes elementos y obras complementarias para la correcta reposición de los mismos.

Los trámites, gestiones, costos, diseños y trabajos de reposición de todos servicios afectados, por la construcción del proyecto, serán de absoluta responsabilidad del contratista.

5.1.1.1.4. Estudio geotécnico. El estudio geotécnico del corredor tiene por finalidad definir la naturaleza de los materiales a excavar y sus características, modo de excavación y utilización de los mismos, la capacidad portante del terreno, los asentamientos que puedan producirse y el tiempo necesario para que se produzcan, los coeficientes de seguridad, y las medidas a tomar para disminuir los asentamientos y/o acelerarlos, todo esto encaminado a construir una estructura segura para la colocación del pavimento y para la operación de la carretera.

Incluye también el análisis y ensayo de todos los agregados y bancos de materiales a ser utilizados en el desarrollo del proyecto, con el fin de conocer sus propiedades y asegurar una calidad apropiada de los mismos. Asimismo, se deberán realizar los estudios y ensayos necesarios para el diseño adecuado de concretos hidráulicos, estabilizaciones de suelos y demás mezclas fabricadas dentro o fuera de la obra.

Comprenderá las siguientes fases:

- Establecimiento de la campaña geotécnica a realizar.
- Realización de la toma de muestras (prospecciones) y ensayos de campo.
- Todos los ensayos de laboratorio necesarios (CBR, Límites de Atterberg, contenido de humedad, clasificación de los suelos y todos los ensayos necesarios tanto para elaborar el diseño como para garantizar la calidad y durabilidad de la construcción.
- Informe geotécnico final. Conclusiones y recomendaciones.

La información geológica - geotécnica se elaborará con la observación directa del terreno, la toma de muestras de suelo y la realización de prospecciones y ensayos. El contratista será responsable de realizar todos los ensayos necesarios para garantizar la calidad de los materiales procedentes de los bancos de préstamo (cuando se requiera), yacimientos granulares, y canteras, así como su explotación y recuperación de las áreas utilizadas.

Para cada banco de préstamo o yacimiento se describirá con detalle su ubicación en planos a escala 1:50,000 o 1:200,000, y forma de acceso mediante el correspondiente croquis, realizándose, además, otro a escala 1:500 o 1:1,000, según convenga, donde queden reflejados los límites previsibles del préstamo o yacimiento, así como la localización de los pozos realizados para su investigación, indicando en cada punto, donde se conozca, bien debido a la realización de un pozo, bien a cortes del terreno o cualquier otro dato fiable, el espesor mínimo aprovechable para el uso que se prevea, así como el espesor de suelo a desechar.

El número de pozos a realizar y su distribución será el adecuado para conocer las características del banco de préstamo o yacimiento y para obtener una ubicación fiable del mismo.

Se incluirán, junto al croquis, el corte de todos los pozos efectuados con la identificación y clasificación de los suelos en todos los niveles diferenciados en el mismo.

El estudio geológico y geotécnico deberá determinar la ubicación de todas las corrientes de agua subterráneas que pudieran afectar las obras de este contrato, y deberá recomendar en detalle medidas específicas a implementar para evitar cualquier efecto nocivo de esta agua subterráneas en las obras a diseñar y construir.

El contratista que ya cuente con canteras en funcionamiento deberá presentar copia de los permisos de explotación de las mismas. El informe geotécnico será aprobado por el supervisor.

5.1.1.1.5. Pavimentos. Se efectuará el diseño estructural de los pavimentos del proyecto utilizando el método AASHTO. El diseño de la carretera podrá ser en concreto hidráulico o en concreto asfáltico, tanto en la capa de rodadura como en los hombros, debiendo ambos tener la misma estructura.

El contratista definirá claramente los espesores de todas y cada una de las capas que componen la estructura del pavimento propuesto en cada tramo.

El contratista deberá diseñar y construir el pavimento del proyecto para una vida útil mínima de diez (10) años.

Al finalizar el proyecto, se harán las mediciones del IRI (International Roughness Index), el cual deberá de estar de acuerdo a los siguientes valores: Para vías de concreto asfáltico el IRI deberá ser de 2.50. *El contratista será el responsable del pavimento a construir en este proyecto (tanto en su diseño, como en la calidad de los materiales, acabado, su durabilidad, etc.).* El no cumplir con el IRI hará acreedor al contratista de la penalidad correspondiente.

Para vías de concreto hidráulico el IRI deberá ser de 4.00. El contratista será el responsable del pavimento a construir en este proyecto (tanto en su diseño, como en la calidad de los materiales, acabado, su durabilidad, etc.). El no cumplir con el IRI hará acreedor al contratista de la penalidad correspondiente.

El contratista deberá presentar al supervisor para su aprobación el estudio de tráfico con el cual se diseñará la estructura del pavimento. Este estudio de tráfico será para veinticinco (25) años y se deberá incluir el tráfico normal, el tráfico generado y el tráfico desviado (estos dos últimos si los hubiere). Con los datos de este estudio se deberán calcular las cargas de diseño.

El contratista deberá considerar para el diseño y la construcción que a los hombros de la carretera se les deberá dar un tratamiento con concreto hidráulico o asfáltico igual al tratamiento dado a la capa de rodadura, a efectos de mejorar las condiciones de los mismos y debe a su vez garantizar un libre escurrimiento de las aguas lluvias hasta el sistema de drenaje. Se exigirá igual garantía que para la carpeta de rodamiento.

Siempre que se pretenda usar cualquier aditivo para el concreto hidráulico o asfáltico, este deberá ser autorizado por la supervisión, respaldándose estos últimos en las pruebas respectivas de laboratorio que validen el producto a utilizar. El curado del concreto se hará con un aditivo tipo membrana, para prevenir la pérdida de agua del concreto mismo.

Las juntas de contracción, dilatación, construcción, o de cualquier otro tipo, sean estas nuevas o existentes, deberán ser selladas a entera satisfacción del supervisor con el visto bueno de FOVIAL a través del administrador de proyecto.

En el área urbana se deberán mantener el nivel de rasante existente, garantizando un perfil longitudinal y transversal uniforme. A la vez se debe minimizar el problema de grada entre la nueva estructura y el cordón cuneta existente. La diferencia de nivel máxima admisible será de 2.5 cms de la carpeta nueva con respecto al cordón cuneta.

La diferencia máxima de nivel permisible entre la carpeta de rodadura y el hombro será de 2.50 centímetros.

Las tapaderas de los pozos de aguas lluvias, negras, potable o cualquier otro tipo de pozo o caja de registro o de visita, deberá ser llevada al nivel final de la rasante de la nueva estructura.

5.1.1.1.6. Señalización. El contratista deberá prever y diseñar todas las obras necesarias concernientes a la señalización, tanto permanente como provisional, así como a la seguridad vial. El proyecto consiste en el diseño y la ejecución de toda la señalización preventiva, restrictiva e informativa horizontal y vertical.

La señalización horizontal deberá incluir todas las marcas en el pavimento de la vía. La pintura a utilizar podrá ser del tipo termoplástico, adicionalmente deberá incluir todas las vialetas necesarias de acuerdo al manual de la SIECA y a las normas internacionales.

Se deberán incluir en el proyecto todos los dispositivos de balizamiento, tales como flex-beam, hito kilométricos y demás dispositivos de seguridad vial.

También deberá incluirse la colocación de cuatro (4) señales tipo bandera y dos (2) señales tipo pórtico, ubicadas en los lugares que FOVIAL indique durante la etapa de diseño. Deberán establecerse las normas y medidas de seguridad vial durante la construcción, especialmente en lo referente a señalización.

La señalización vertical deberá incluir el diseño y la colocación de las señales de tránsito tanto preventivas, restrictivas como informativas a utilizar en los tramos de la carretera, y deberá estar de acuerdo a la Normativa de Señalización Vial de la Secretaría de Integración Centroamericana, (SIECA). El contratista deberá proporcionar dicho manual a FOVIAL para la verificación y control del componente de señalización.

5.1.1.1.7. Estudio de seguridad e higiene para la fase de construcción. Este estudio deberá ser realizado, como mínimo según los requisitos de lo descrito a continuación:

- Alcance del trabajo: Comprende el suministro de materiales, equipos, mano de obra y demás recursos necesarios para la implementación de normas de seguridad industrial, que aseguren, salvo caso fortuito, un ambiente de trabajo libre de condiciones que puedan resultar en accidentes, y libre de condiciones que dañen la salud de los trabajadores y del público que circule próximo a las obras.
- Ejecución: El contratista presentará al supervisor, para su aprobación, un plan de Seguridad e Higiene ocupacional, para el proyecto a ejecutar, a más tardar cinco (5) calendario después de la fecha de inicio de ejecución indicada en la orden de inicio. Este plan deberá estar elaborado por un ingeniero industrial, calificado en el ramo. Este plan deberá contener como mínimo, los siguientes apartados:

5.1.1.1.7.1. Características de la obra.

- Descripción de la obra y situación.
- Presupuesto y plazo de ejecución de la obra.
- Macro-partidas constructivas que componen la obra
- Lugar de emplazamiento del plantel y distribución de equipo e instalaciones
- Suministro de energía eléctrica y agua potable
- Características del vertido de aguas sucias

5.1.1.1.7.2. Análisis de riesgos.

- Riesgos profesionales.
- Riesgo al tráfico y peatones.
- Otros riesgos de daños a terceros.

5.1.1.1.7.3. Prevención de riesgos profesionales.

- Protecciones individuales.
- Protecciones colectivas.
- Capacitación del personal.
- Medicina preventiva y primeros auxilios.

5.1.1.1.7.4. Prevención de riesgos de daños a terceros.

- Manejo del tráfico durante la construcción y desvíos provisionales
- Otras protecciones al tráfico y al público

5.1.1.1.7.5. Plan de implementación y seguimiento.

- Personal asignado para la implementación del plan de seguridad
- Procedimientos de implementación y seguimiento

5.1.1.1.7.6. Normativa de implementación de medidas de seguridad e higiene

- La normativa que regirá el desarrollo de este plan será la aplicable contenida en los reglamentos del Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud, y demás legislación pertinente de la República de El Salvador. Cualquier aspecto no cubierto por esta normativa deberá seguir los lineamientos contenidos en la publicación "Safety and Health Requirements Manual", (Engineers Manual EM 385-1-1), publicado por el Army Corps of Engineers del Ejército de los Estados Unidos.

- Al ser aprobado este plan, se procederá a su implementación, y seguimiento por parte del contratista, suministrándose el equipo, instalaciones, y materiales necesarios para la implementación del Plan. Debe hacerse especial énfasis en la implementación de la señalización provisional y de los dispositivos de control de tránsito a ser usados durante la etapa de construcción.

- Si durante el seguimiento del Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional, el supervisor constata que existen deficiencias en su implementación, o dicha implementación no alcanza a mitigar los riesgos contemplados en dicho plan, se emitirá un informe de no conformidad, y se tomarán inmediatamente las medidas correctoras que indique el supervisor. El supervisor podrá suspender el trámite de pagos en concepto de estimación si las mencionadas medidas correctoras no son realizadas.

5.1.1.1.8. Plan de control de calidad. A continuación se proporciona un modelo del sistema de control de calidad que podrá servir de referencia para la propuesta del contratista, en el entendido que esta última será de su absoluta responsabilidad. El plan de control de calidad deberá llevar al menos los procedimientos y personal de este ejemplo.

5.1.1.1.9. Sistema de control de calidad del contratista. El contratista proporcionará y mantendrá un efectivo sistema de control de calidad que permita alcanzar los requisitos de construcción y calidad de materiales detallados en planos y especificaciones. Este sistema de control de calidad, cumplirá con lo siguiente:

El contratista establecerá un sistema de control de calidad (QCS, por sus siglas en inglés) para realizar suficientes trabajos de inspección y ensayos de todas las partidas de la obra, incluyendo aquella porción de la obra realizada por los subcontratistas, con el fin de asegurar la conformidad del trabajo realizado con los planos y las especificaciones técnicas pertinentes, en lo que respecta a materiales, mano de obra, procedimiento constructivo, acabado, rendimiento funcional, e identificación. Este control será establecido para todos los trabajos de construcción contenidos en el contrato, excepto donde los documentos contractuales requieran un control específico de parte de FOVIAL, mediante inspecciones, ensayos, auditorías u otros medios. El QCS incluirá específicamente, pero sin limitarse a, la topografía, la inspección y ensayos requeridos en las especificaciones técnicas y demás documentos contractuales.

El QCS del contratista es el medio por el cual el contratista se asegura por sí mismo que su construcción se realiza de conformidad a los planos y documentos contractuales. Estos controles deberán ser los adecuados para cubrir todas las operaciones constructivas, incluyendo la manufactura de elementos prefabricados, y de procesos realizados por el contratista y sus subcontratistas tanto dentro como fuera del sitio de la obra. Estos controles serán oportunos, así como congruentes con la secuencia constructiva de la obra. Los controles tendrán un mínimo de cuatro fases de inspección para todas las características definidas del trabajo, según se describe más adelante.

Se definen las características definidas del trabajo o características particulares, como las unidades en que se divide la obra, para efecto del control de calidad, es decir son los segmentos en que el supervisor recibirá la obra. Estos segmentos pueden ser, a manera de ejemplo, lotes de material a incorporar a la obra, tramos de subrasante, tramos de base preparada, pavimento terminado, etc.

Las fases de inspección son las siguientes:

5.1.1.1.9.1. Inspección preparatoria. Esta inspección debe ser realizada con anterioridad a cualquier trabajo a realizar en cualquier segmento o característica definida de la obra. Incluirá como mínimo, lo siguiente:

- Una revisión de todos los requisitos contractuales.
- Una comprobación para asegurarse que todos los materiales y/o equipo han sido ensayados, sometidos a aprobación, y aprobados.

- Una comprobación para asegurarse que los DARC correspondientes han sido sometidos a aprobación y han sido aprobados.
- Una revisión para asegurarse que se han hecho los arreglos necesarios para realizar oportunamente todos los ensayos de control de calidad requeridos.
- Una inspección del área donde se realizarán los trabajos, para asegurarse que todo el trabajo previo y/o preliminar ha sido completado.
- Una inspección de los materiales y equipo, para asegurarse que son conformes a los planos de taller aprobados, o a las características contenidas en los DARC pertinentes, y que están disponibles y a la mano todos los materiales y equipo necesarios.

El ingeniero residente del contratista solicitará con veinticuatro (24) horas de anticipación la inspección preparatoria. Dicha inspección y sus resultados deberán ser documentados en los registros de control de calidad del contratista.

Al final de la inspección preparatoria, y una vez que se haya establecido el cumplimiento de todos los requisitos previos a la ejecución de la característica particular, incluyendo aprobación de los DARC, se efectuará una reunión, entre el ingeniero de control de calidad, y el personal de producción del contratista, incluyendo ingenieros, capataces y jefes de campo responsables de la característica particular, así como los subcontratistas involucrados. A esta reunión serán convocados representantes del supervisor, sin embargo, no será necesaria su presencia para que la reunión se lleve a cabo.

El propósito de la reunión será el definir al personal de producción el proceso de control del trabajo a utilizar, las tolerancias permitidas, las medidas de seguridad e higiene laboral a observar, y otros temas que el supervisor o el ingeniero de control de calidad considere relevantes.

Se definirán específicamente, como resultado de la inspección preparatoria, y en conformidad con el plan de control de calidad, al menos los siguientes aspectos:

- **Puntos de inspección:** Hitos o puntos del proceso en los cuales se efectuará una inspección o ensayo de parte del ingeniero de control de calidad o sus delegados, y que será tomado aleatoriamente durante el proceso. Ejemplos de estos puntos pueden ser tomas de muestras de agregados, tomas de muestras de material bituminoso, etc.

- **Puntos de parada:** Hitos o puntos del proceso en los cuales se efectuará una inspección o ensayo de parte del ingeniero de control de calidad o sus delegados, y en los cuales el proceso no podrá seguir si no se obtiene un resultado satisfactorio de la inspección.

Estos puntos podrían incluir, a manera de ejemplo: inspección y ensayo de tramos de base terminada, inspección de trazo y niveles de rasante, inspección del terreno de fundación de estructuras, etc. En estos puntos, se indicará al supervisor, con al menos 24 horas de anticipación, la hora de las inspecciones y muestreos a realizar de parte del ingeniero de control de calidad del contratista. Aunque en principio, estas inspecciones deben ser realizadas en presencia del supervisor o sus delegados, si transcurridos quince (15) minutos de la hora especificada, dichos representantes no estuvieren presentes, las inspecciones, mediciones y muestreos se llevarán a cabo.

- **Puntos de espera:** Hitos o puntos del proceso en los cuales se efectuarán inspecciones, mediciones, muestreos o ensayos, de parte del ingeniero de control de calidad o sus delegados, y en los cuales para que el proceso continúe, serán indispensables un resultado satisfactorio de la inspección, y además la presencia del supervisor o sus delegados.

Estos puntos incluyen: la medición de cantidades de obra para pago, la inspección de tramos donde se colocará aglomerado asfáltico, inspección del trazo, inspección de niveles de desplante niveles de sobre-excavación, inspección de planos de taller y otros que el supervisor especifique al contratista.

Siempre que se efectúen mediciones de cantidades de obra, las mediciones se realizarán en conjunto, ya sea mediante la presencia de delegados del supervisor trabajando con las cuadrillas de topografía del contratista, o mediante la presencia de delegados del contratista trabajando con las cuadrillas de topografía del supervisor. Las mediciones se documentarán en un juego de libretas de topografía exclusivas para estimaciones. Estas libretas contendrán las mediciones de todo el trabajo realizado y sometido para pago, y serán firmadas por representantes del contratista y del supervisor, al final de cada día de medición.

Si se utiliza estación total, se incluirá en las libretas un croquis describiendo cada punto ocupado, y detallando los puntos tomados en forma de esquema de taquimetría en planta.

Los datos crudos del colector de la estación, se descargarán en las computadoras del supervisor y en las del contratista, a más tardar 24 horas después de haber finalizado la toma de datos o de finalizar una jornada de toma de datos, lo que ocurra primero. La descarga de datos de topografía en las computadoras del supervisor, se considerará también un punto de parada en el proceso.

5.1.1.1.9.2. Inspección inicial. Esta inspección será llevada a cabo, tan pronto como una porción representativa de cada característica particular del trabajo ha sido completada, e incluirá:

Una evaluación de la calidad de la mano de obra empleada y una revisión de los ensayos de control realizados, a fin de asegurar la conformidad con los

requisitos contractuales, y que asegure que no se emplean materiales defectuosos o dañados.

Una revisión del trabajo realizado que asegure que no se han realizado omisiones y que el trabajo se ajusta a los requisitos de niveles, ubicaciones y dimensiones.

El ingeniero residente del contratista será notificado con 24 horas de anticipación de la inspección inicial. Dicha inspección y sus resultados deberán ser documentados en los registros de control de calidad del contratista.

5.1.1.1.9.3. Inspecciones de seguimiento,

Serán realizadas diariamente para asegurar que exista conformidad con los requisitos contractuales, incluyendo resultados de ensayos, hasta que sea completada la característica particular del trabajo. Dicha inspección y sus resultados deberán ser documentados en los registros de control de calidad del contratista.

5.1.1.1.9.4. Inspección de terminación.

Cuando la obra sea completada, ya sea en su totalidad o parte, el ingeniero de control de calidad del contratista realizará una inspección de terminación de las obras, y desarrollará una lista de elementos o características no conformes con los planos o documentos contractuales.

Este listado, será incluido en los registros de control de calidad del contratista. Adicionalmente, incluirá la fecha estimada en la cual las deficiencias apuntadas estarán corregidas. El listado mencionado incluirá las deficiencias contenidas en los informes de no conformidad emitidos por el supervisor, que no hayan sido corregidas.

El ingeniero de control de calidad del contratista realizará una segunda inspección de terminación de las obras, a fin de constatar que todas las deficiencias han sido corregidas, y notificará al Ingeniero Residente del contratista, y al supervisor.

La inspección de terminación y cualquier corrección de las deficiencias encontradas, deberán llevarse a cabo dentro del plazo contractual de los trabajos en cuestión.

El contratista mantendrá registros actualizados, de todas sus inspecciones y ensayos realizados y sometidos a aprobación. Este registro deberá tener como máximo, un atraso de un (1) día hábil. Estos registros incluirán la evidencia documental, fehaciente y objetiva, de lo siguiente: Que han sido realizados las inspecciones, mediciones y ensayos requeridos, detallando el número y tipo de inspecciones, mediciones y ensayos. Los resultados de las inspecciones, mediciones y ensayos naturaleza y dimensión de los defectos encontrados,

causas de rechazo acciones correctivas propuestas acciones correctivas realizadas.

El contratista no construirá sobre, ni ocultará, cualquier característica particular de la obra que contenga deficiencias que no hayan sido corregidas. No se autorizará el pago de esta porción de la obra, hasta que los defectos hayan sido satisfactoriamente corregidos, o se haya ejecutado una acción correctiva autorizada por el supervisor.

Los registros deberán contener documentación que incluya toda la obra inspeccionada y ensayada, tanto la porción que se encontró conforme a los requisitos contractuales, como la que no lo estaba. Los registros deben contener, adjunto a la última inspección de terminación, una declaración jurada del representante legal del contratista, que haga constar que todos los suministros y materiales incorporados a la obra, están en total conformidad con lo requerido por los términos contractuales.

El contratista proporcionará al supervisor, diariamente, copias legibles de toda la documentación que se incluya en el registro del QCS del contratista. Los registros incluirán todo lo correspondiente a toda la obra realizada desde la última entrega de registros del QCS al supervisor, y serán revisados por el ingeniero de control de calidad y el Superintendente.

El contratista documentará todos los procesos de inspección y ensayos especificados en las especificaciones técnicas. El contratista tendrá estos registros a la mano y disponibles para su revisión por parte de FOVIAL, o su representante autorizado, a lo largo del plazo contractual y hasta que sea firmada la liquidación del mismo.

El Sistema de control de calidad del contratista, deberá ser implementado mediante el establecimiento de una Unidad de Control de calidad, dentro de la organización del contratista, consistente en al menos lo siguiente:

- Un ingeniero de control de calidad, cuya única responsabilidad será la de garantizar la conformidad de la obra con los planos y documentos contractuales. Este técnico deberá poseer al menos un título de Ingeniero Civil o equivalente y deberá estar contratado para laborar a tiempo completo en este contrato durante la duración total del mismo; adicionalmente, este técnico permanecerá físicamente en el lugar de la obra, durante la realización de toda la obra. El ingeniero de control de calidad estará a cargo de toda la unidad de control de calidad, y su nivel de jerarquía será igual al superintendente. Adicionalmente, su superior inmediato será el mismo para el superintendente y el ingeniero de control de calidad.
- Un ingeniero de topografía, encargado del trazo, nivelación y ubicación de las obras a realizarse, así como del control de calidad de las obras terminadas.

- Un ingeniero de materiales y pavimentos, encargado del control de calidad de todos los materiales suministrados y manufacturados en la obra, así como de los elementos prefabricados y la estructura del pavimento.
- Equipo de topografía: consistente en una o más cuadrillas, equipadas cada una con una estación total y juego de prismas, un nivel fijo electrónico, y equipo complementario. Todo el equipo deberá estar en perfectas condiciones de funcionamiento.
- Personal de laboratorio, con la experiencia y el entrenamiento necesario para llevar a cabo todos los ensayos del plan de control de calidad. Con la aprobación del supervisor, el contratista podrá designar un laboratorio reconocido para efectuar los ensayos.

En cualquier caso, el supervisor podrá efectuar auditorías sin previo aviso, para comprobar que los ensayos están siendo realizados de conformidad a la norma de ensayo especificada en los documentos contractuales. Esta auditoría revisará lo respectivo a la existencia y precisión del equipo de ensayo, así como los procedimientos y técnicas empleados por el personal de laboratorio, y la idoneidad del mismo.

En caso que se encuentren deficiencias en los procedimientos, personal o equipo designado, el contratista procederá a corregir las deficiencias encontradas, y se efectuarán auditorías adicionales a fin de constatar que las deficiencias han sido subsanadas. El costo de todas las auditorías adicionales, correrá por cuenta del contratista, y será descontado de los pagos al mismo. El FOVIAL se reserva también el derecho de utilizar el equipo de laboratorio ya auditado, durante estas auditorías, a fin de comprobar su conformidad con las normas de ensayo utilizadas en el contrato, sin costo alguno para el FOVIAL.

El contratista deberá entregar al FOVIAL, a través del supervisor, tan pronto como sea posible, y a más tardar catorce (14) días después de emitida la Orden de inicio, un plan de control de calidad, el cual contendrá una descripción del personal, los procedimientos, instrucciones, formatos y registros a ser utilizados. Este documento incluirá como mínimo

- La organización técnica y operativa del QCS.
- Lista del personal que llevará a cabo las labores de control de calidad. Este personal deberá estar debidamente calificado, y permanecer asignado tiempo completo al proyecto durante la duración del mismo. Deberán detallarse nombres, cargos, experiencia y grado académico, tanto para la persona que estará al mando de este proceso, como para las personas a cargo de inspección y ensayos.
 - La autoridad y área de responsabilidad del personal de Control de calidad.
- Descripción del procedimiento de funcionamiento del laboratorio, incluyendo los siguientes aspectos:

1. Datos de calibración de las máquinas de ensayo a utilizar, incluyendo máquinas de concreto hidráulico, Marshall, densímetros nucleares, etc.
2. Nombre y calificación del personal que realizará distintos tipos de ensayos.
3. Una declaración firmada por el representante legal, en el sentido que el personal de laboratorio, a cargo del Ingeniero de Materiales y Pavimentos, posee: una copia de cada norma de ensayo a utilizar, los aparatos y máquinas de ensayo en buen estado necesarias para todos los ensayos a realizarse, copias de las últimas calibraciones realizadas, e instalaciones funcionales y adecuadas para la realización de los ensayos correspondientes.
4. Listado de los ensayos que el laboratorio puede realizar, y los que se subcontratarán. Métodos de las tomas de muestras y procedimientos de almacenamiento de las mismas. Procedimientos o medidas de seguridad en la realización de ensayos y la operación de equipo de ensayo.
5. Procedimiento de documentación y lista de registros a llevarse durante la obra. La lista de registros deberá incluir documentación para labores de trazo, inspección y ensayos de laboratorio, así como formatos de registro de los diferentes ensayos, mediciones e inspecciones.
6. Lista de materiales a ensayarse, normas de ensayos a realizar, lugar de toma de la muestra y frecuencia proyectada de los muestreos y ensayos.
7. Lista de procesos constructivos a controlarse, junto con labores de inspección y control a realizarse. Se deberá detallar el proceso constructivo de forma que se indiquen los puntos de espera, de inspección y de parada.
8. Lista de documentos (DARC) que serán sometidos a aprobación del supervisor, para cada proceso constructivo.
9. Para cada proceso constructivo, el proceso de resolución de problemas propuesto para casos de posible no-conformidad con las especificaciones u otros documentos contractuales. Este proceso deberá describir la participación del personal técnico del contratista en el proceso de toma de decisiones para formular soluciones al conflicto antes mencionado.
 - Antes del inicio de las operaciones de construcción, el contratista se reunirá con el supervisor y representantes de FOVIAL, y discutirá su Sistema de control de calidad (QCS). La reunión deberá desarrollar un entendimiento mutuo relativo a los detalles del sistema, incluyendo:
 1. Los formatos a utilizarse para el registro de ensayos, mediciones, e inspecciones.

2. Administración del sistema.
3. Interrelación del contratista y el supervisor en el QCS.
4. Compatibilización del QCS con el plan de Aseguramiento de la Calidad, detallado en la siguiente sección.
5. Se preparará y firmará un Acta de la reunión, detallando los puntos tratados y los acuerdos alcanzados.
 - A menos que exista autorización escrita de FOVIAL, no se iniciarán operaciones de construcción, hasta que el Plan de Control de calidad sea aprobado en su totalidad. Tampoco podrá efectuarse ningún pago en concepto de estimaciones hasta que dicho Plan de Control de calidad sea aprobado en su totalidad.
 - Si durante el desarrollo de la obra, existen deficiencias que indiquen que el Sistema de control de calidad, su personal, inspecciones, ensayos y/o registros no son adecuados, se tomarán las acciones correctivas que sean necesarias, según lo indique el supervisor.
 - El contratista notificará por escrito al supervisor, de cualquier cambio propuesto para Sistema de control de calidad. No se implementará ningún cambio en dicho sistema sin la previa autorización escrita del supervisor.

5.1.1.1.9.5. Sistema de aseguramiento de la calidad. El Sistema de control de calidad del contratista (QCS), estará sujeta a verificación por el FOVIAL, a través del supervisor, mediante un Sistema de Aseguramiento de la Calidad (QAS), el cual incluirá inspecciones y ensayos.

La inspección y ensayo de la obra ejecutada, no exime al contratista de la realización de labores propias del QCS, y las pruebas inspecciones y mediciones realizadas por el supervisor, no podrán sustituir las necesarias a realizar por el contratista.

El Sistema de Aseguramiento de la Calidad, para efectos de verificación, incluirá, sin limitarse a, lo siguiente:

- Realización de revisiones técnicas de los DARC.
- Realización de inspecciones, y mediciones, según los puntos de espera, inspección y parada.
 - Transmisiones documentales, reuniones y archivo de documentos.
 - Realización de ensayos de contraste.

Si como resultado de las anteriores comprobaciones, se comprueba que la obra realizada por el contratista, los procedimientos utilizados por éste, y/o su Sistema de control de calidad, no llena los requisitos de los planos y documentos contractuales, el supervisor emitirá un Informe de no conformidad.

Como Informe de no conformidad, es decir, una constancia por escrito, que se documentará mediante un formato normalizado aprobado por el FOVIAL, que contendrá, al menos, los siguientes datos:

1. Número del informe de no conformidad
2. Número del informe de auditoría en el que se ha detectado la no conformidad, si es de aplicación
3. Organización y actividad afectadas por la no conformidad
4. Descripción clara y concreta de la no conformidad. Causa que la ha motivado, si es conocida.
5. Inspector que la detecta.
6. Categorización de la no conformidad: menor, mayor y crítica.
7. Acciones correctoras, que serán dadas por el contratista y aprobadas por el supervisor, si procede.
8. Tiempo fijado para su resolución, el tiempo máximo será indicado por el contratista en función de la acción correctora aprobada. En caso de no llegar a un acuerdo, se solicitará al FOVIAL su resolución.

Cualquier informe de no conformidad que no haya sido resuelto, será motivo de la suspensión del pago para la porción de la obra que se haya detectado fuera de los requisitos contractuales, hasta el momento que el supervisor constate su satisfactoria corrección.

Si durante el período de inspección por parte del supervisor, previa a la aceptación final de las obras, se constata que existen deficiencias contenidas en informes de no conformidad que no hayan sido corregidas, el supervisor no podrá emitir dicha aceptación final hasta que dichas deficiencias hayan sido corregidas.

5.1.1.1.10. Especificaciones técnicas. El contratista proporcionará todas las especificaciones técnicas que deberán cumplir todos los procesos constructivos, materiales, mano de obra, etc., de todas las obras necesarias para el proyecto.

Éstas deberán estar sustentadas en prácticas normales de construcción y de acuerdo a normas y estándares aceptados localmente para este tipo de obras, como son el Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de la República de El Salvador, AASHTO, ASTM, ACI, FP, y demás normas y reglamentos aplicables en su versión mas reciente. En caso de haber discrepancia entre normas y especificaciones, prevalecerá la que brinde mayor seguridad y funcionalidad al proyecto. El contratista no podrá alegar la ignorancia o el desconocimiento de leyes, normas, reglamentos y disposiciones legales vigentes en la República de El Salvador.

El juego de especificaciones deberá ser entregado junto con el diseño de cada sector para su aprobación por el supervisor, previo al inicio de las actividades de construcción en cada sector.

5.1.1.1.11. Elaboración de planos y documentos

5.1.1.1.11.1. Planos. Los planos se deben ir elaborando durante la ejecución del proyecto, el contratista debe entregar los planos para su aprobación respectiva cada semana y con toda la información necesaria que permita, por lo menos, tener el diseño completo de cinco (5) Km., de manera que no exista atraso en la ejecución del trabajo. Los planos deberán estar terminados en los primeros DOSCIENTOS DIEZ (210) días calendario.

Al final del proyecto, el contratista deberá entregar un (1) juego de planos en formato digital y dos (2) copias duras. Estos tendrán el formato generalmente aceptado por el Fondo de Conservación Vial (FOVIAL) en cuanto a tamaño y membrete, y estarán de acuerdo con los siguientes lineamientos:

Plano No. 1

Título: Plano de ubicación e índice

Siglas: PI

Contenido:

Índice general de todos los planos que contienen el proyecto.

Plano de localización del proyecto en El Salvador (Escala 1/100,000)

Plano de ubicación del proyecto en la zona del proyecto.(Escala 1/50,000), en donde se aprecien pueblos, ciudades, carreteras, etc.

Plano No. 2

Título: Plano de conjunto

Siglas: PC

Contenido:

Este plano debe llevar en la parte superior un plano en planta a escala mínima de 1/50,000, con la cartografía correspondiente, donde se dispondrá intersecciones a nivel, enlaces o intersecciones a desnivel, vías auxiliares, estructuras, obras de drenaje mayor, etc.

Plano No. 3

Título: Planos de planta y perfil

Siglas: PP

Contenido:

Este plano debe llevar en la parte superior un plano en planta a escala mínima de 1/2,000, con la cartografía correspondiente, donde se dispondrán intersecciones a nivel, enlaces o intersecciones a desnivel, vías auxiliares,

estructuras y obras de drenaje mayor, obras de drenaje menor, etc. La franja de cartografía debe ser como mínimo 15 mts. a cada lado del eje.

El perfil longitudinal debe llevar como mínimo el dibujo de la rasante final proyectada con una relación de elevaciones de la rasante y del terreno cada 20 metros de separación como máximo.

Plano No. 4.

Título: Secciones tipo.

Siglas: ST

Contenido:

Este plano debe llevar una sección tipo en recta y otra sección tipo en curva a una escala de 1/50, donde deben aparecer las siguientes partes: Definición clara de todas las carpetas del pavimento, incluyendo los riegos de liga e imprimación, incluyendo la definición del tipo de concreto hidráulico, etc., de tal forma que no exista duda del pavimento que se proyecta.

Plano No. 5

Título: Secciones transversales.

Siglas: STR

Contenido:

Estos planos se deben definir a escala mínima de 1/200 y deben llevar como mínimo las siguientes partes:

- Todos los perfiles deben disponer del bombeo o sobre- elevación correspondiente, según sean tramos rectos o en curva y con la sobre elevación que se haya proyectado la curva.
- Deben llevar definido el espesor total del pavimento.
- Deben llevar los sobre anchos, aquellos perfiles que lo tengan.
- Elevaciones: Se deben definir las elevaciones y distancias a los puntos de intersección del talud con la línea de terreno.
- En los casos que existan muros, casas, aceras, etc., se deben definir en el perfil transversal correspondiente.
- En las zonas urbanas, donde existan casas con accesos, se deben definir los perfiles transversales, con las aceras, arriates, y elevaciones de acceso a las casas existentes.
- En el caso de que no cupieran en un solo plano se realizaran más, con el criterio definido anteriormente y con la nomenclatura de Plano No. 5.1, Plano No. 5.2, etc.

Plano No. 6.

Título: intersecciones a nivel.

Siglas: IN

Contenido:

Los planos en planta deben definir los detalles de las intersecciones que no se pueden definir en los planos generales de la planta de la carretera, por lo que se

deben definir a una escala mínima de 1/200, 1/250 o 1/300, según sea la intersección a nivel.

Plano No. 7

Título: Señalización horizontal y vertical, defensas y balizamientos.

Siglas: SDB

Contenido:

Se presentará en planta (no en croquis lineal), la ubicación y tipo de todas las marcas en el pavimento, señales horizontales y verticales, barreras, señalización tipo bandera y tipo pórtico y demás dispositivos de seguridad vial que deban ser colocados en el proyecto.

Se deberán incluir en el proyecto todos los dispositivos de balizamiento, tales como flex-beam,

Plano No. 8

Título: Desvíos provisionales durante la ejecución de las obras.

Siglas: DP

Contenido:

En el caso de desvío que se tengan que realizar, los planos para la definición estos, deben ser independientes de los planos de alineamiento y no se deben realizar mediante croquis, sino mediante planos completos que como mínimo deben llevar las siguientes partes:

Plano No. 9

Título: Geología y geotecnia

Siglas: GG

Contenido:

Los planos de Geología y Geotecnia se deben realizar a escalas adecuadas en función de la longitud del tramo y los cortes y rellenos de tierras del proyecto y deben llevar como mínimo las siguientes partes:

- Se incluirán los distintos sondeos y pozos de registro realizados a lo largo del alineamiento de la carretera, con los resultados obtenidos y definición de los materiales mediante una clasificación, bien ASTM u otra.

- Relación de todos los ensayos que se han realizado a lo largo de toda la traza, con un cuadro de descripción de los resultados obtenidos, definiendo claramente los distintos materiales que atraviesa la traza y resaltando claramente aquellos que por su mala calidad deben ser restituidos.

- Definición de todos los préstamos (de ser utilizados) y canteras a ser utilizadas y que se encuentren dentro de la zona, mediante planos en planta y situación de los mismos con respecto a la obra. Se definirá el uso de los materiales de préstamos y canteras. Se definirán todos los ensayos realizados en los préstamos y canteras con los resultados obtenidos.

- Definición de los ensayos realizados en las estructuras y obras de drenaje mayor para definir la capacidad portante del terreno.

- Se definirá un cuadro con estacionamientos y taludes a lo largo de todo el alineamiento, en márgenes derecha e izquierda de la traza, en función del estudio geológico y geotécnico realizado.
- Se definirá mediante un cuadro con estacionamiento los puntos donde el nivel freático se encuentre en zonas que pueda afectar el alineamiento de la carretera y se provea la posibilidad de disponer de drenes.
- Se definirán en planos las zonas de botaderos con la disposición y volumen de almacenamiento de los mismos.

5.1.1.1.11.2. Memoria descriptiva. Contendrá como mínimo lo siguiente:

- Generales: Descripción del proyecto, plano general, secciones típicas.
- Estudios: Tráfico, topográfico, geológico, geotécnico, bancos de materiales, hidráulica, señalización vial, higiene y seguridad industrial, impacto ambiental,
- Diseños: Drenajes, geometría, obras de protección, señalización vial, estructuras.
- Conclusiones y recomendaciones.

5.1.1.1.11.3. Memorias de cálculo. Para todos los diseños deberá presentar las correspondientes memorias de cálculo.

5.1.1.1.11.4. Presentación de informes. a firma contratista, para efectos de evaluación y dictamen de conformidad por parte del supervisor y FOVIAL desarrollará informes técnicos parciales que contengan el diseño de tramos en que el contratista sectorizará el proyecto, los cuales no podrán ser menores de cinco (5) Km. Se deberá tener especial cuidado en los empalmes de los tramos, para garantizar una rasante continua. Estos informes se presentarán al menos quince (15) días calendario antes del inicio de la obra, según el programa de trabajo, y serán presentados en original y dos (2) ejemplares.

Con el dictamen de conformidad del supervisor en relación a un informe parcial, el contratista procederá a la construcción del sector cubierto por dicho informe parcial. La secuencia de ejecución de los diferentes sectores, será especificada por el contratista, y deberá estar reflejado en su programa de ejecución de las obras.

Se presentará también un informe final, que recoja todo el diseño, cálculos y estudios, así como los planos del proyecto, el cual se entregará en dos (2) ejemplares, y una (1) copia en formato digital (CD).

Asimismo, se deberá presentar un informe mensual de avance físico financiero, que recoja el estado de avance de las obras y diseños, la comparación con el programa de trabajo, y las medidas correctivas a implementar para eliminar atrasos, de ser necesarias.

Se detallarán los recursos materiales y humanos utilizados en el proyecto, y su comparación con lo programado en estos rubros.

- **Tiempos de revisión de informes.** El supervisor del proyecto dispondrá de cinco (5) días calendario para la revisión de los informes de diseño presentados por el contratista, y emitir por escrito el respectivo dictamen de conformidad o no conformidad. En caso de no conformidad, el contratista dispondrá de cinco (5) días calendario para superar la no conformidad, caso contrario se suspenderán los pagos al contratista hasta que se supere la mencionada no conformidad.

Será responsabilidad del contratista el contenido de estos informes.

- **Entrega del proyecto.** Al finalizar la construcción, la empresa contratista deberá actualizar todos los documentos y planos del proyecto, con todas las modificaciones y cambios que se dieron durante la construcción, y de los cuales entregara dos (2) copias tanto de documentos así como de planos, así como también una copia en formato digital.

Estos se entregarán a más tardar quince (15) días calendario después de la recepción final del proyecto del proyecto.

5.1.1.2. Preparación y presentación de las ofertas. La oferta deberá ser presentada en idioma castellano. El ofertante preparará su oferta apegándose estrictamente a lo expresado en estas bases de licitación, así como a cualquier adenda o nota aclaratoria, enviada posteriormente.

FOVIAL presume que el ofertante ha incluido todos los costos que afectan directa o indirectamente la elaboración de los diseños, estudios y la ejecución de las obras, tales como: adquisición de materiales, equipos, servicios, mano de obra, prestaciones estipuladas por las leyes nacionales vigentes, tributos y cualquier otro elemento que sea necesario para garantizar la calidad, funcionalidad, seguridad y durabilidad de todas las obras a ejecutar.

El ofertante debe examinar, obligatoria y detenidamente, el lugar donde se ejecutarán las obras así como estudiar y analizar el contenido de las bases de licitación, para tener una concepción completa del objeto y alcance de las obras a realizar.

El ofertante será responsable de tomar las medidas necesarias para cerciorarse de la naturaleza, ubicación y cantidades de obra a ejecutar, así como de las condiciones generales y locales que puedan afectar el trabajo o el costo del mismo; en consecuencia, cualquier falla por parte del ofertante en la ejecución de

lo anterior no lo exonerará posteriormente como contratista de la responsabilidad de realizar el trabajo en forma satisfactoria y completa, sin erogación adicional para el FOVIAL.

La oferta debe estar apegada estrictamente a las instrucciones y requerimientos solicitados en estos documentos, y deberá tener una vigencia de ciento veinte (120) días calendario, a partir de la fecha de apertura de las ofertas.

Se descalificarán las ofertas que cubran solamente una porción del trabajo. El ofertante deberá tener en cuenta para la presentación de su oferta económica que deberá hacerlo en dólares de los Estados Unidos de América (US\$).

Será necesario que la persona que presente físicamente una oferta y asista al acto de apertura de ofertas en nombre de una sociedad sea un representante legal, apoderado o una persona debidamente autorizada por el Representante Legal o apoderado, mediante una nota con firma legalizada por notario, la cual se presentará al Comité de Recepción.

Las ofertas presentadas después de la fecha y hora señaladas para tales efectos, en el lugar de recepción establecido en la convocatoria a la licitación, quedarán excluidas de pleno derecho.

Las ofertas tanto técnicas como económicas, se presentarán en idioma castellano, en original y una (1) copia, de las ocho (08:00) horas a las nueve (09:00) horas del día catorce (14) de marzo del 2003, en las oficinas de FOVIAL situadas en el lugar indicado en la Introducción de estas bases de licitación o en el lugar que el FOVIAL comunique por escrito a los interesados que hayan retirado bases. La apertura de las ofertas se realizará a las nueve (09:00) horas de la misma fecha, en el lugar antes indicado, o en el lugar que el FOVIAL comunique por escrito a los interesados que hayan retirado bases. Todas las hojas deberán estar numeradas correlativamente, selladas y rubricadas por el ofertante, su representante legal o apoderado, debidamente empastadas o anilladas. Las ofertas deberán incluir en su primera página el respectivo índice, en el que se haga relación al contenido de las mismas, y que deberá respetar el orden indicado en las presentes bases de licitación. Todos los documentos que acompañen la oferta, incluyendo documentos de identidad, documentos legales, estados financieros y demás, que se encuentren redactados en idioma distinto del castellano, deberán ser acompañados de la correspondiente traducción al castellano, la que deberá ser hecha ante notario salvadoreño según lo establecido en el Art. 24 de la Ley del Ejercicio Notarial de la Jurisdicción Voluntaria y Otras Diligencias. El incumplimiento de cualquiera de los requisitos establecidos en este párrafo será motivo de descalificación de la oferta.

Los ofertantes deberán presentar la documentación emanada de país extranjero teniendo en consideración lo siguiente: Los instrumentos públicos o auténticos emanados de un país extranjero, para que hagan fe, deberán cumplir con el procedimiento establecido en el Artículo 261 del Código de Procedimientos

Civiles, el cual, en sus incisos 1º y 2º, literalmente dice: <<Para que haga fe el instrumento público o auténtico, emanado de país extranjero, la firma que lo autoriza debe estar autenticada por el Jefe de la Misión Diplomática, Cónsul, Vice-Cónsul o Encargado de los Asuntos Consulares de la República, o en su defecto, por los funcionarios correspondientes del Ministerio de Relaciones Exteriores de donde proceden tales documentos, y la firma que autoriza tal legalización habrá de ser autenticada también por el Ministro o Subsecretario de Relaciones Exteriores de El Salvador, o por el funcionario del Ministerio de Relaciones Exteriores que, por medio de acuerdo ejecutivo en el mismo ramo, haya sido autorizado de modo general para ello. También harán fe los instrumentos auténticos emanados de país extranjero por medio de fotocopias, siempre que por razón puesta al reverso de las mismas se haga constar la fidelidad de tales fotocopias y que se han llenado las formalidades exigidas por la ley del país en donde se han extendido. Esta razón deberá ser firmada por el funcionario competente del país de donde proceden, y la firma de éste, autenticada de la manera prevenida en el inciso anterior>>.

Asimismo, será admitida la documentación apostillada, es decir, que cumpla con lo establecido en la Convención sobre Eliminación de Requisitos de Legalización de Documentos Extranjeros, suscrito en La Haya el 5 de octubre de 1961, siempre que el país de origen de la documentación sea signatario de tal convención.

La escritura pública conteniendo poder del representante legal y escritura pública de la sociedad, respectivamente, en caso de adjudicación del contrato y para poder formalizar el mismo, aún siendo extranjeras, deberán ser inscritas en el Registro de Comercio de El Salvador.

Los poderes emanados de país extranjero deberán cumplir con los requisitos de forma y fondo establecidos en el Protocolo sobre Uniformidad del Régimen Legal de los Poderes, suscrito en Washington D. C., el 17 de febrero de 1940.

Cuando a juicio de FOVIAL alguna situación de índole legal no esté totalmente demostrada, este podrá solicitar a los ofertantes la documentación adicional que estime necesaria.

El ofertante deberá presentar su oferta en un sobre cerrado, sellado y rubricado, denominado oferta técnico-económica, con la siguiente leyenda:

<p>OFERTA TÉCNICO-ECONÓMICA FONDO DE CONSERVACIÓN VIAL LICITACIÓN PÚBLICA N °: FOVIAL _/_ PROYECTO: “_____” OFERTA TÉCNICO-ECONÓMICA PARA EL DISEÑO Y EJECUCIÓN PRESENTADA POR:</p> <p>_____</p> <p>(NOMBRE DE LA FIRMA)</p> <p>_____</p> <p>(FECHA DE PRESENTACIÓN DE LA OFERTA)</p> <p>_____</p> <p>FIRMA DEL OFERTANTE, SU REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO</p>
--

FOVIAL no hará pago alguno a los ofertantes por la presentación de esta oferta.

Las comunicaciones entre el ofertante y FOVIAL, serán en forma escrita, se llevarán a cabo en el idioma castellano y serán canalizadas a través del Jefe de la UACI de FOVIAL.

FOVIAL podrá solicitar durante el proceso de evaluación cualquier información aclaratoria que a su juicio considere conveniente para poder realizar una mejor evaluación de la oferta técnico-económica, siempre y cuando con esto no se afecte los aspectos sustanciales de las ofertas.

Puesto que el logo de FOVIAL forma parte de su propia imagen corporativa, este sólo puede ser usado por persona distinta cuando detenta la calidad de contratista y con los alcances señalados en el contrato respectivo. Por ello, mientras los ofertantes no tengan la calidad de contratistas deberán abstenerse de utilizar dicho logo.

5.1.1.3. Criterios de evaluación de las ofertas. El contrato se adjudicará al ofertante que presente la oferta más conveniente para los intereses del FOVIAL, tomando en consideración sus ventajas técnicas, financieras y económicas, tanto desde un punto de vista del monto de la inversión y de acuerdo con los criterios de evaluación que se exponen en este numeral.

Se procederá a evaluar la oferta técnica de cada ofertante, y esta evaluación será realizada en dos fases. En la primera, se evaluará la información general del ofertante, y en la segunda se hará la evaluación del enfoque técnico de su oferta.

5.1.1.3.1. Enfoque técnico del proyecto.

- CARTA DE OFERTA. La firma puesta en este documento deberá ser legalizada por notario, quien además deberá dar fe de la personería de quien lo suscribe.
- FORMULARIO OFICIAL DE DECLARACIÓN JURADA. La firma puesta en este documento deberá ser legalizada por notario, quien además deberá dar fe de la personería de quien lo suscribe.
- DECLARACIÓN AUTENTICADA.
- MODELO DE ASOCIO TEMPORAL.
- DECLARACIÓN JURADA DE EQUIPO PROPIEDAD DEL OFERTANTE DESTINADO AL PROYECTO.

- EQUIPO A ARRENDAR PARA SER ASIGNADO AL PROYECTO.
- CARTA COMPROMISO DEL CONTRATISTA. La firma puesta en este documento deberá ser legalizada por notario, quien además deberá dar fe de la personería de quien lo suscribe.
- CURRÍCULUM VITAE PERSONAL DE DIRECCIÓN Y TÉCNICO.
- MEMORIA TÉCNICA. La oferta técnica deberá contener ordenada y debidamente identificada mediante sus respectivos separadores, la siguiente Memoria Técnica que servirá para su evaluación.

5.1.1.3.2. Instrucciones a los ofertantes.

- Descripción del proyecto a diseñar y ejecutar, incluyendo una esquematización de todas las obras y estudios que el ofertante define como de principal importancia para realizar el proyecto, de acuerdo a las condiciones técnicas.
- Criterios y metodología de la fase de diseño, describiendo las actividades a realizar y el nivel de detalle del estudio. Se describirán los procesos de investigación, toma de datos, cálculos y estudios que se crea necesario realizar para cumplir con las Condiciones Técnicas de estas bases.
- Alcance de los servicios de diseño y ejecución, incluyendo manejo del tránsito.
- Metodología de la fase de ejecución, describiendo la estrategia general del proyecto, y el sistema o proceso constructivo propuesto.
- Programas de trabajo Integral que incluya el proceso de diseño y construcción (CPM y Gantt), identificando la ruta crítica.
- Personal asignado a la fase de diseño. Se incluirán en este apartado para la fase de diseño, el organigrama de esta fase, en el que se indicará el cargo y nombre del personal asignado a esta fase, así como el currículum vitae de los profesionales que participarán en el diseño.
- Personal asignado a la fase de ejecución. Se incluirán en este apartado para la fase de ejecución, el organigrama del proyecto y el currículum vitae de los profesionales que participarán.
- Sistema de control de calidad. Se presentará un sistema de control de calidad de la obra, que describa la organización y sistema de control de calidad del contratista. En este programa de control de calidad se detallará el tipo y cantidad

mínima de los ensayos a realizar. Se presentará un flujograma de los procesos inherentes al Sistema de control de Calidad.

- Recursos para el control de calidad. Se detallarán los recursos humanos y materiales que el ofertante planea asignar al proyecto, a fin de cumplir con su programa de control de calidad.

- Recursos para la ejecución. (incluye programa de maquinaria y equipo). Se incluirán los listados de maquinaria y equipo que se asignaran al proyecto, y su distribución en el plazo del proyecto, de acuerdo con las actividades descritas en el programa de trabajo.

- Sistema de señalización y seguridad vial. Se detallarán los recursos humanos y materiales que el ofertante planea asignar al proyecto, a fin de cumplir con lo indicado en el Manual de Imagen Institucional. Se presentará además un programa de seguridad vial para todos los lugares necesarios durante la ejecución del proyecto, así como la metodología propuesta para la implementación de un manual de higiene y seguridad ocupacional. Estos Dos últimos documentos deberán ser preparados por especialistas en las diferentes materias. Deberá mostrar en un esquema detallado el plan de señalización y desvíos a implementar en el área urbana, además de indicar el personal asignado a dicha actividad.

Ningún miembro del personal del ofertante podrá prestar a título personal, con o sin remuneración, sus servicios profesionales a otra persona natural o jurídica o a otro proyecto del mismo ofertante, dentro de la jornada de trabajo destinada al proyecto objeto de la presente licitación. El incumplimiento de esta disposición será causal de caducidad del contrato, previo el procedimiento correspondiente.

NOTA: Para todo el personal clave asignado al diseño, ejecución y control de calidad así como para las personas subcontratadas, deberán presentar carta compromiso que certifique la participación de dichas personas y sociedades en el proyecto. La presentación de la carta compromiso será requisito para la correspondiente evaluación de cada uno de los profesionales propuestos en la oferta. También deberá incluirse la experiencia de las personas subcontratadas.

5.1.1.3.3. Contenido oferta económica. Este proyecto no estará exento de ningún tipo de tributos. En consecuencia, la oferta económica de los servicios de diseño y ejecución de la red vial asignada objeto de la Invitación a participar deberá incluir todos los impuestos, derechos, imposiciones y demás tributos vigentes en la República de El Salvador.

El contratista observará y cumplirá todas las leyes y reglamentos vigentes en El Salvador, por lo que es obligación del ofertante investigarlas y conocerlas al detalle.

La oferta económica deberá contener ordenada y debidamente identificada, la siguiente información:

1. Costo total para la realización del diseño, sistema y el control de calidad y ejecución de todas las obras necesarias de acuerdo a lo descrito en las condiciones técnicas.

2. Costo de las partidas para la ejecución del proyecto.

3. Programa avance físico - financiero de acuerdo al formato.

4. Dentro del monto total de la oferta presentada deberán estar considerados los costos derivados de al menos los siguientes conceptos:

- Estudios, diseños, control de calidad, materiales utilizados, mano de obra contratada, herramientas, equipos, transportes y servicios suministrados por el contratista.

- Los imprevistos necesarios para la terminación de la obra para ejecutar todo el trabajo proyectado y comprendido bajo el contrato.

- Cualquier imprevisto, dificultad u obstrucción que surgieran o se encontraran en la realización de la obra hasta su final aceptación por el FOVIAL.

- Todos los gastos, horas extras, y riesgos de cualquier clase relacionados con la referida realización de la obra.

- Todos los gastos ocasionados por o como consecuencia de suspensiones o interrupciones del trabajo en la forma prevista en los documentos contractuales.

- Gastos generales, utilidades y todos los demás gastos necesarios para el cumplimiento satisfactorio de las estipulaciones de los documentos contractuales.

- Los impuestos, tributos, derechos o imposiciones aplicables en El Salvador.

- Subcontratos. Cuando por razones especiales, que habrán de justificarse, y en las condiciones establecidas en las Condiciones Generales de Contratación, parte de los servicios deban ser subcontratados y así se haya incluido en la Oferta Técnica, se detallará aquí el costo de tal o tales subcontratos, cuyo monto total (suma del monto de todos los subcontratos) no debe sobrepasar el treinta por ciento (30%) del monto total de la oferta.

- En hojas separadas anexas de la oferta económica, se desglosarán el o los subcontratos en sus principales componentes de costos.

5.1.1.3.4. Evaluación. El sistema a ser utilizado para la primera fase de la evaluación, incluirá los siguientes criterios de evaluación:

Puntaje máximo – mínimo	Descripción
Cumple - No cumple	Parte I. Antecedentes legales
20-10	Parte II. Antecedentes financieros
80-50	Parte III. Capacidad administrativa y técnica

Totales 100/60

La determinación del puntaje correspondiente a la Parte II, antecedentes financieros, se realizará de la manera siguiente:

Evaluaciones puntaje máximo / puntaje mínimo	
Situación financiera	12-8
Referencias crediticias	8-2
Total evaluación	20-10

Los ofertantes deberán, además de cumplir con el mínimo de 10 puntos establecidos para la suma de las evaluaciones de la situación financiera y referencias crediticias, obtener los puntajes mínimos individuales establecidos tanto para la situación financiera como para las referencias crediticias. Las ofertas que no cumplan con la parte I, antecedentes legales, o que no alcancen los puntajes mínimos establecidos en la parte II, antecedentes financieros, capacidad administrativa y técnica, serán descalificadas por no superar la primera fase.

5.1.1.3.5. Evaluación del enfoque técnico de la oferta. Aquellas ofertas que hayan superado la primera fase, serán sujetas a la evaluación técnica. Los aspectos a evaluar en el enfoque técnico de la oferta son los contenidos en la oferta técnica, los cuales se presentan, junto a sus respectivas ponderaciones, en la siguiente tabla:

Aspecto a evaluar puntaje máximo y puntaje mínimo

- Descripción del proyecto a diseñar y ejecutar, incluyendo una esquematización de todas las obras que el ofertante define como de principal importancia para realizar el proyecto de acuerdo a las condiciones técnicas. 5-N/A
- Criterios y Metodología de la fase de diseño, describiendo las actividades a realizar y el nivel de detalle del estudio. 5 -3
- Alcance de los servicios. 5- N/A

- Metodología de la fase de ejecución, describiendo la estrategia general del proyecto, y el sistema o proceso de ejecución propuesto. 20-10
- Programas de trabajo Integrado (Gantt y CPM). 5-N/A
- Personal asignado a la fase de diseño. 10-5
- Personal asignado a la fase de ejecución. 12-5
- Sistema de control de calidad. 8- 5
- Recursos para el sistema de control de calidad. 5-N/A
- Recursos para la ejecución. (Incluye programa de maquinaria, plantas y equipo). Es indispensable contar con planta operando o demostrar por escrito que posee un proveedor que garantice el suministro del pavimento. 20-15
- Sistema de señalización y seguridad vial. Se evaluará el programa de seguridad vial a seguir en el proyecto. 5-N/A

TOTAL: 100

El puntaje total de la evaluación del enfoque técnico de la oferta estará formado por la sumatoria de los puntajes de todos los aspectos evaluados. Este puntaje será tomado como el puntaje de la oferta técnica.

Para que un ofertante pueda pasar a la etapa de evaluación económica, será preciso que el puntaje total obtenido en la evaluación de la oferta técnica sea igual o superior a los setenta (70) puntos, y a la vez haber obtenido los puntajes mínimos en los ítems 2, 4, 6, 7, 8, y 10 de la tabla anterior. Caso contrario, la oferta será descalificada.

5.1.1.3.6. Evaluación de la oferta económica y adjudicación.

La evaluación de las ofertas económicas se realizará de la siguiente manera:

El monto total de la oferta debe comprender el diseño, la ejecución y el auto control de calidad de la obra. En esta evaluación se verificará que se cumplan las condiciones antes mencionadas y se descalificarán las ofertas que no cumplan este requisito. El ofertante deberá tener en cuenta que el monto y el plazo total del contrato serán fijos y no admitirán órdenes de cambio bajo ningún concepto a excepción del plazo que podrá ser ampliado por razones de fuerza mayor.

Si hay discrepancia entre el total de la oferta y la suma total de las partidas, la suma total de las partidas prevalecerá y el total de la oferta será corregido.

Todas las ofertas económicas a evaluar serán revisadas en sus operaciones aritméticas y serán corregidas aquellas en las que se detecte este tipo de errores, y este será el monto con el que se evaluarán las ofertas.

El contrato será adjudicado dentro de los noventa (90) días calendario después de la presentación de ofertas, al ofertante que, habiendo superado el puntaje mínimo para los criterios de evaluación antes establecidos, presente la oferta con el menor precio. Así, los ofertantes conocen desde la adquisición de las presentes bases de licitación que para la adjudicación del contrato no bastará con ofertar el menor precio, sino además haber superado todas las fases de evaluación antes detalladas.

Si a la convocatoria se presentara un sólo ofertante, se dejará constancia de tal situación en el acta respectiva. Si la oferta cumpliera con los requisitos establecidos y estuviera acorde con los precios del mercado, se adjudicará a ésta la contratación de que se trate. En el caso que la oferta no cumpliera con los requisitos establecidos, la comisión de evaluación de ofertas procederá a recomendar declararla desierta y a proponer realizar una nueva gestión.

5.1.1.3.7. Suspensión. FOVIAL podrá suspender el proceso, por acuerdo razonado, dejarlo sin efecto o prorrogar su plazo sin responsabilidad para él, sea por caso fortuito, fuerza mayor o por razones de interés público. FOVIAL emitirá una resolución razonada de tal decisión, la que notificará oportunamente a los ofertantes.

5.1.1.3.8. Descalificación de ofertante(s) previa a la adjudicación. FOVIAL tiene el derecho a descalificar una, varias o todas las ofertas en cualquier momento antes de la adjudicación del contrato, sin que por ello incurra en ninguna responsabilidad con el (los) ofertante (s).

En cualquier momento del proceso, serán motivos de descalificación de una oferta y por tanto de eliminación de la misma del proceso de evaluación, los siguientes:

- Si la oferta no cumple con cualquiera de las exigencias o requisitos de fondo, formales o temporales establecidos en las presentes bases de licitación.
- Si la oferta contiene un plazo de ejecución de obra inaceptable a juicio de FOVIAL.
- Si la garantía de mantenimiento de oferta emitida por bancos, afianzadoras o sociedades de seguros no cumple con cualquiera de los requisitos establecidos para las garantías en los documentos contractuales y que el ofertante no hay procedido a subsanarlos dentro del plazo establecido para ello en la parte relativa a las garantías de las condiciones generales de contratación.

- Si la oferta, aun cumpliendo con la totalidad de los requisitos, no estuviere acorde con los precios de mercado, a criterio de FOVIAL.

5.1.1.3.9. Declaratoria de desierta FOVIAL podrá declarar desierta la licitación, sin ninguna responsabilidad para con los ofertantes, en cualquiera de los casos siguientes:

- Cuando ninguno de los ofertantes cumpliera con la totalidad de los requisitos de fondo, forma y tiempo establecidos en las presentes bases de licitación.
- Cuando tratándose de una oferta única, ésta no cumpliera con los requisitos establecidos en las presentes bases de licitación, o, cumpliéndolos, no estuviere acorde con los precios del mercado, a criterio FOVIAL.
- En el caso que, existiendo una o varias ofertas que cumplen con la totalidad los requisitos establecidos en las presentes bases de licitación, las ofertas presentadas no estuvieren acordes con los precios del mercado, a criterio FOVIAL.

5.2. DESARROLLO DEL ÁREA TÉCNICA

5.2.1. Descripción del proyecto a diseñar y ejecutar.

- **Introducción.** Para el proyecto: Mantenimiento Periódico “CA01W, Autopista a Santa Ana, Tramo Desvío Quezaltepeque –Intersección RN13”, a continuación se describen las condiciones técnicas del proceso de diseño y ejecución del proyecto, bajo la modalidad “Llave en Mano.”

Con la realización del proyecto se rehabilitara la ruta a sus condiciones originales de transitabilidad, y tomando en cuenta que el flujo vehicular en el tramo a aumentado considerablemente en los últimos años, será necesario lograr un incremento en el diseño estructural de la carretera, el cual garantice que la nueva estructura del pavimento soporte el tráfico vehicular como mínimo por diez años, sin necesidad de reparaciones mayores. El diseño deberá ser aprobado por el contratante, previo a la ejecución por parte de la empresa constructora.

Junto con el diseño, se presentarán las especificaciones técnicas que regirán el proyecto para cada uno de los renglones contemplados, las cuales también deberán ser aprobadas por el contratante a través del supervisor.

El objetivo principal es diseñar y ejecutar el mantenimiento periódico CA01W, autopista a Santa Ana. Tramo desvío Quezaltepeque-Intersección RN13, en sus distintos tramos. Además de igual forma en los accesos de importancia se pavimenta una longitud de 50 metros con el ancho necesario para lograr el revestimiento completo de la vía. En el diseño se incluyen siete retornos y cuatro bahías en ambos lados de la carretera. Aunado a lo anterior se considera el diseño y ejecución del tratamiento a seguir para solucionar el problema de inundación a la altura del desvío a ciudad Arce. (Ver Anexos)

- **Alcance de fase de diseño.** La fase de diseño se inicia con un estudio geotécnico que aporta datos suficientes para hacer una revisión estructural del estado actual del pavimento. Se realiza un estudio topográfico a detalle para definir tanto las características geométricas de la vía, así como el sistema de drenaje actual. Se hacen conteos vehiculares clasificados en puntos estratégicos para determinar el TPDA (Tráfico promedio diario anual) actual y proyectarlo para el cálculo de los ESALS a un periodo de 10 años. Así mismo de acuerdo con la geometría y alineamiento de la carretera se diseña la señalización de la misma, de tal forma que la circulación por ésta vía ofrezca al usuario seguridad necesaria para tener un viaje seguro. En el diseño se toman en cuenta los requerimientos para lograr la armonía con el medio ambiente, como por ejemplo que el impacto en la ecología sea controlado durante la fase de ejecución y así también, durante su funcionamiento.

- **Análisis de la estructura del pavimento.** El estudio geotécnico aporta resultados de la calidad del material actual del cual están compuestas las diferentes capas de la estructura del pavimento. De acuerdo al estado de condición del pavimento existente, se define el tratamiento a seguir.
- **Fase de ejecución.** Mediante un análisis estructural tomando como base el módulo de resiliencia (MR) de la subrasante y el ESAL calculado para un período de vida de 10 años, se determina que la estructura del pavimento queda integrada de la siguiente manera:

Debido al avanzado grado de deterioro de la superficie de rodadura existente, ésta capa es retirada mediante el método de fresado, se realizan las reparaciones necesarias para dejar una superficie apropiada mediante la realización de actividades de bacheo, posteriormente se aplica un riego de liga, e inmediatamente después se coloca una capa de concreto asfáltico de 5 cms. de espesor. El siguiente paso del proceso es aplicar un riego de liga y luego colocar una membrana geotextil, que tiene por objeto retardar el apareamiento prematuro de las grietas que presenta la capa de suelo cemento existente, las cuales tienden a reflejarse en la superficie de la nueva capa de rodadura de concreto asfáltico de 7 cms. de espesor colocada sobre la membrana.

De acuerdo con las características y requerimiento del proyecto, éste se divide en tramos para el mantenimiento periódico, acorde a sus necesidades. En el esquema de mantenimientos periódicos (Ver Anexos) se indican los tramos: MP "A", MP "B", MP "C" Y MP "D", los cuales se describen a continuación:

El mantenimiento periódico MP "A", predomina por ser el de mayor longitud y corresponde al tramo anteriormente descrito que en resumen esta compuesto por un espesor total de concreto asfáltico de 12 cms., colocado en dos capas incluyendo la membrana geotextil entre las capas.

El procedimiento para el mantenimiento periódico MP "B" es similar al MP "A" con la diferencia que el espesor total de concreto asfáltico colocado es de 10 cms.

El mantenimiento periódico MP "C", está integrado de la siguiente manera; sobre la superficie de rodadura existente, se realiza un trabajo de bacheo, para luego recibir un riego de liga seguido de una membrana geotextil y finalmente colocar una capa de concreto asfáltico de 8 cms. de espesor.

El mantenimiento periódico MP "D", considera específicamente el tramo donde existe pavimento de concreto hidráulico. El procedimiento consiste en un fresado superficial para lograr una superficie de rodadura que cumpla con las características indicadas en las bases de licitación FOVIAL No. 15/2003.

Se realiza la reposición del sellado de juntas de losas, así mismo un tratamiento de fisuras en las losas de concreto mediante la aplicación de un material elastomérico. Las losas que presente un porcentaje alto de fisuramientos serán reparadas y/o de ser necesario serán sustituidas totalmente.

5.2.2. Criterio y metodología de la fase de diseño.

5.2.2.1. Criterios de decisión de la fase de diseño.

El criterio de decisión se apegará a lo requerido en las bases de licitación No. 15/2003 de FOVIAL, teniendo principal énfasis en los siguientes puntos:

- Aprovechamiento de los materiales existentes.
- Estado de condición de la estructura de pavimento existente.
- Respetar el alineamiento horizontal y vertical de la carretera existente.
- Lograr un proyecto funcional tanto técnica como económicamente.

5.2.2.2. Criterios técnicos de la fase de diseño.

El diseño cumplirá con normas y estándares aceptados localmente para este tipo de obras, pudiendo mencionar los siguientes:

- Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de la República de El Salvador.
- Guía para el Diseño de Estructuras de Pavimento edición 1,993, publicado por la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).
- A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, edición 1,994, publicado por la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).
- Manuales de la American Society for Testing and Materials (ASTM).
- Reglamentos de la American Concrete Institute (ACI).
- Manual de Señalización de la Secretaria de Integración Económica de Centro América (SIECA)

Las normas anteriores no son excluyentes, pudiéndose utilizar las normas y reglamentos aplicables en su versión más reciente. En caso de haber discrepancia entre normas y especificaciones, prevalecerá la que brinde mayor seguridad y funcionalidad al proyecto.

5.2.2.2.1. Diseño de estructura de pavimento. Se diseñará de acuerdo a lo establecido en la Guía para Diseño de Estructuras de Pavimento edición 1,993, publicado por la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los criterios básicos utilizados en el prediseño de pavimento son los siguientes:

- El módulo de Resiliencia de la sub.-rasante (MR_{SR}) es igual a $1,500 \times CBR$ de la sub.-rasante, según fórmula propuesta por AASHTO "Heukelom y Klomp" (de lo anterior se obtuvo un valor de $MR_{SR} = 45,000$)
- El período de diseño utilizado es igual a 10 años.
- Se consideró una tasa de crecimiento vehicular del 5% anual.
- El ESAL promedio obtenido de los conteos vehiculares realizados y aplicándole un factor direccional del 0.7 dio como resultado 20,115,183 para los tramos I, II, III, IV, V, VI y sección S.9 del tramo VII ; y 11,829,187 para las secciones S.10 y S.11 del tramo VII y tramo VIII. (Ver Anexos)
- Se utilizó un valor de confiabilidad de 88%.
- La serviciabilidad inicial es de 4.2 y la final de 2.5.
- La desviación estándar es de 0.44.
- Basado en lo anterior se obtuvo un requerimiento de 12 centímetros de concreto asfáltico como refuerzo estructural para los tramos III, IV, V, y sección S.9 del tramo VII; 10 centímetros para los Tramos I y II y 8 centímetros para las secciones S.10 y S.11 del tramo VII y tramo VIII. (Ver Anexos)

Ahora bien, con relación al diseño de la estructura de pavimento del proyecto dependiendo de su capa de rodadura actual se consideró bajo las siguientes tres condiciones:

- La primera, en la cual existe capa de rodadura de concreto asfáltico (tramos I, II, III, IV, V, y VII (S-9)): fresado de la actual carpeta hasta el nivel de la capa de suelo – cemento, colocación de las capas de refuerzo de concreto asfáltico de 12 centímetros de espesor en dos capas de 5 y 7 centímetros respectivamente y una membrana Geotextil Petromat 4598 intermedia (Ver Anexos). Los hombros serán también de concreto asfáltico.

- La segunda condición, en la cual existe capa de rodadura de concreto asfáltico (VII (S-10 y S-11) y VIII): nivelación de la actual carpeta por medio de bacheo, colocación de membrana Geotextil Petromat 4598 y colocación de la capa de refuerzo de concreto asfáltico de 8 centímetros de espesor. Los hombros serán también de concreto asfáltico.
- La tercera condición, en la cual existe rodadura de concreto hidráulico: se repararan las losas con un alto grado de deterioro, sellado de grietas, y fresado de la superficie de rodadura, dejando un acabado que cumpla con los requisitos técnicos exigidos en las bases de licitación. Los hombros serán siempre de concreto asfáltico.

Con relación a los accesos principales a la carretera, serán en concreto asfáltico, teniendo una longitud de 50 metros y el ancho que sea necesario para revestir completamente la vía de acceso. En este caso también se presenta dos opciones de estructura de pavimento:

- En el caso de existir ya una estructura de pavimento, se colocará como aporte una capa de 7 centímetros de espesor de concreto asfáltico.
- Cuando los accesos sean de terracería, se construirá una cajuela de 40 centímetros de espesor, la cual será rellena con material proveniente del fresado de la carpeta de rodadura de concreto asfáltico existente, cumpliendo la función de una base; posterior a esto se colocará como aporte una capa de 7 centímetros de espesor de concreto asfáltico.

La estructura de pavimento a colocar en los 7 retornos a construir, dependerá de la ubicación de los mismos, la cual será definida por las autoridades de FOVIAL durante la etapa de diseño. Sin embargo dicha estructura deberá aportar un número estructural igual o superior al número estructural requerido del punto donde se construirán. (Ver: Anexo A-19. Diseño Inicial de la estructura de pavimento del proyecto).

5.2.2.2.2. Diseño Geométrico. Se diseñará de acuerdo a los establecido en: A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, edición 1,994, publicado por la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), sometiendo todos los trabajos incluidos en este renglón a la aprobación del FOVIAL a través del Supervisor del proyecto.

El criterio para el diseño geométrico, consiste en un replanteo del eje de la carretera existente, realizándose las correcciones necesarias en lo concerniente a alineamiento horizontal, alineamiento vertical y secciones transversales, con la finalidad que la carretera cumpla con todas las normas establecidas para la velocidad a la que sea diseñada.

En el diseño se considera la eliminación de todos los retornos existentes y construir 7 retornos nuevos en los lugares que el FOVIAL indique durante la etapa de diseño, por lo que no se puede definir la geometría de los retornos sin conocer su ubicación exacta. Sin embargo se realizará un estudio vehicular de origen – destino para conocer el comportamiento del flujo vehicular en los puntos requeridos, posterior a esto y conociendo la velocidad de diseño, se podrá realizar el diseño de los retornos que mejor se acoplen a la situación particular de cada uno. El criterio de diseño siempre será regido por la metodología AASHTO.

Además se diseñarán y construirán cuatro paradas de autobuses a cada lado de la carretera, en los lugares donde el FOVIAL indique. Dichas paradas de autobuses o bahías, se diseñaran con un carril de desaceleración para permitir que los autobuses ingresen y un carril de incorporación, para permitir que los autobuses se incorporen a la vía nuevamente. El prediseño de la bahía se estima en 80.00 metros de longitud, y los carriles de desaceleración e incorporación en 80.00 metros de longitud cada uno, sin embargo esto dependerá de la velocidad de diseño de la vía.

5.2.2.2.3. Estudios geotécnicos. Las normas que regirán los estudios geotécnicos son:

- Manuales de materiales y ensayos de la American Society for Testing and Materials (ASTM).
- Reglamentos de la American Concrete Institute (ACI).

La finalidad del estudio geotécnico en la etapa de diseño y construcción es poder garantizar las calidades y cualidades físico – mecánicas de los materiales a utilizar en todos los procesos constructivos, ya que esto va ligado al cumplimiento del período de vida útil ofrecido por la empresa y exigido por FOVIAL.

5.2.2.2.4. Señalización Horizontal y Vertical. Se regirá de acuerdo al Manual de Señalización de la Secretaría de Integración Económica de Centro América (SIECA), debiéndose colocar la señalización informativa, preventiva y restrictiva tanto vertical como horizontal, la cual deberá funcionar desde la etapa de construcción (seguridad vial y temporal) hasta la etapa de funcionamiento (permanente).

5.2.2.3. Metodología de la fase de diseño

Generales. Toda la metodología a seguir será de acuerdo a las normas mencionadas en los criterios de la fase de diseño, presentando las correspondientes Memorias de Cálculo para cada fase del diseño en particular.

5.2.2.3.1. Diseño de estructura de pavimento. Se desarrollará el diseño estructural de los pavimentos del proyecto utilizando el método AASHTO. El diseño de la carretera será en concreto asfáltico, tanto en la capa de rodadura como en los hombros. La única excepción serán los tramos donde exista concreto hidráulico como superficie de rodadura, en los cuales se realizan trabajos de reparación de las losas. (Ver: Anexo A-19. Diseño Inicial de la estructura de pavimento del proyecto).

Se hizo necesaria la realización de un prediseño en el cual se estimara de una manera bastante aproximada el espesor de las capas de estructura de pavimento, dicho prediseño se encuentra adjunto.

En este diseño se definen los espesores de todas y cada una de las capas que componen la estructura del pavimento propuesto en cada tramo específico, teniendo en cuenta que la vida útil mínima es de diez años.

Al finalizar el proyecto, se harán las mediciones del IRI (International Roughness Index), el cual deberá de estar de acuerdo a los siguientes valores: Para vías de concreto asfáltico el IRI deberá ser de 2.50.

Se presentará al supervisor para su aprobación el estudio de tráfico con el cual se diseñará la estructura del pavimento. Este estudio de tráfico será para diez años.

La diferencia de nivel máxima admisible a considerar en el diseño será de 2.5 cms de la carpeta nueva con respecto al cordón cuneta u hombro, según sea el caso.

Las tapaderas de los pozos de aguas lluvias, negras, potable o cualquier otro tipo de pozo o caja de registro o de visita, se llevará al nivel final de la rasante de la nueva estructura

5.2.2.4. Diseño geométrico

5.2.2.4.1. Levantamiento topográfico. Se desarrollarán todos los trabajos y estudios de topografía generales y de detalle necesarios para obtener una cartografía del terreno que sirva de base para la elaboración de los planos de todas las unidades que componen el Proyecto.

Se prepararán también las referencias topográficas en el terreno y los datos de situación de las diferentes unidades del proyecto para que puedan replantearse y construirse en la localización prevista.

Se colocarán pares de puntos de control a cada 1.5 Km., referidos a mojones geodésicos, cercanos al camino, pero fuera de los límites de construcción del proyecto. El contratista será el responsable de la colocación de estos puntos.

Se establecerá una poligonal básica referida a los puntos de control. Se dejará constancia en el terreno de los vértices de la poligonal mediante hitos monumentados, clavos de hierro embebidos en concreto u otro medio que garantice su permanencia. De cada uno de ellos se realizará un croquis con referencias, coordenadas y elevación, debiendo de recopilar todo esto en el Informe del Diseño Final.

Se establecerán con toda exactitud las coordenadas de los vértices de dicha poligonal, reverenciándolos de forma que puedan ser restituidos en caso de ser removidos. Se enlazará en planta con los vértices de la Red Geodésica Nacional, y se les dará elevación geométrica a partir de un punto de la red de nivelación de precisión, amarrando en otro de la misma red, o mediante un itinerario de ida y vuelta al primer punto, nivelando con nivel fijo.

Los vértices de estas poligonales se situarán a distancias que permitan su uso satisfactorio para las necesidades de las obras (distancia media del orden de 200 mts.), De forma que permitan su utilización como bases de replanteo del alineamiento, una vez definido éste, y al mismo tiempo sirvan para realizar otros levantamientos topográficos que puedan ser requeridos.

La exactitud de estas poligonales será tal que llenará los requisitos para poligonales de segundo orden clase II, según clasificación del United States Geodetical Survey (USGS). Los vértices de la poligonal se representarán en los planos de planta y perfil junto con los ejes y la línea que delimita el proyecto.

De esta forma quedará establecido un control permanente de planimetría y altimetría, para las fases de replanteo y para la de construcción de las obras.

En las bases de replanteo, se darán croquis - reseña con referencias, fotografías, acceso, emplazamiento, denominación y listado de sus coordenadas "X", "Y", "Z".

La documentación sobre el diseño y la materialización de las bases de replanteo establecido anteriormente figurará en el Informe correspondiente. Además de las actividades descritas anteriormente, se realizarán los siguientes trabajos de campo y gabinete:

Replanteo y estaquillado del eje cada 20 m., y obtención del perfil longitudinal mediante su nivelación así como de los puntos singulares. Tras la nivelación del eje con el perfil obtenido se corregirán las rasantes si fuera necesario.

Obtención de los perfiles transversales en cada punto replanteado, con la longitud necesaria en función de la zona de ocupación y delimitados por el derecho de vía. Fijación en los planos, de los servicios afectados, a fin de estudiar su modificación si es preciso.

Al comienzo del trabajo el Contratista situará sobre la cartografía los límites o señales indicativos de hitos o los mojones geodésicos. Se obtendrán, mediante coordenadas de puntos de su eje, las alineaciones en planta y perfil de las carreteras, caminos u otras infraestructuras con las que se conecte, y/o se intercepte a nivel o a desnivel.

Asimismo se obtendrán las coordenadas de puntos significativos de las edificaciones o cualquier elemento próximo al alineamiento que pueda afectar a éste. Se realizará un replanteo del eje a cada 20 metros, adjuntando los listados para el replanteo de los distintos ejes necesarios para definir completamente el alineamiento proyectado de tal forma que posibiliten los distintos métodos para el replanteo de los puntos del alineamiento.

Los listados de replanteo deberán contener, como mínimo, los siguientes datos:

- Coordenadas, elevación y referencias de cada punto de la poligonal base.
- Estación y elevación del punto a replantear.
- Los datos de replanteo corresponderán a los puntos equidistantes del eje, como máximo cada 20 metros, y a todos los puntos singulares del alineamiento en planta.
- En los segmentos circulares, espirales, o combinaciones de ambos de radio igual o inferior a 150 m., los datos de replanteo corresponderán a puntos equidistantes del eje, distantes entre sí 10 m. como máximo.

El levantamiento de estos detalles tendrá la densidad de puntos necesaria para que refleje las características del camino, y permita realizar la definición de alineamientos, rasantes, drenajes y obras de protección.

Se ubicarán en los planos todas las obras de drenaje existentes, y se definirá otras que se juzgue necesarias para un adecuado drenaje de la vía.

Se presentarán como mínimo secciones transversales cada sesenta (60) metros a lo largo del proyecto con el ancho necesario de acuerdo al número de carriles, hombros y zonas de retiro, es decir, que las secciones transversales deberán presentarse con un ancho del derecho de vía más una longitud necesaria de tal forma que se puedan definir exactamente todas las obras de protección necesarias que se deberán realizar, en un futuro, a ambos lados del ancho total de la calzada del proyecto.

5.2.2.4.2. Geometría de la vía. El diseño geométrico debe conservar al máximo el alineamiento horizontal y vertical existente, siempre y cuando el mismo cumpla con las especificaciones, debiéndose proyectar la rasante de manera que se corrijan todas las deformaciones existentes y permita un confort en el manejo. No se dejarán sobre la superficie de rodadura deformaciones, ahuellamientos u otro tipo de deformaciones. Las intersecciones de las calles de acceso con la vía principal, se diseñaran para que presenten una rasante continua, de tal manera que no quede grada ni cambios bruscos de rasante entre ambas.

5.2.2.4.3. Reposición de servicios afectados. Se incluirá una relación completa de todos los servicios y servidumbres públicas y privados que serán afectados por la ejecución de las obras, indicando sus principales características, la entidad propietaria o gestora del servicio y la cantidad, longitud o superficie afectada.

Salvo justificación expresa en contrario, la reposición de todos y cada uno de los servicios o servidumbres afectadas será objeto de un estudio específico, con definición exacta de las distintas unidades de obra a ejecutar.

Todos los servicios, servidumbres de paso, riego, etc., se estudiarán dentro del presente apartado, diseñándose los correspondientes elementos y obras accesorias para la correcta reposición de los mismos.

Durante la ejecución de los trabajos, se entregarán planos para la aprobación del diseño completo del proyecto de por lo menos cinco kilómetros, con la finalidad de contar con área de trabajo y no provocar atraso en la ejecución. En todo caso, los planos finales de todo el proyecto deberán ser entregados durante los primeros doscientos diez días calendario.

5.2.2.4.4. Planos finales. Al final del proyecto, se entregará un juego de planos en formato digital y dos copias duras con el formato solicitado por el Fondo de Conservación Vial (FOVIAL) en cuanto a tamaño y membrete, y estarán de acuerdo a los lineamientos de la **sección 5.1.1.1.11.1 Planos**, siendo los siguientes:

Plano No. 1.	Plano de ubicación e índice
Plano No. 2.	Plano de conjunto
Plano No. 3.	Planos de Planta y Perfil
Plano No. 4.	Secciones tipo.
Plano No. 5.	Secciones transversales.
Plano No. 6.	Intersecciones a nivel.
Plano No. 7.	Señalización horizontal y vertical.
Plano No. 8.	Desvíos provisionales
Plano No. 9.	Geología y Geotecnia

5.2.2.5. Estudios geotécnicos. El estudio geotécnico de la carretera se realizará con la finalidad de definir la naturaleza de los materiales a excavar y sus características, modo de excavación y utilización de los mismos, la capacidad portante del terreno, los asentamientos que puedan producirse y el tiempo necesario para que se produzcan, los coeficientes de seguridad, y las medidas a tomar para disminuir los asentamientos y/o acelerarlos, todo esto encaminado a construir una estructura segura para la colocación del pavimento y para la operación de la carretera.

Incluye también el análisis y ensayo de todos los agregados y bancos de materiales a ser utilizados en el desarrollo del proyecto, con el fin de conocer sus propiedades y asegurar una calidad apropiada de los mismos. Asimismo, se realizarán los estudios y ensayos necesarios para el diseño adecuado de concretos hidráulicos, estabilizaciones de suelos y demás mezclas fabricadas dentro o fuera de la obra.

El estudio geotécnico incluirá las siguientes fases:

- Definición de la campaña geotécnica a realizar.
- Realización de la toma de muestras (prospecciones) y ensayos de campo.
- Realización de los ensayos de laboratorio necesarios (CBR, Límites de Atterberg, contenido de humedad, clasificación de los suelos y todos los ensayos necesarios tanto para elaborar el diseño como para garantizar la calidad y durabilidad de la construcción).
- Informe Geotécnico final. Conclusiones y recomendaciones.
- La información geológica - geotécnica se elaborará con la observación directa del terreno, la toma de muestras de suelo y la realización de prospecciones y ensayos.

- Se deberán realizar todos los ensayos necesarios para garantizar la calidad de los materiales procedentes de los bancos de préstamo (cuando se requiera), yacimientos granulares, y canteras, así como su explotación y recuperación de las áreas utilizadas.
- Para cada banco de préstamo o yacimiento se describirá con detalle su ubicación en planos a escala 1:50,000 ó 1:200,000, y forma de acceso mediante el correspondiente croquis, realizándose, además, otro a escala 1:500 o 1:1,000, según convenga, donde queden reflejados los límites previsibles del préstamo o yacimiento, así como la localización de los pozos realizados para su investigación, indicando en cada punto, donde se conozca, bien debido a la realización de un pozo, bien a cortes del terreno o cualquier otro dato fiable, el espesor mínimo aprovechable para el uso que se prevea, así como el espesor de suelo a desechar. El número de pozos a realizar y su distribución será el adecuado para conocer las características del banco de préstamo o yacimiento y para obtener una cubicación fiable del mismo.
- Se incluirán, junto al croquis, el corte de todos los pozos efectuados con la identificación y clasificación de los suelos en todos los niveles diferenciados en el mismo.
- Se determinará la ubicación de todas las corrientes de agua subterráneas que pudieran afectar las obras de este contrato, y deberá recomendar en detalle medidas específicas a implementar para evitar cualquier efecto nocivo de esta agua subterráneas en las obras a diseñar y construir.

5.2.2.6. Señalización horizontal y vertical. La señalización horizontal incluirá todas las marcas en el pavimento de la vía. La pintura a utilizar podrá ser del tipo termoplástico, adicionalmente se incluirá todas las vialitas necesarias de acuerdo al manual de la SIECA y a las normas internacionales.

Se incluirán también en el proyecto todos los dispositivos de balizamiento, tales como flex-beam, hito kilométricos y demás dispositivos de seguridad vial. Adicional se colocaran cuatro señales tipo bandera y dos señales tipo pórtico, ubicadas en los lugares que el FOVIAL indique durante la etapa de diseño. Dentro de este apartado se incluirán las normas y medidas de seguridad vial durante la construcción, especialmente en lo referente a señalización.

La señalización vertical incluirá el diseño y la colocación de las señales de tránsito tanto preventivas, restrictivas como informativas a utilizar en los tramos de la carretera, y deberá estar de acuerdo a la Normativa de Señalización Vial de la Secretaría de Integración Centroamericana, (SIECA). Se proporcionará una copia de dicho manual al FOVIAL para la verificación y control del componente de señalización.

5.2.2.7. Otros. Se realizará un lavado a presión con arena (Sand blasting) y pintura de la superestructura como medida de mantenimiento en los puentes ubicados dentro del tramo, según especificaciones AASHTO.

5.2.3. Alcance de los servicios de diseño y ejecución. La ejecución de la Licitación de Fovial 15-2003 la cual consiste en el “Mantenimiento Periódico CA 01W, Autopista a Santa Ana, Tramo Quetzaltepeque – Intersección RN-13”, en sus distintos tramos; contempla la ejecución de los siguientes renglones de trabajo, dentro de un plazo no mayor de 450 días calendario.

- ✓ Diseño final y planos de taller
- ✓ Plan de calidad
- ✓ Seguridad e higiene industrial
- ✓ Mitigación de impacto ambiental
- ✓ Limpieza de drenajes longitudinal y transversal
- ✓ Reparación de estructuras
- ✓ Defensas metálicas (reparación y/o sustitución)
- ✓ Puentes (mantenimiento y pintura)
- ✓ Construcción de tuberías
- ✓ Construcción de bordillos
- ✓ Construcción de cunetas zampeadas de piedra ligadas con sabieta
- ✓ Pavimento (ver anexos)
 - Fresado (incluye acarreo)
 - Membrana geotextil petromat 4598
 - Concreto asfáltico en caliente (sin AC-30)
 - Concreto asfáltico para hombros (sin AC-30)
 - Riego de liga (concreto asfáltico y hombros)
 - Material bituminoso para concreto asfáltico (AC-30), hombros y liga petrotela
 - Acarreo de mezcla asfáltica
 - Acarreo de agregados
 - Concreto hidráulico (reparación, construcción, sellado de grietas y fisuras, etc.)
 - Medición del IRI

- ✓ Construcción de accesos, bahías y retornos
- ✓ Señalización
 - Señalización horizontal
 - Señalización vertical
- ✓ Instalaciones provisionales
- ✓ Mantenimiento de vía durante la construcción
 - Limpieza y chapeo
 - Bacheo de capa de rodadura permanente
- ✓ Señalización provisional de la vía
- ✓ Retiro y desalojo de rótulos, vallas en el derecho de vía
- ✓ Construcción de banquetas

5.2.4. Metodología de la fase de ejecución.

- **Introducción.** Esta memoria se pretende describir los parámetros y condicionantes que han sido tomadas en cuenta para desarrollar la oferta técnica - económica del proyecto: **Mantenimiento periódico “CA01W, autopista a Santa Ana, tramo desvío Quezaltepeque – Intersección RN13”.**
- **Estrategia constructiva prevista** Se ha establecido la necesidad de bachear y nivelar los hombros de distancias variables con concreto asfáltico en caliente, a continuación se colocará la primera capa de concreto asfáltico en los hombros. Debido a que la carpeta existente se encuentra sobre una estructura de suelo cemento la cual ha provocado que dicho pavimento presente fisuras y grietas en partes del tramo, se ha establecido que debe ser removida en su totalidad la carpeta asfáltica existente mediante un fresado mecánico, y en el tramo en el cual existe actualmente carpeta de concreto hidráulico se ha definido únicamente perfilar la superficie, así como también un sellado de grietas; en el caso de las losas existentes se deberán reparar y/o reemplazar las que se encuentren gravemente dañadas.

Después de realizar el fresado se colocará la primera capa de asfalto sobre el área de carpeta anteriormente fresada, dejando un lapso de 72 horas para los ensayos de calidad correspondientes, luego de ello se debe colocar la Petrotela aplicando un riego de material bituminoso AC-30 para inmediatamente colocar la segunda capa de carpeta y la segunda capa de hombros.

En la parte final correspondiente al Tramo II, 5.0 Km.; existe en este tramo cambios en el proceso de colocación del concreto asfáltico, debido a ello se colocará la segunda capa de carpeta eliminando los hombros, lográndose así conservar la estructura del pavimento de bordillo a bordillo. De esta manera se logra la ampliación a cuatro carriles. (Ver Anexos)

En la construcción de las áreas nuevas (Retornos, accesos y bahías), se realiza la remoción del material inapropiado para remplazarse con material producto del fresado (en donde corresponda al préstamo) debidamente compactado e imprimado para colocarse posteriormente la carpeta asfáltica correspondiente, tomando el siguiente criterio:

- Para los retornos y bahías se colocará las dos capas de asfalto.
- Para los accesos se colocará únicamente una capa de asfalto de 7 CMS, que en la longitud de 50 mts. Prevista en las bases, se eliminan pendientes bruscas al unirse con la carretera principal.

La obra civil consiste en la construcción de bordillos, cunetas y limpieza de los drenajes longitudinales y transversales existentes.

En la entrada al desvío de Ciudad Arce se realizará la excavación, el retiro del material inapropiado, retiro de la estructura existente, y la sustitución de este material con material de préstamo el cual deberá tomarse del banco de préstamo más cercano, este relleno se llevará al nivel de la cota invert de la tubería nueva a colocarse en la cual se garantice la evacuación del caudal de agua pluvial para la cual fue diseñada una tubería de diámetro de 36". (Ver Anexos)

Así mismo, al finalizar la colocación de la tubería se debe realizar el relleno estructural debidamente compactado, para posteriormente colocar una capa de base granular imprimada; después de estos trabajos se colocarán las correspondientes capas de concreto asfáltico.

5.2.4.1. Procesos constructivos.

5.2.4.1.1. Producción de agregados pétreos. Los materiales pétreos que se utilizan para conformar el concreto asfáltico en caliente son producidos con una trituradora marca NORDBERG modelo 1997, equipada con un elemento primario, un secundario, y un elemento vibratorio equipado con un sistema de lavado a base de agua limpia y capaz de separar los materiales por su tamaño de acuerdo al diseño de mezcla definido, un equipo helicoidal para evacuar el agregado tipo arena, bandas transportadoras tipo radial y todos los componentes de apoyo como equipos electrógenos, tableros de distribución eléctrica, bombas de agua y cabina de mandos.

Para producir los agregados pétreos aparte de la trituradora y sus componentes es necesario utilizar otros equipos como cargador frontal sobre neumáticos con un cucharón de aproximadamente 3.0 metros cúbicos, una excavadora sobre bandas de 1.10 metros cúbicos de capacidad en el cucharón y camiones de volteo de 10.00 metros cúbicos de capacidad en la palangana.

El equipo descrito en el párrafo anterior, en su totalidad está destinado a la producción de los agregados pétreos, los cargadores frontales sobre neumáticos, se utilizan para manipular los materiales ya producidos en los patios donde está instalada la planta de trituración, la excavadora sobre orugas se utiliza para extraer y cargar el material en greña desde el río para ser transportado por los camiones de volteo hacia la trituradora.

Los agregados son producidos utilizando materia prima extraída del río Tamasulapa en el Municipio de Asunción Mita del departamento de Jutiapa, Guatemala, Centro América. Todas las instalaciones de la Planta de trituración están localizadas en el campamento ubicado en el Kilómetro 148+000 de la ruta CA-1 Oriente, a 18 kilómetros de la frontera de San Cristóbal del lado de Guatemala.

El personal, tanto operativo como técnico administrativo, para la operación de trituración de pétreos cuenta con la experiencia en esta especialidad.

Toda la producción de los materiales pétreos, está bajo un estricto control por medio de la unidad de control de calidad, esta unidad está constituida para servicio exclusivo de todas las actividades en el proyecto que necesiten ser supervisadas desde el punto de vista de la calidad.

La duración de esta actividad está programada a ejecutarse en 11 meses calendario, en el cual se producirán todos los agregados que el proyecto necesite tanto para Concreto Asfáltico en caliente como para el concreto hidráulico usado para las obras civiles de proyecto.

FIGURA 1: Elemento primario marca Nordberg.

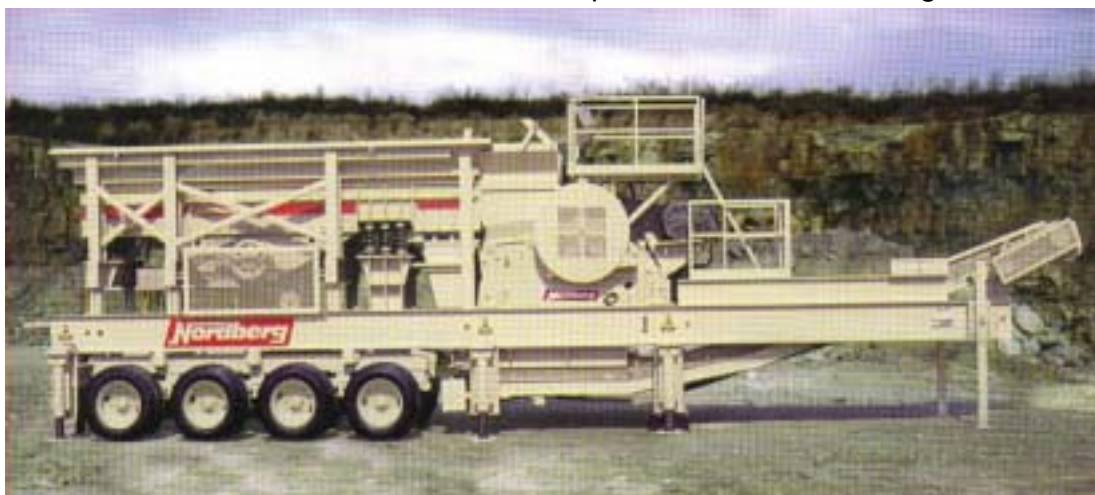


FIGURA 2: Elemento secundario con criba vibratoria, marca nordberg, en producción.



FIGURA 3: Producción de agregado fino.



FIGURA 4: Producción de agregado grueso.



5.2.4.1.2. Fresado de la capa existente. Se determinó en el prediseño estructural fresar la superficie existente con un método de fresado mecánico, dicho proceso se lleva a cabo con una máquina diseñada para tal uso marca CATERPILLAR modelo PM465, este equipo cuenta con sistemas de auto nivelación para garantizar que se elimine únicamente la capa de rodadura existente, el material producto de la operación de fresar es colocado en las unidades de transporte por medio de una banda transportadora.

La penetración del fresado se ha estimado de tal forma que el espesor de la carpeta de rodadura de concreto asfáltico existente sea removido en su totalidad, debido a que el ancho útil de la máquina fresadora es de 2.00 mts, debido a ello se hace necesario para cubrir un ancho total de carril promedio de 7.20 mts., pasar cuatro veces en la misma longitud, el tiempo para concluir el fresado de toda la superficie del proyecto es de ocho meses calendario, el tiempo de ejecución con los equipos descritos puede ser menor pero el avance del fresado esta determinado por el avance de la colocación de el concreto asfáltico en caliente ya que no se permite que los tramos ya fresados queden expuestos al tráfico vehicular por más de dos días.

Se ha considerado hacer el fresado en etapas de un solo carril de 3.6 mts de ancho para no interrumpir el tráfico vehicular en la vía a todo lo largo del proyecto.

Para transportar el material producto de la operación de fresado está destinado un grupo de camiones de volteo de 12 metros cúbicos cada uno, en número suficiente.

El material producto del fresado es depositado en botaderos previamente seleccionados y autorizados que cumplan con las condiciones técnicas contenidas en las bases de La Licitación No. 15/2,003 de FOVIAL, en estos botaderos permanece un tractor de oruga tipo D6H Marca: Caterpillar o similar para mantener el nivel del material y permitir que el predio esté siempre habilitado para las maniobras de descarga.

No todo el material producto del fresado se coloca en los botaderos, una buena parte del mismo se utiliza para reforzar las estructuras de pavimentos en los accesos, retornos y bahías, también se utiliza para el relleno estructural de la alcantarilla que es necesaria construir en la solución de la inundación de Ciudad Arce. (Ver Anexos)

FIGURA 5: Fresado de la carpeta existente con una recuperadora CAT PM-465.



FIGURA 6: Carga de camiones con material producto del fresado.



5.2.4.1.3. Producción de concreto asfáltico en caliente. En el predio ubicado en la Ciudad De Santa Ana se encuentra la Planta de Asfalto y los componentes necesarios para fabricar el Concreto Asfáltico en caliente, la Planta de asfalto Marca: ADM Modelo 220, tipo continua, de flujo paralelo con depurador de aire tipo ciclón con sistema de aspersión de agua, bombas eléctricas para trasiego de combustibles y materiales bituminosos y un silo vertical para el almacenaje de concreto asfáltico en caliente, insulado y con mantenimiento de la temperatura por medio de ductos para aceite térmico previamente calentado en una caldera, toda la operación de esta planta esta bajo la coordinación de componentes electrónicos que la automatizan en su totalidad.

La dosificación de los materiales se hace de forma automática por medio de cuatro tolvas que permiten usar simultáneamente en la mezcla cuatro agregados pétreos distintos, que garantizan el abastecimiento controlado según el diseño de la mezcla de los diferentes materiales pétreos.

El suministro del material bituminoso durante la producción es controlado electrónicamente lo que garantiza una dosificación exacta según las proporciones establecidas en el diseño de la mezcla.

Para la cuantificación de la producción es utilizada una báscula de piso operada y controlada electrónicamente, con este equipo se garantiza que las cantidades producidas y enviadas al proyecto sean las necesarias de acuerdo al programa establecido.

Dentro de los equipos de apoyo para la fabricación de Concreto Asfáltico se encuentra una batería de tanques insulados con la capacidad de almacenamiento adecuada al rendimiento de la Planta para almacenar el material bituminoso, con sistema de calentamiento por medio de tuberías para la circulación del aceite térmico previamente calentado, un cargador frontal sobre neumáticos, bombas eléctricas de agua, grupo electrógeno, y tableros de distribución eléctrica.

Toda la producción de concreto asfáltico en caliente, está bajo un estricto control por medio de la unidad de Control de Calidad, esta unidad verifica en la mezcla la cantidad de material bituminoso, la curva granulométrica de los agregados, la estabilidad, el flujo y la calidad de cada uno de los componentes de la misma.

El personal necesario para la operación de la planta posee la experiencia y capacidad necesarias para operar en su totalidad todos los componentes de la misma.

El tiempo programado para producir todo el concreto asfáltico en caliente que se utilizará será de doce meses calendario. Los materiales pétreos que se

utilizan para fabricar el concreto asfáltico en caliente son los producidos por la planta de trituración instalada en campamento Tamazulapa.

FIGURA 7: Planta de asfalto ADM, Modelo 220 TPH



5.2.4.1.4. Acarreo del concreto asfáltico en caliente. Todo el concreto asfáltico en caliente producido en la planta de asfalto es transportado al sitio de colocación, por medio de equipos de acarreo tipo vagón auto descargable marca MACK modelo 1,997, con capacidad de carga de 40 toneladas cortas de 2,000 libras. (Flow Boy).

Los Flow Boy están equipados con una banda transportadora accionada por el operador desde la cabina del remolcador por medio de un sistema de aceite hidráulico a alta presión, estos mecanismos descargan la mezcla directamente a los equipos de colocación en la pista.

Los Flow Boy están provistos de cobertores de lona impermeable para garantizar que durante su tránsito de la planta de asfalto al sitio de colocación, el concreto asfáltico no sea contaminado por agentes extraños como polvo y agua, además de evitar que la superficie del concreto asfáltico no sea expuesto al aire y se enfríe por la fricción del mismo sobre él al ser transportado.

Las unidades de acarreo son cargadas en la planta de asfalto directamente del silo de almacenaje de la planta, la carga se realiza en varias etapas para garantizar que en esa operación la mezcla no sea segregada.

El control de las toneladas que cada equipo acarrea es medido por medio de una báscula de piso marca FAIBANKS Modelo : PLT-6010-706; la cual emite documentos impresos que indican las cantidades cargadas, esta operación es hecha por medio de métodos electrónicos los cuales certifican la veracidad de los datos que respaldan el volumen de la mezcla enviada al sitio de colocación.

FIGURA 8: Equipo utilizado para el acarreo de concreto asfáltico (Flow Boys).



5.2.4.1.5. Riego de liga. Antes de colocarse las capas de concreto asfáltico se aplica un riego de material bituminoso AC-30 para garantizar la adherencia de las capas entre sí.

Este riego se hará de forma mecánica con una distribuidora de asfalto. La cantidad de material bituminoso AC-30 a aplicar está determinada por las especificaciones del proyecto.

La unidad de control de calidad verifica y supervisa que el material a aplicar este en la temperatura adecuada, la cantidad por metro cuadrado sea la recomendada y en general cuida por que este proceso se cumpla a cabalidad según lo especificado.

FIGURA 9: Riego de liga por medio de una distribuidora de asfalto.



5.2.4.1.6. Colocación de concreto asfáltico en caliente. El avance en la colocación del concreto asfáltico en caliente está determinada por la capacidad productiva por hora de la planta de asfalto, se considera el tiempo de duración de esta actividad de nueve meses calendario.

Etapas constructivas en la colocación del concreto asfáltico:

- Para la primera y segunda capa en el área de rodadura dos Pavimentadoras para concreto asfáltico marca CATERPILLAR modelo AP-1050B, estas pavimentadoras están equipadas con sensores sónicos marca TOPCON tipo Sonic Tracker II que permiten controlar la alineación vertical de la rasante terminada, cuatro rodos tipo Tandem marca CATERPILLAR modelo CB434C o similar, cuatro compactadores de neumáticos marca CATERPILLAR modelo PS200B o similar, dos compresores de aire de capacidad de 185 CFM, dos camiones cisternas para agua de 2,000 galones de capacidad, dos camiones de tipo redilas de 4 toneladas, dos escobas mecánicas y toda la herramienta necesaria para el uso del personal y además todo el equipo de protección personal, señalización temporal y el equipo para el control del tráfico vehicular.
- Mientras en el frente de colocación de la segunda capa en el área de Hombros se hace uso de una pavimentadora Marca: Caterpillar Modelo: AP 200B, un rodo tipo Tandem Marca: Caterpillar Modelo: CB-214C, y una compactadora neumática PS-200B.

- La unidad de control de calidad mantiene permanentemente un estricto control durante el desarrollo de estas actividades, cuida por que se cumplan todas las especificaciones de construcción y de materiales.

FIGURA 10: Equipo para colocación de carpeta asfáltica.



FIGURA 11: Equipo para compactar la carpeta asfáltica.



FIGURA 12: Proceso de colocación de carpeta asfáltica.



FIGURA 13: Proceso de compactación de la carpeta asfáltica.



FIGURA 14: Equipo de colocación completo.



5.2.4.1.7. Colocación de membrana de petrotela. Según el diseño sugerido entre la primera capa y segunda capa de Concreto Asfáltico, se deberá colocar una membrana de Petrotela, esta membrana tiene como principal objetivo retardar el apareamiento de las grietas existentes en la estructura del pavimento actual, aún ya eliminada la carpeta existente.

La colocación de la tela se hace simultáneamente con el proceso de colocación de la segunda capa de concreto asfáltico, para colocar esta tela se aplica un riego de material bituminoso tipo AC-30.

La colocación de la tela se realiza con equipos adaptados para este fin, se utiliza una retroexcavadora marca CATERPILLAR modelo 416 o similar para colocarle porta rollos, y tensar la tela en el proceso de colocación, la tela se fija con clavos tipo tachuelón a la superficie donde se coloca.

La unidad de control de calidad en este proceso verifica que la tela sea colocada sin pliegues, que se cubra toda el área, el material ligante sea el adecuado en cantidad por metro cuadrado, en calidad y que los traslapes sean los recomendados.

5.2.4.1.7.1. Beneficio del uso del sistema de la membrana geotextil petromat. El sistema absorbe los esfuerzos generados por las grietas existentes en el pavimento, retardando el apareamiento de la grieta reflexiva, y aún cuando ésta aparezca con el tiempo, la misma tendrá una abertura considerablemente menor a la grieta origen y los beneficios de ser una entre capa impermeabilizadora estarán presentes.

FIGURA 15: Sección transversal típica de colocación del geotextil.

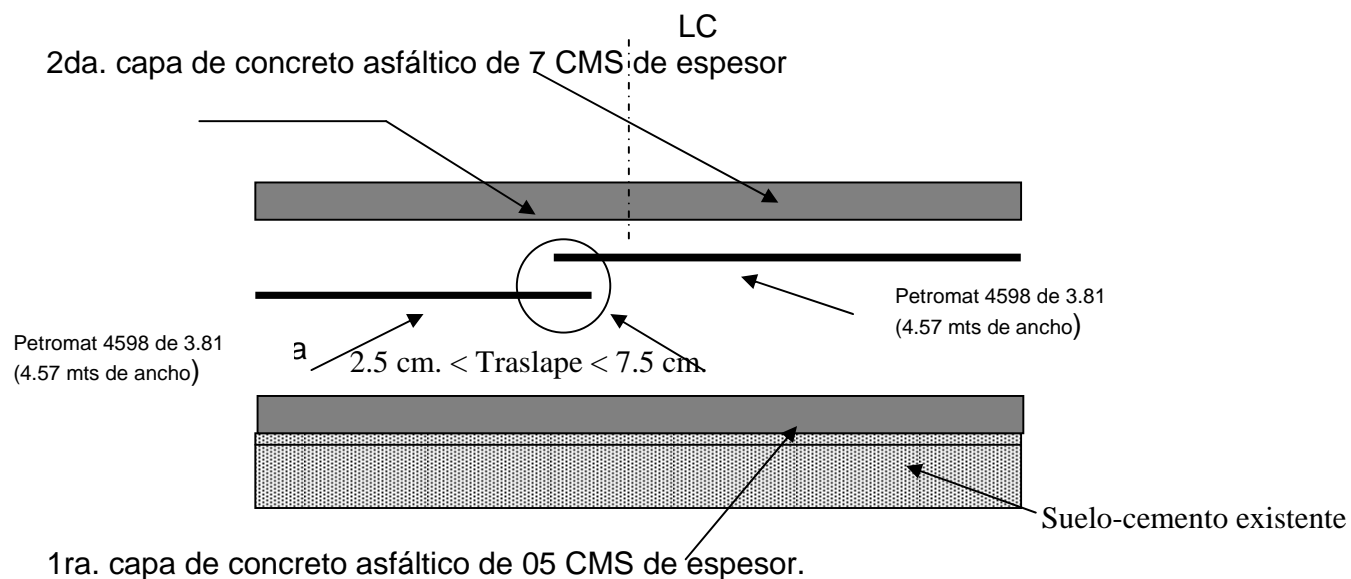
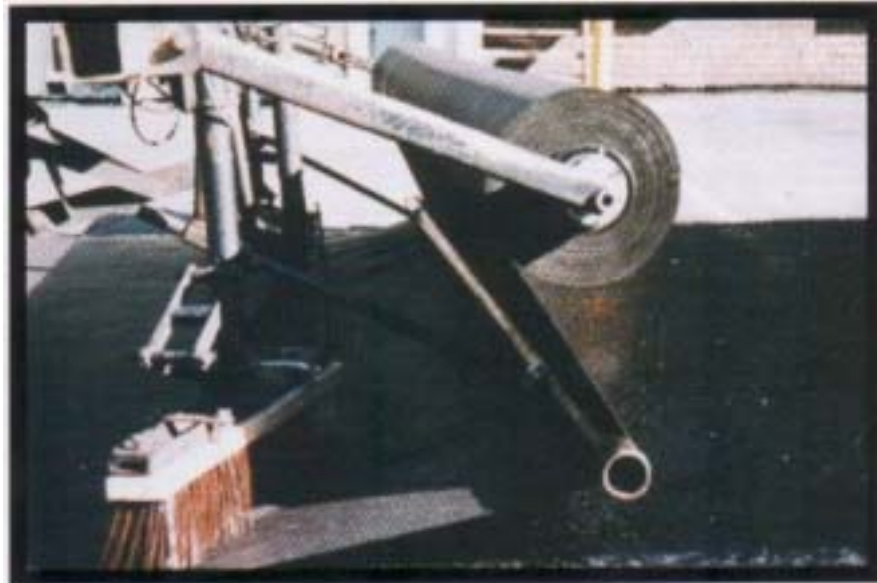


FIGURA 16: Riego de material bituminoso AC-30, previo la colocación de la petrotela.



FIGURA 17: Colocación de petrotela con equipo especial.



5.2.4.1.8. Bacheo de rehabilitación y de mantenimiento. Se efectúa un bacheo general del proyecto al inicio para reparar los daños en la superficie de la rodadura actual y permitir que la serviciabilidad del tramo se mantenga, posteriormente y durante todo el desarrollo del proyecto se mantendrá una cuadrilla de trabajo para cumplir con el mantenimiento periódico.

Para ejecutar el bacheo del mantenimiento periódico se utilizará el siguiente equipo: un camión de volteo de 10 toneladas para acarrear la mezcla y retirar los desperdicios, un camión tipo redila de 3 toneladas, un pick up de una tonelada, un compresor de aire de 185 CFM, pistolas neumáticas rompedoras, un Rodo manual tipo Tandem de 2,500 libras en su peso de operación, pistolas sopladoras de aire, bombas de aspersión manuales para líquidos viscosos y la herramienta menor necesaria.

Todo el material sobrante se retira en el momento de terminar el proceso de bacheo y se deposita en botaderos previamente autorizados, se vela por que los usuarios de la vía no sufran contratiempos, y se mantenga con el grupo de trabajo una señalización preventiva suficiente y adecuada.

La unidad de control de calidad es quien mantiene una constante supervisión para que se cumpla lo especificado.

FIGURA 18: Delimitación del bache.



FIGURA 19: Corte del bache.



FIGURA 20: Limpieza del bache.



FIGURA 21: Compactación del bache.



5.2.4.1.9. Señalización permanente. Se diseñarán todas las obras necesarias concernientes a la señalización permanente, así como a la seguridad vial, las cuales son colocadas conforme a las necesidades del tramo; pudiendo ser estas preventivas, restrictivas, e informativas horizontal y vertical.

La señalización horizontal incluye todas las marcas en el pavimento de la vía, la pintura es de material termoplástico, adicionalmente incluye todas las vialetas necesarias de acuerdo al manual de la SIECA, y las normas internacionales.

Se incluye la colocación de cuatro (4) señales de tipo bandera y dos (2) señales tipo pórtico, ubicadas en los lugares que el Fovial indique.

La señalización vertical incluye el diseño y la colocación de las señales de tránsito tanto preventivas, restrictivas, como informativas a utilizar en los tramos de la carretera, y esta de acuerdo a la Normativa de Señalización Vial de la Secretaría de Integración Centroamericana (SIECA).

5.2.4.1.9.1. Señalización horizontal.

- **Pintura termoplástica (sin solventes).** Los materiales termoplásticos son aplicados con máquinas pinta rayas especiales, las cuales se consideran como una alternativa que compite con costo/ efectividad contra la pintura tradicional (pintura en frío) en factores como:
 - a. Durabilidad
 - b. Visibilidad diurna y nocturna.
 - c. Anclaje y penetración al pavimento.
 - d. Cumple con especificaciones AASHTO.
 - e. Aplicación a 280 grados centígrados con máquinas especiales.
 - f. Tiempo de secado de 60 segundos, sin interrupción de tráfico.
 - g. Aplicable sobre materiales asfálticos.
 - h. Duración de 3 a 5 veces más que la pintura normal dependiendo del tráfico.
 - i. Alto contenido de micro esferas.
- **Vialetas.** Estudios internacionales han demostrado que el mejor tipo de señalización es a base de vialetas, aún bajo condiciones climatológicas adversas como neblina o noches con lluvia. No son sólo visibles de día y de noche, sino también son audibles en caso que el vehículo cruce sobre las mismas.

- a. Fabricadas 100% con plástico ABS modificado en una sola pieza.
 - b. Contienen 43 esferas reflejantes de vidrio- cristal de alta resistencia y flexión incrustadas en el plástico.
 - c. Tamaño de 100 x 100 x 20 mm.
 - d. Resistencia al impacto hasta 20 Ton. El cuerpo de la vialeta es de una sola pieza y su base en forma reticular le proporciona una mayor resistencia al impacto, evitando fisuras y desprendimientos, siendo mayor el área de contacto entre el pegamento y la vialeta.
 - e. Pegado por medio de epoxico termoplástico.
- **Señalización vertical.** Para el señalamiento vertical se ha considerado el señalamiento vertical bajo y elevado con acabado en papel reflejante grado ingeniero.
 - a. **Señalamiento vertical bajo.** Para el señalamiento se ha considerado las siguientes clases de señales debido a las necesidades del tramo:
 - Señales preventivas.
 - Señales restrictivas.
 - Señales informativas de servicio y turísticas.
 - Señales informativas de destino.
 - Señales informativas de recomendación e información general.
 - Señales informativas de identificación.
 - b. **Señalamiento vertical alto.** En este caso se ha considerado los siguientes tipos de señales:
 - Banderilla sencilla.
 - Tipo puente.

5.2.4.1.10. Rehabilitación de los accesos. Es necesario efectuar vaciados en cada uno de los accesos para retirar el material existente, se acondiciona la sub.-rasante en estas excavaciones para poder colocarle una capa de base de material producto del fresado, este material se compacta según las condiciones técnicas de construcción y luego se coloca una capa de rodadura con Concreto Asfáltico de 7 centímetros de espesor a la altura de la rasante de la vía principal.

El equipo que se utiliza en esta tarea es: una Motoniveladora marca CATERPILLAR modelo 140H o similar, una excavadora sobre orugas marca CATERPILLAR modelo 320B o bien una 416C dependiendo de las condiciones

del terreno, un Rodo vibratorio marca INGERSOLL RAND modelo SD100 o similar, un camión cisterna de agua de 2,000 galones de capacidad, y la herramienta menor necesaria.

Para garantizar la calidad de estos trabajos la unidad de control de calidad verifica las profundidades de las excavaciones, analiza el tipo de suelo que se descubra al hacer las excavaciones, da sus recomendaciones en los casos que se necesite y mantiene un chequeo constante en los porcentajes de compactación del material colocado como base.

5.2.4.1.11. Limpieza de drenajes longitudinales y transversales. Para esta actividad esta asignada una cuadrilla permanente de personal con equipo menor necesario para limpiar estas estructuras.

5.2.4.1.12. Construcción de cunetas. Se construyen cunetas en donde el proyecto lo amerite y serán reparadas aquellas que lo necesiten de acuerdo a las especificaciones del proyecto.

Las cunetas deberán construirse de piedra con sabieta compuesta de cemento tipo Pórtland y arena tamizada de río, se efectúa la excavación a mano de tal forma que la excavación defina la geometría de la cuneta.

Toda la construcción de cunetas es supervisada por el control de calidad y vela porque la sabieta cumpla con las características de diseño y que la piedra quede perfectamente ligada para evitar que el agua penetre el terreno natural por posibles grietas que puedan quedar en la construcción.

5.2.4.1.13. Solución al problema de inundación de Ciudad Arce. Se construye una alcantarilla de 36" pulgadas de diámetro, de metal corrugado calibre 12, para lo cual es necesario efectuar el retiro de la tubería existente y un relleno considerable debido a la profundidad de colocación.

Debido a que la altura del relleno del terraplén alcanza aproximadamente los 6 metros, es necesario contar con una excavadora Caterpillar Modelo 320 CL, para efectuar una rampa, considerando un ancho que le permita la maniobrabilidad (puede ser hasta de 5.00 metros), esta rampa de 3.00 metros de altura, tiene como objetivo reducir la altura de la excavación debido a ello la altura de trabajo será de 2.70 a 3.00 metros de profundidad, altura que ya se encuentra al alcance de la excavadora antes mencionada.

Se debe proceder a efectuar la excavación y el retiro del material de la rampa, mismo que debe ser un material adecuado para usarse como préstamo, es importante que se encuentre lo más próximo a la excavación para ser utilizado en la misma. Luego la excavadora puede iniciar los trabajos de excavación de la tubería la que debe efectuarse en tramos no mayores de 5.00 metros debido a la profundidad de la misma.

La tubería debe ser armada y protegida con RC-250 antes de ser colocada, el área debe ser nivelada a mano antes de colocar la tubería y respetando los niveles de la cota invert colocados por topografía.

El relleno se coloca mediante una compactación controlada, utilizando vibro apisonadoras tipo Wacker .

Al alcanzar el nivel de la rampa, el relleno se debe efectuar utilizando un Sheep Foot (rodo con cáscara) SD – 100 D en las capas inferiores y un Vibro compactador (rodo liso) modelo SD – 100 D para las capas finales.

Para dejar preparado el tramo para la colocación de Concreto Asfáltico, se colocará base hidráulica, misma que se compactará a un 100 % de compactación utilizando un Vibro compactador SD-100D y posteriormente se imprimirá utilizando un riego de 0.28 galones por metro cuadrado de RC-250 o similar.

5.2.5 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO
MANTENIMIENTO PERIÓDICO " CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE, INTERSECCIÓN RN13"



5.2.6. Sistema de control de calidad. Se desarrollará un control permanente de las siguientes actividades utilizando **el procedimiento de control de calidad**, el cual se definirá a través del formato general el cual deberá ajustarse al proyecto, dependiendo del equipo, personal y método constructivo.

Actividades constructivas a revisar:

- Proceso de producción de agregados para concreto asfáltico
- Proceso de fresado de pavimento existente
- Proceso de fabricación de concreto asfáltico en caliente
- Proceso de colocación de primera y segunda capa de concreto asfáltico en caliente
- Proceso de colocación de primera y segunda capa de concreto asfáltico en caliente en área de hombros
- Proceso de bacheo
- Proceso de colocación de tuberías
- Proceso de construcción de cunetas
- Proceso de construcción de cajas y cabezales
- Proceso de levantamientos y colocación de información topográfica

5.2.6.1 Formato general para los procedimientos del sistema de control de calidad.

1) Nombre de la Empresa		Nombre 2) Nombre del procedimiento		CÓDIGO: 3) Código del Manual de Gestión de Calidad de la Empresa	
Solicitud de cambio: 4) Solicitud de revisiones	Elaborado por: 5) Nombre de profesional encargado del Área de Trabajo	Aprobado por 6) Nombre del Profesional Superintendente de la Obra.	7) Fecha de aprobación	8) Rige a partir de:	9) Versión:

PROPÓSITO Y ALCANCE: 10) Este procedimiento aplica para la actividad a ejecutar en el proyecto		DOCUMENTOS RELACIONADOS: 11) Numerar y definir los documentos que se relacionan con esta actividad (Técnicos y operativos)	PLANES OPERATIVOS RELACIONADOS: 12) Definir el plan que involucra esta actividad operativos)
Descripción de las actividades paso a paso	Registros I & T (Identificación y Trazabilidad)	Responsable	
13) Descripción detallada y ordenada del proceso-	14) Formatos necesarios para la ejecución del proceso	15) Personal involucrado en la realización del proceso	

DEFINICIONES:

16) Enumerar y describir el significado de la terminología técnica mencionada en los recuadros anteriormente descritos.

Cuidados de calidad

- 17) Describir los actividades ha realizar para controlar la calidad en la ejecución del proceso.

5.2.6.1 Formato general para los procedimientos del sistema de control de calidad.

1) Nombre de la Empresa		Nombre 2) Nombre del procedimiento		CÓDIGO: 3) Código del Manual de Gestión de Calidad de la Empresa	
Solicitud de cambio: 4) Solicitud de revisiones	Elaborado por: 5) Nombre de profesional encargado del Área de Trabajo	Aprobado por 6) Nombre del Profesional Superintendente de la Obra.	7) Fecha de aprobación	8) Rige a partir de:	9) Versión:

Herramientas y equipos

HERRAMIENTAS:

- 18) Enumerar y describir la herramienta a utilizar en la ejecución de la actividad.

EQUIPO:

- 19) Enumerar y describir el equipo a utilizar en la ejecución de la actividad.

Cuidados de Seguridad

- 20) Enumerar y describir los dispositivos de seguridad industrial que el personal necesita para la ejecución de la actividad.

- 21) Enumerar y describir las actividades para mantener la seguridad industrial en la ejecución de la actividad

Equipos de protección

- 22) Enumere los dispositivos de seguridad industrial necesario en el procedimiento.

GESTIÓN AMBIENTAL

- 23) Enumerar y describir las actividades en el procedimiento que es necesario se controlen para evitar la contaminación ambiental.

GESTIÓN AMBIENTAL

Disposición

- 24) Enumerar y describir las actividades que se realizaran para controlar la contaminación ambiental en el procedimiento de trabajo

CONTROL DE LOS REGISTROS

CÓDIGO Y NOMBRE DEL REGISTRO	RESPONSABLE DE SU ARCHIVO	MODO DE INDIZACIÓN Y ARCHIVO	ACCESO AUTORIZADO	TIEMPO DE CONSERVACIÓN
- 25) Nombre del o los archivos en donde se encontrará el	- 26) Nombre del personal encargado del Archivo del	- 27) Nombre del tipo de archivo utilizado (Digital, Leitz, etc.)	- 28) Enumerar y definir el personal que tendrá acceso a consulta del documento	- 29) Definir el tiempo de vida de aplicación del procedimiento

5.2.6.1 Formato general para los procedimientos del sistema de control de calidad.

1) Nombre de la Empresa		Nombre 2) Nombre del procedimiento		CÓDIGO: 3) Código del Manual de Gestión de Calidad de la Empresa	
Solicitud de cambio: 4) Solicitud de revisiones	Elaborado por: 5) Nombre de profesional encargado del Área de Trabajo	Aprobado por 6) Nombre del Profesional Superintendente de la Obra.	7) Fecha de aprobación	8) Rige a partir de:	9) Versión:

procedimiento	procedimiento			
---------------	---------------	--	--	--

CONTROL DE CAMBIOS

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
26) Nombrar el documento que aplica al cambio en este procedimiento	27) Describir los cambios realizados a este procedimiento detallados en las referencias de cambio.

Empresa	SGC
Título: Sistema de control de calidad (QCS) Proyecto: Mantenimiento periódico carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	Código: QCS

5.2.6.2. Procedimiento para el control de calidad en obra.

5.2.6.2.1. Objetivo. En este documento se definen las características y lineamientos para la ejecución del proyecto. Se describen las actividades necesarias para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos para el producto y/o servicio, se indican las prácticas específicas de calidad y los recursos relevantes para la ejecución del plan de calidad establecer las actividades a seguir por el Laboratorio de Control de Calidad en las Obras a fin de asegurar que se realizan pruebas, ensayos e inspecciones, a los materiales utilizados y determinar así su cumplimiento con las normas, especificaciones y Plan de Inspección y Ensayos del Proyecto.

5.2.6.2.2. Alcance.
 Aplica para los procesos durante la ejecución y mantenimiento del proyecto.

- 5.2.6.2.3. Información técnica y o referencias aplicables**
- Manual de gestión de calidad de la empresa.
 - Bases de licitación
 - Procedimientos de seguridad e higiene ocupacional.

- 5.2.6.2.4. Especificaciones**
- Especificaciones técnicas especiales del proyecto
 - Especificaciones AASHTO.
 - Especificaciones ASTM.
 - Especificaciones ACI
 - Leyes, reglamentos y normas de la República de El Salvador
 - Normas y guías del medio ambiente emitidas por el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República de El Salvador
 - Instituto del asfalto
 - Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de la República de El Salvador.

- 5.2.6.2.5. Responsables**
- Superintendente de proyecto
 - Ingeniero de control de calidad
 - Ingenieros jefes de frente
 - Colaboradores del proyecto

5.2.6.2.6. Antecedentes
 Bases de licitación

Empresa	SGC
Título: Sistema de control de calidad (QCS) Proyecto: Mantenimiento periódico carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	Código: QCS

5.2.6.2.7. Descripción general del proyecto. El objetivo principal es diseñar y ejecutar el Mantenimiento Periódico CA01W, Autopista a Santa Ana, tramo Desvío Quezaltepeque-Intersección RN13, en sus distintos tramos. Además de igual forma en los accesos de importancia se pavimenta una longitud de 50 metros. En el diseño se incluyen siete retornos y cuatro bahías en ambos lados de la carretera. Adicionalmente a lo anterior se considera el diseño y ejecución de los trabajos que resuelvan el problema de inundación a la altura del desvío a ciudad Arce.

Diseño. La fase de diseño se inicia con un estudio geotécnico que aporta datos suficientes para hacer una revisión estructural del estado actual del pavimento existente. Se realiza un estudio topográfico a detalle para definir tanto las características geométricas de la vía, como para el sistema de drenaje actual. Se hacen conteos vehiculares en puntos estratégicos para determinar el TPDA actual y proyectar un ESAL para un periodo de 10 años. El estudio geotécnico aporta resultados de la calidad de los materiales que integran cada una de las capas de la estructura del pavimento. Y de acuerdo al estado de condición del pavimento existente, se procedió a efectuar el prediseño que más adelante se detalla en este documento, así mismo de acuerdo con la geometría y alineamiento de la carretera se diseña la señalización de la misma, de tal forma que la circulación por esta vía ofrezca al usuario las condiciones necesarias de seguridad y serviciabilidad de ésta.

Mediante análisis estructural el cual se basa en el módulo de resiliencia de la subrasante y el ESAL calculado para un período de vida de 10 años, se determina que la estructura del pavimento a ejecutar queda integrada de la siguiente manera:

Se inicia fresando la superficie de rodadura existente, luego se realizan las actividades de limpieza necesarias, posteriormente se pasa a la aplicación de un riego de liga e inmediatamente después se coloca una capa de concreto asfáltico de 5 cms. de espesor, el siguiente paso del proceso es aplicar un segundo riego de liga para la instalación de la membrana geotextil, y por último colocar una capa de superficie de rodadura de concreto asfáltico. La membrana geotextil tiene por objeto retardar el apareamiento de las grietas que presenta la capa de suelo cemento existente, en la nueva superficie de rodadura de concreto asfáltico de 7 cms.

El mantenimiento periódico donde existe pavimento de concreto hidráulico, consiste en un fresado superficial para lograr una superficie de rodadura que cumpla con las características indicadas en las bases de licitación FOVIAL No. 15/2003, reposición del sellado de juntas de losas, así mismo sellado de fisuras para reparación de losas y/o sustitución de estas cuando el porcentaje de fisuramiento así lo requiera.

En el mantenimiento de los hombros se cumplirá lo establecido en las bases de licitación No. FOVIAL 15/2003 en el sentido de respetar espesores mínimos, pendientes de drenaje transversal mínima y diferencia de altura máxima entre la superficie de rodadura de los carriles centrales y los hombros. El procedimiento constructivo previsto para la ejecución de estos trabajos, será diferente al de la superficie de rodamiento, los detalles constructivos se establecen más adelante en este documento.

Empresa	SGC
Titulo: Sistema de control de calidad (QCS) Proyecto: Mantenimiento periódico carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	Código: QCS

5.2.6.2.8.**Recursos**

- Superintendente de proyecto
- Ingeniero de control de calidad
- Ingenieros jefes de frente
- Bases de licitación

NOTA:

En este Plan de Calidad, se establece los procedimientos generales para la construcción de los trabajos objetos de esta licitación, los cuales deberán ajustarse una vez sea aprobado el diseño final que cumpla con lo estipulado en las bases de esta misma licitación No. FOVIAL 15/2003.

5.2.6.3 Plan de inspección y pruebas del control de calidad	SGC
Título: Plan de Inspección y Ensayes de Laboratorio de Control de Calidad : Proyecto: Mantenimiento Periódico Carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Tramo Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	COD.: A2-MFLCC – 001

No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	NORMA APLICABLE	CRITERIO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	DOCUMENTO GENERADO
-----	--------------------------	-----------------	------------------------	--------------------------	--------------------

1. BANCO DE PRÉSTAMO					
1.1	LÍMITES DE CONSISTENCIA (De la porción que pasa el tamiz No. 40)	AASHTO T89 AASHTO T90 AASHTO T146	ENSAYO	DOS SOBRE MUESTRAS REPRESENTATIVAS DEL BANCO Y EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME
1.2	VALOR RELATIVO SOPORTE CBR.	AASHTO T193	ENSAYO	UN ENSAYO AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN, 1 EN CADA 3000 M ³ COLOCADOS. Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL.	INFORME
1.3	HINCHAMIENTO	AASHTO T193	ENSAYO	DOS SOBRE MUESTRAS REPRESENTATIVAS DEL BANCO Y EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME
1.4	EQUIVALENTE DE ARENA	AASHTO T-176	PRUEBA	UNA CADA 3 000 M ³ PRODUCIDOS Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME
1.5	GRADUACIÓN	AASHTO T11 AASHTO T27	ENSAYO	DOS SOBRE MUESTRAS REPRESENTATIVAS DEL BANCO Y EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME

5.2.6.3 Plan de inspección y pruebas del control de calidad	SGC
Título: Plan de Inspección y Ensayes de Laboratorio de Control de Calidad : Proyecto: Mantenimiento Periódico Carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Tramo Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	COD.: A2-MFLCC – 001

No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	NORMA APLICABLE	CRITERIO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	DOCUMENTO GENERADO
2.	TERRACERÍAS				
2.1	DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD (Obtenida en Laboratorio)	AASHTO T-180 AASHTO T-217	ENSAYO	UN ENSAYO AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN, UNO EN CADA 3000 M ³ COLOCADOS. Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL.	INFORME
2.2	DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD (Obtenida en campo)	AASHTO T-191 AASHTO T-217	ENSAYO	UN ENSAYO CADA 400 M ² Ó FRACCIÓN	INFORME
2.3	LÍMITES DE CONSISTENCIA (Porción que pasa malla No.40)	AASHTO T-89, AASHTO T-90	ENSAYO	UN ENSAYO AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN, UNO EN CADA 3000 M ³ COLOCADOS. Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL.	INFORME
2.4	VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR	AASHTO T-193	ENSAYO	UN ENSAYO AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN, UNO EN CADA 3000 M ³ COLOCADOS. Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL.	INFORME
2.5	HINCHAMIENTO	AASHTO T-193	ENSAYO	UN ENSAYO AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN, UNO EN CADA 3000 M ³ COLOCADOS. Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL.	INFORME
2.6	GRADUACIÓN	AASHTO T-27 AASHTO T-11	ENSAYO	UN ENSAYO AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN, UNO EN CADA 3000 M ³ COLOCADOS. Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL.	INFORME

5.2.6.3 Plan de inspección y pruebas del control de calidad	SGC
Título: Plan de Inspección y Ensayos de Laboratorio de Control de Calidad : Proyecto: Mantenimiento Periódico Carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Tramo Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	COD.: A2-MFLCC – 001

No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	NORMA APLICABLE	CRITERIO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	DOCUMENTO GENERADO
2..7	MATERIA ORGÁNICA	VISUAL	INSPECCIÓN	AL INICIO DE EXPLOTACIÓN Y EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME
3.	PAVIMENTOS : BASE				
3.1	DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD (Obtenida en Laboratorio)	AASHTO T-180 AASHTO T-217	ENSAYO	UN ENSAYO AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN, UNO EN CADA 2000 M ³ COLOCADOS. Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL.	INFORME
3.2	DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD (Obtenida en campo)	AASHTO T-191 AASHTO T-217	ENSAYO	UN ENSAYO CADA 400 M ² Ó FRACCIÓN	INFORME
3.3	LÍMITES DE CONSISTENCIA (Porción que pasa malla No.40)	AASHTO T-89, AASHTO T-90	ENSAYO	UN ENSAYO AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN, UNO EN CADA 3000 M ³ COLOCADOS. Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL.	INFORME
3.4	DESGASTE LOS ÁNGELES	AASHTO T96 ASTM C131, C535, C779	ENSAYO	UN ENSAYO POR CADA 20,000 M ³ PRODUCIDOS O EN CAMBIOS DE MATERIAL.	INFORME

5.2.6.3 Plan de inspección y pruebas del control de calidad	SGC
Título: Plan de Inspección y Ensayes de Laboratorio de Control de Calidad : Proyecto: Mantenimiento Periódico Carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Tramo Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	COD.: A2-MFLCC – 001

No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	NORMA APLICABLE	CRITERIO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	DOCUMENTO GENERADO
3.5	VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR	AASHTO T-193	ENSAYO	UN ENSAYO AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN, UNO EN CADA 3000 M ³ COLOCADOS. Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL.	INFORME
3.6	HINCHAMIENTO	AASHTO T-193	ENSAYO	UN ENSAYO POR CADA 500 M3, DE LOS PRI1 ENSAYO AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN, UNO EN CADA 3000 M ³ COLOCADOS. Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL..	INFORME
3.7	GRADUACIÓN	AASHTO T-27 AASHTO T-11	ENSAYO	UN ENSAYO POR CADA 500 M3, DE LOS PRIMEROS 3000 M3 PRODUCIDOS Y SEGUIDAMENTE UN ENSAYO POR CADA 3000 M ³ COLOCADOS.	INFORME
3.8	CARAS FRACTURADAS Y O PARTÍCULAS PLANAS ALARGADAS	ASTM C295 ASTM 3398	PRUEBA	UNA CADA 100 M3, DE LOS PRIMEROS 1000M ³ PRODUCIDOS Y SEGUIDAMENTE CADA 3000M ³ PRODUCIDOS	INFORME
3.9	DESINTEGRACIÓN AL SULFATO DE SODIO	AASHTO T-104	PRUEBA	UNA CADA 10000 M3 EN SU ESTADO ORIGINAL Y POR CADA 20000M3 PRODUCIDOS	INFORME
3.10	EQUIVALENTE DE ARENA	AASHTO T-176	ENSAYO	UN ENSAYO POR CADA 500 M3, DE LOS PRI1 ENSAYO AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN, UNO EN CADA 3000 M ³ COLOCADOS. Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL..	INFORME

5.2.6.3 Plan de inspección y pruebas del control de calidad	SGC
Título: Plan de Inspección y Ensayes de Laboratorio de Control de Calidad : Proyecto: Mantenimiento Periódico Carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Tramo Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	COD.: A2-MFLCC – 001

No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	NORMA APLICABLE	CRITERIO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	DOCUMENTO GENERADO
3.11	MATERIA ORGÁNICA	VISUAL	INSPECCIÓN	AL INICO DE EXPLOTACIÓN Y EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME
3.12	DEFLEXIÓN	AASHTO T-230 AASHTO MS-17	ENSAYO	UN ENSAYO CADA 400 M ² O FRACCIÓN	INFORME
4.	AGREGADOS PARA CONCRETO ASFALTICO				
4.1	AGREGADO GRUESO				
4.1.1	GRANULOMETRÍA	AASHTO T-27 AASHTO T-11	PRUEBA	UNA PRUEBA POR CADA 100 M ³ EN LOS PRIMEROS 500 M ³ Y DESPUÉS UNO CADA 500M ³ DE PRODUCCIÓN Y/O EN CAMBIOS DE MATERIALES.	REPORTE DEL PROVEEDOR
4.1.2	DESGASTE LOS ANGELES	AASHTO T-96	PRUEBA	UNA MUESTRA EN BANCO EN SU ESTADO ORIGINAL AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN Y SEGUIDAMENTE UNA MUESTRA POR CADA 10000 M ³ DE PRODUCCIÓN Y/O EN CAMBIO DE MATERIAL.	INFORME
4.1.3	CARAS FRACTURADAS Y PARTÍCULAS PLANAS O ALARGADAS	ASTM C295 ASTM 3398	PRUEBA	UNA CADA 100 M3, DE LOS PRIMEROS 1000M ³ PRODUCIDOS Y SEGUIDAMENTE CADA 3000M ³ PRODUCIDOS	INFORME

5.2.6.3 Plan de inspección y pruebas del control de calidad	SGC
Título: Plan de Inspección y Ensayes de Laboratorio de Control de Calidad : Proyecto: Mantenimiento Periódico Carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Tramo Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	COD.: A2-MFLCC – 001

No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	NORMA APLICABLE	CRITERIO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	DOCUMENTO GENERADO
4.1.4	DESINTEGRACIÓN AL SULFATO DE SODIO	AASHTO T-104	PRUEBA	UNA CADA 10000 M3 EN SU ESTADO ORIGINAL Y POR CADA 10000 M³ PRODUCIDOS	INFORME
4.1.5	LÍMITES DE CONSISTENCIA LL y LP	AASHTO T-89 AASHTO T-90	PRUEBA	UNA CADA 3,000 M³ PRODUCIDOS Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME
4.1.6	EQUIVALENTE DE ARENA	AASHTO T-176	PRUEBA	UNA CADA 3 000 M³ PRODUCIDOS Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME
4.1.7	PESO UNITARIO	AASHTO T-19	PRUEBA	UNA CADA 100 M3 DE LOS PRIMEROS 1000 M3 PRODUCIDOS Y SEGUIDAMENTE UNA CADA 3000 M³ PRODUCIDOS Y/O EN CAMBIO DE MATERIAL.	INFORME
4.1.8	GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN	AASHTO T -84 AASHTO T -85	PRUEBA	UNA CADA 3000 M³ PRODUCIDOS Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL.	INFORME
4.1.9	ADHESIVIDAD		PRUEBA	UNA AL INICIO DE LA PRODUCCIÓN Y UNA EN CAMBIOS DE MATERIAL PETREO Ó ASFÁLTICO.	INFORME
4.2	AGREGADO FINO (ARENA)				INFORME
4.2.1	GRANULOMETRÍA	AASHTO T-27 AASHTO T-11	PRUEBA	UNA PRUEBA POR CADA 100 M³ EN LOS PRIMEROS 500 M³ Y DESPUÉS UNA CADA 500M³ DE PRODUCCIÓN Y/O EN CAMBIOS DE MATERIALES.	REPORTE DEL PROVEEDOR

5.2.6.3 Plan de inspección y pruebas del control de calidad	SGC
Título: Plan de Inspección y Ensayes de Laboratorio de Control de Calidad : Proyecto: Mantenimiento Periódico Carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Tramo Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	COD.: A2-MFLCC – 001

No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	NORMA APLICABLE	CRITERIO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	DOCUMENTO GENERADO
4.2.2	CARAS FRACTURADAS Y PARTÍCULAS PLANAS O ALARGADAS	ASTM C295 ASTM 3398	PRUEBA	UNA CADA 100 M3, DE LOS PRIMEROS 1000M ³ PRODUCIDOS Y SEGUIDAMENTE CADA 3000M ³ PRODUCIDOS.	INFORME
4.2.3	DESINTEGRACIÓN AL SULFATO DE SODIO	AASHTO T-104	PRUEBA	UNA CADA 10000 M3 EN SU ESTADO ORIGINAL Y POR CADA 10000 M ³ PRODUCIDOS.	INFORME
4.2.4	LÍMITES DE CONSISTENCIA LL y LP	AASHTO T-89 AASHTO T-90	PRUEBA	UNA CADA 3,000 M ³ PRODUCIDOS Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL.	INFORME
4.2.5	EQUIVALENTE DE ARENA	AASHTO T-176	PRUEBA	UNA CADA 3 000 M ³ PRODUCIDOS Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME
4.2.6	PESO UNITARIO	AASHTO T-19	PRUEBA	UNA CADA 100 M3 DE LOS PRIMEROS 1000 M3 PRODUCIDOS Y SEGUIDAMENTE UNA CADA 3000 M ³ PRODUCIDOS Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME
4.2.7	GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN	AASHTO T –84 AASHTO T -85	PRUEBA	UNA CADA 3 000 M ³ PRODUCIDOS Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME
4.2.8	ADHESIVIDAD		PRUEBA	UNA AL INICIO DE LA PRODUCCIÓN Y 1 EN CAMBIOS DE MATERIAL PETREO Ó ASFALTICO.	INFORME
4.3	FILLER				INFORME

5.2.6.3 Plan de inspección y pruebas del control de calidad	SGC
Título: Plan de Inspección y Ensayes de Laboratorio de Control de Calidad : Proyecto: Mantenimiento Periódico Carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Tramo Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	COD.: A2-MFLCC – 001

No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	NORMA APLICABLE	CRITERIO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	DOCUMENTO GENERADO
4.3.1	GRANULOMETRÍA	AASHTO T-27 AASHTO T-11	PRUEBA	UNA PRUEBA POR CADA 100 M ³ EN LOS PRIMEROS 500 M ³ Y DESPUÉS UNA CADA 500M ³ DE PRODUCCIÓN Y/O EN CAMBIOS DE MATERIALES.	REPORTE DEL PROVEEDOR
4.3.2	DENSIDAD APARENTE	AASHTO T-100	PRUEBA	UNA CADA 3 000 M ³ PRODUCIDOS Y/O EN CAMBIOS DE MATERIALES	REPORTE DEL PROVEEDOR
5.	CONCRETO ASFÁLTICO				
5.1	DISEÑO MARSHALL	AASHTO T-245 ASTM D-1559	ENSAYO	UN ENSAYO AL INICIO DE PRODUCCIÓN O EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME
5.2	CONTENIDO ASFÁLTICO MEDIANTE EXTRACCIÓN	AASHTO T-164	ENSAYO	UN ENSAYO DE LOS PRIMEROS 100 M ³ PRODUCIDOS, Y SEGUIDAMENTE UN ENSAYO CADA 150 M ³ DE PRODUCCIÓN.	INFORME
5.3	GRADUACIÓN DESPUÉS DE EXTRACCIÓN	AASHTO T-30	ENSAYO	UN ENSAYO DE LOS PRIMEROS 100 M ³ PRODUCIDOS, Y SEGUIDAMENTE UN ENSAYO CADA 150 M ³ DE PRODUCCIÓN.	INFORME
5.4	PESO VOLUMÉTRICO COMPACTO, VACIOS DE AIRE, V.A.M., V.R.A., ESTABILIDAD, FLUJO, RELACION ESTABILIDAD FLUJO.	AASHTO T-245 AASHTO T-209	ENSAYO	UN ENSAYO DE LOS PRIMEROS 100 M ³ PRODUCIDOS, Y SEGUIDAMENTE UN ENSAYO CADA 150 M ³ DE PRODUCCIÓN.	INFORME
5.5	COMPACTACIÓN Y ESPESOR	AASHTO T-230	ENSAYO	UN ENSAYO A CADA 400 M ² COLOCADOS	INFORME

5.2.6.3 Plan de inspección y pruebas del control de calidad	SGC
Título: Plan de Inspección y Ensayes de Laboratorio de Control de Calidad : Proyecto: Mantenimiento Periódico Carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Tramo Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	COD.: A2-MFLCC – 001

No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	NORMA APLICABLE	CRITERIO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	DOCUMENTO GENERADO
5.6	MATERIAL BITUMINOSO AC-30 (PENETRACIÓN), GRAVEDAD ESPECIFICA, VISCOSIDAD, FLASH POINT, ETC.)	ASTM – D3289 ASTM – D92 ASTM – D5 ASTM – D2042 ASTM – D2171 ASTM – D2170 ASTM – D1754 ASTM – D113	PRUEBA	UNA PRUEBA CADA 30,000 GALONES Y/O EN CAMBIOS DE BATCH	REPORTE DEL PROVEEDOR
6.0	RIEGO DE LIGA				

5.2.6.3 Plan de inspección y pruebas del control de calidad	SGC
Título: Plan de Inspección y Ensayes de Laboratorio de Control de Calidad : Proyecto: Mantenimiento Periódico Carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Tramo Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	COD.: A2-MFLCC – 001

No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	NORMA APLICABLE	CRITERIO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	DOCUMENTO GENERADO
6.1	ASFALTO REBAJADO RC-250 Y/O ASFALTO AC - 30	ASTM – D3289 ASTM – D92 ASTM – D5 ASTM – D2042 ASTM – D2171 ASTM – D2170 ASTM – D1754 ASTM – D113 ASTM – D1298 ASTM – D3143 ASTM – D95 ASTM – D402	ENSAYO	UN ENSAYO POR CADA 15,000 GLS. Y/O EN CAMBIOS DE BATCH.	REPORTE DEL PROVEEDOR
7.0	AGREGADOS PARA CONCRETO HIDRÁULICO				
7.1	PÉRDIDA POR LAVADO	ASTM C117	ENSAYO	UN ENSAYO CADA 250 M ³ DE LOS PRIMEROS 1,000 M ³ PRODUCIDOS Y SEGUIDAMENTE UN ENSAYO CADA 500 M ³ .	INFORME

5.2.6.3 Plan de inspección y pruebas del control de calidad	SGC
Título: Plan de Inspección y Ensayes de Laboratorio de Control de Calidad : Proyecto: Mantenimiento Periódico Carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Tramo Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	COD.: A2-MFLCC – 001

No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	NORMA APLICABLE	CRITERIO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	DOCUMENTO GENERADO
7.2	GRANULOMETRÍA	ASTM C136	ENSAYO	UN PRUEBA POR CADA 100 M ³ EN LOS PRIMEROS 500 M ³ Y DESPUÉS UNO CADA 500M ³ DE PRODUCCIÓN Y/O EN CAMBIOS DE MATERIALES	INFORME
7.3	GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN	ASTM C127 ASTM C128	ENSAYO	UNO CADA 3 000 M ³ PRODUCIDOS Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME
7.4	PESO UNITARIO	ASTM C29	ENSAYO	UNO CADA 100 M3 DE LOS PRIMEROS 1000 M3 PRODUCIDOS Y SEGUIDAMENTE UNO CADA 3000 M ³ PRODUCIDOS Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME
7.5	IMPUREZAS ORGÁNICAS	ASTM C40 ASTM C87	ENSAYO	UN ENSAYO CADA 250 M ³ DE LOS PRIMEROS 1,000 M ³ PRODUCIDOS Y SEGUIDAMENTE UN ENSAYO CADA 2000 M ³ . PRODUCIDOS.	INFORME
7.6	EQUIVALENTE DE ARENA	AASHTO T176	PRUEBA	UNA CADA 3 000 M ³ PRODUCIDOS Y/O EN CAMBIOS DE MATERIAL	INFORME
7.7	LÍMITES DE CONSISTENCIA	AASHTO T89 AASHTO T90	PRUEBA	UN ENSAYO AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN, UNA EN CADA 3000 M ³ PRODUCIDOS.	INFORME

5.2.6.3 Plan de inspección y pruebas del control de calidad	SGC
Título: Plan de Inspección y Ensayes de Laboratorio de Control de Calidad : Proyecto: Mantenimiento Periódico Carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Tramo Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	COD.: A2-MFLCC – 001

No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	NORMA APLICABLE	CRITERIO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	DOCUMENTO GENERADO
7.8	TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DELEZNABLES	ASTM C142	ENSAYO	UNO POR CADA 100 M ³ EN LOS PRIMEROS 500 M ³ Y DESPUÉS UNO CADA 500M ³ DE PRODUCCIÓN Y/O EN CAMBIOS DE MATERIALES	INFORME
7.9	DESGASTE LOS ANGELES	AASHTO T96 ASTM C131, C535, C779	ENSAYO	UN ENSAYO POR CADA 20,000 M ³ PRODUCIDOS O EN CAMBIOS DE MATERIAL.	INFORME
7.10	DESINTEGRACIÓN AL SULFATO DE SODIO	AASHTO T104 ASTM C88	ENSAYO	UNO CADA 10000 M3 EN SU ESTADO ORIGINAL Y POR CADA 20000M3 PRODUCIDOS	INFORME
7.11	CARAS FRACTURADAS PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS	ASTM C295 ASTM 3398	ENSAYO	UNO CADA 100 M3, DE LOS PRIMEROS 1000M ³ PRODUCIDOS Y SEGUIDAMENTE CADA 3000M ³ PRODUCIDOS	INFORME
7.12	CEMENTO CESSAPAU TIPO HE	ASTM C1157	ANÁLISIS	UNO CADA 100 TONELADAS O SEGÚN EL CONTROL DE CALIDAD DEL PROVEEDOR.	INFORME
7.13	AGUA	AASHTO T26	ANÁLISIS	UN ENSAYO POR CADA FUENTE DE APROVISIONAMIENTO	INFORME
8.0	CONCRETO HIDRÁULICO Y MORTERO CEMENTO – ARENA				
8.1	DISEÑO DE MEZCLA	ACI 211	PRUEBA	UNA AL INICIO DE PRODUCCIÓN Y POR CADA CAMBIO DE MATERIAL.	INFORME

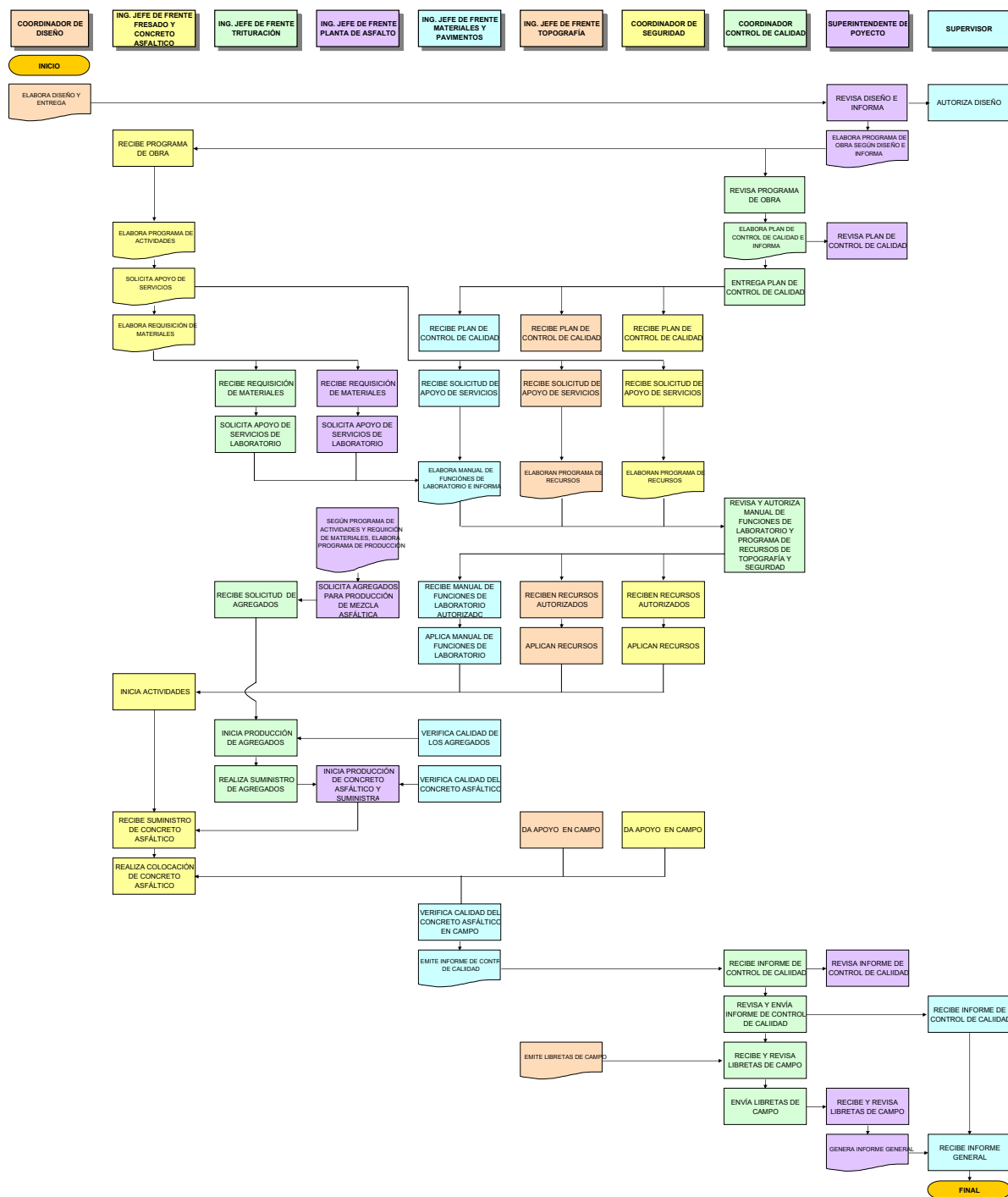
5.2.6.3 Plan de inspección y pruebas del control de calidad	SGC
Título: Plan de Inspección y Ensayes de Laboratorio de Control de Calidad : Proyecto: Mantenimiento Periódico Carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Tramo Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	COD.: A2-MFLCC – 001

No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	NORMA APLICABLE	CRITERIO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	DOCUMENTO GENERADO
8.2	MUESTREO DE CONCRETO FRESCO	ASTM C172	MUESTRA	UNA PRUEBA POR CADA 50 M ³ PRODUCIDOS Ó FRACCIÓN	REPORTE
8.3	REVENIMIENTO	ASTM C 143	PRUEBA	UNA PRUEBA POR CADA 10 M ³ PRODUCIDOS Ó FRACCIÓN	REPORTE
8.4	PESO VOLUMÉTRICO Y CONTENIDOS DE AIRE.	ASTM C 138	PRUEBA	UNA MUESTRA POR CADA 20 M ³ PRODUCIDOS O EN UNA MUESTRA CUANDO EL VOLUMEN SEA MENOR.	INFORME
8.5	FABRICACIÓN Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO PARA PRUEBA.	ASTM C31	MUESTRA	UNA MUESTRA POR CADA 20 M ³ PRODUCIDOS O EN UNA MUESTRA CUANDO EL VOLUMEN SEA MENOR.	INFORME
8.6	ENSAYE A LA COMPRESIÓN DE ESPECIMENES DE CONCRETO	ASTM C39	ENSAYE	CADA 7, 14 y 28 DÍAS	INFORME
8.7	TEMPERATURA	ASTM C1064	INSPECCIÓN	UNA MUESTRA POR CADA 10 M ³ O FRACCIÓN	REPORTE
8.8	ADITIVO	ASTM C494	ANÁLISIS	POR LOTE.	CERTIF. DE CALIDAD PROVEEDOR
9.	ACERO DE REFUERZO				
9.1	RESISTENCIA A TENSIÓN	ASTM A-615	ENSAYO	UNA PRUEBA POR LOTE SUMINISTRADO.	REPORTE DEL PROVEEDOR

5.2.6.3 Plan de inspección y pruebas del control de calidad	SGC
Título: Plan de Inspección y Ensayes de Laboratorio de Control de Calidad : Proyecto: Mantenimiento Periódico Carretera CA-01W Tramo: Autopista Santa Ana – Tramo Desvío Quezaltepeque – Intersección RN13	COD.: A2-MFLCC – 001

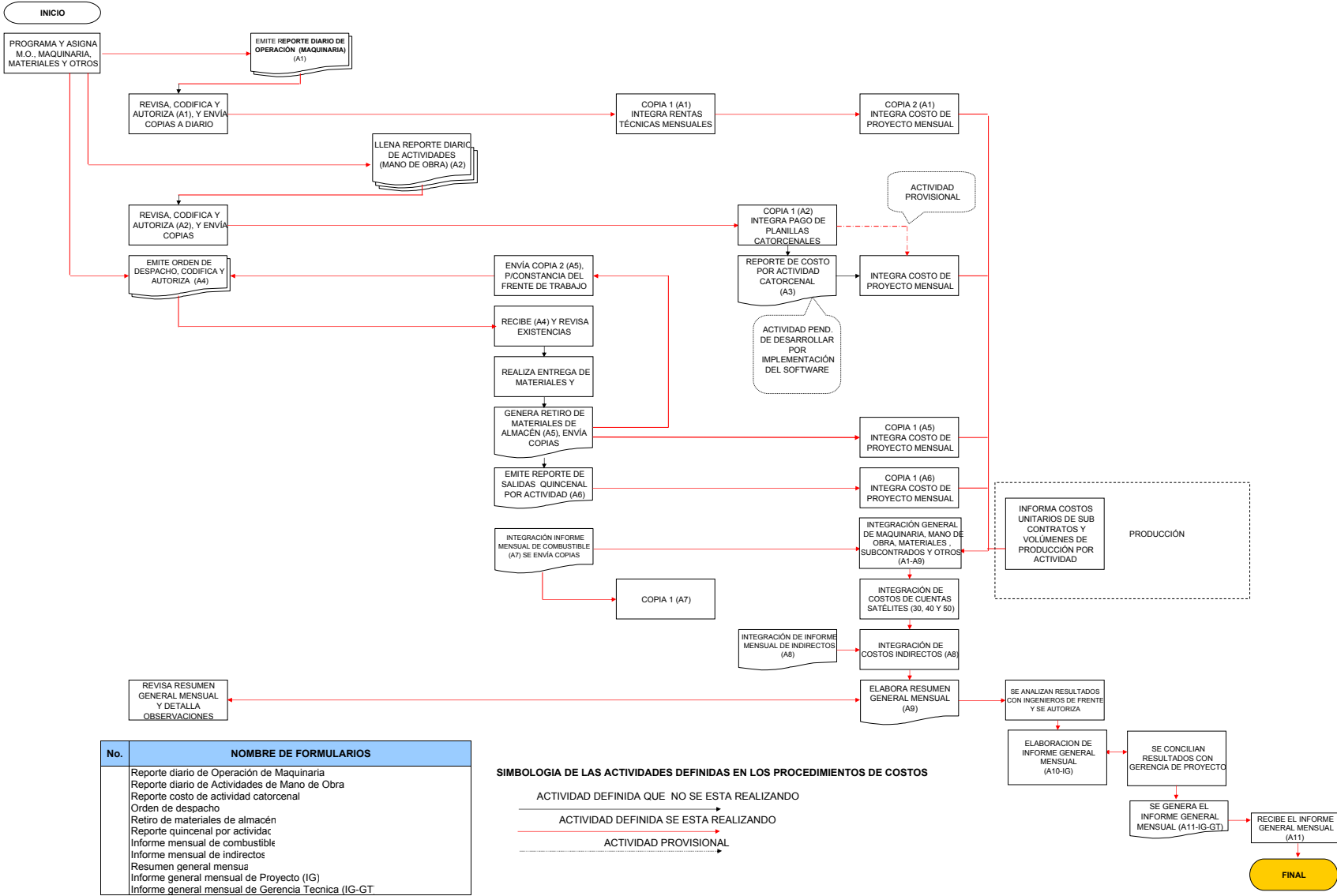
No.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	NORMA APLICABLE	CRITERIO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA DE INSPECCIÓN	DOCUMENTO GENERADO
10.	GEOTEXTIL				
10.1	PETROMAT	ASTM D3776 ASTM D4632 ASTM D6140 ASTM D276	PRUEBA	UNA PRUEBA POR LOTE SUMINISTRADO	REPORTE DEL PROVEEDOR
11.	SEÑALIZACIÓN				
11.1	PINTURA TERMOPLÁSTICA Y MICRO ESFERA	AASHTO M249	PRUEBA	UNA PRUEBA POR LOTE SUMINISTRADO	REPORTE DEL PROVEEDOR
11.2	VIALETAS	NORMA DEL FABRICANTE	PRUEBA	UNA PRUEBA POR LOTE SUMINISTRADO	REPORTE DEL PROVEEDOR
11.3	FLEX BEAN (DEFENSA METALICA)	NORMA DEL FABRICANTE	ENSAYE	UNA PRUEBA POR LOTE SUMINISTRADO	REPORTE DEL PROVEEDOR

EMPRESA		SGC
5.2.6.4 FLUJOGRAMA DE LOS PROCESOS DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD		
VERSIÓN: 1	EMISIÓN: FECHA	Ref.:



EMPRESA	SGC
5.2.6.5 FLUJOGRAMA DE LOS PROCESOS INHERENTES AL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD	No.:

- | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------|------------|-----------------|
| INGENIERO DE FRENTE FRESADO Y CONCRETO ASFALTICO | ING. JEFE DE FRENTE TRITURACION | ING. DE FRENTE PLANTA DE ASFALTO | INGENIERO DE MATERIALES Y PAVIMENTOS | ING. JEFE DE FRENTE TOPOGRAFIA | COORDINADOR DE SEGURIDAD | COORDINADOR DE DISEÑO | COORDINADOR DE CONTROL DE CALIDAD | SUPTTE. DE PROYECTO | SUPERVISOR | GERENTE GENERAL |
|--|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------|------------|-----------------|



5.2.7 Recursos a utilizar en el control de calidad

5.2.7.1 Recursos a utilizar en laboratorio.

DESCRIPCIÓN	UNID.	MESES PARA EJECUCIÓN DEL PROYECTO														TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
MANO DE OBRA																
ENCARGADO "A" DE LAB.	MES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
AUXILIAR TÉCNICO ING.	MES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
ENCARGADO "B" DE LAB.	MES		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		23
LABORATORISTA A	MES		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		60
LABORATORISTA B	MES		6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		94
AYUDANTE DE LAB.	MES		8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		118
CHOFER CAMIÓN	MES		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		12
CHOFER CANTER	MES		2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		35
VEHÍCULOS																
CAMIÓN CANTER	UNID.	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34
CAMIÓN DE VOLTEO	UNID.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14

5.2.7 Recursos a utilizar en el control de calidad

5.2.7.1 Recursos a utilizar en laboratorio.

DESCRIPCIÓN	UNID.	MESES PARA EJECUCIÓN DEL PROYECTO														TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
MATERIALES																
EQUIPO DE LABORATORIO	LOTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
AZUFRE REFRENTADO (50 LBS.	SACO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
CARBURO (CAJA DE 24 BOTES	CAJA	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	7
GAS (CILINDRO DE 25 LBS.)	CIL.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
SOLUCIÓN STOCK (BOTELLA 8 C	PZA.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	28
COSTALES DE NYLON	PZA.	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	1,050
BROCAS DE DIAMANTE	PZA.	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	21
BOLSA PLÁSTICA DE 25 LBS.	CIENTO	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	7
GASOLINA SÚPER	GLS.	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	2,100
ÁCIDO MURIÁTICO	GLS.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
AGUA PURA	GARR.	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	308
TOALLAS	PZA.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
JABÓN EN POLVO	LB.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	140
CAL HIDRATADA (50 LBS.)	BOLSA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
WHIPE	LB.	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	210
COMBUSTIBLE P/ VEHÍCULOS (D	GL.	440	440	440	440	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	10,560
HERRAMIENTA (1% MANO OBRA	LOTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
INSTALACIONES																
INSTALACIÓN LOCALES	LOTE	0.70	0.30													1

5.2.7 Recursos a utilizar en el control de calidad

5.2.7.1 Recursos a utilizar en laboratorio.

DESCRIPCIÓN	UNID.	MESES PARA EJECUCIÓN DEL PROYECTO														TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
CALIBRACIÓN Y PRUEBAS ESPECIALES																
CALIBRACIÓN DE EQUIPO	LOTE	1							1							2
ABRASIÓN	PBA.	1		1		1		1		1		1		1		7
DESINTEGRACIÓN SULFATO SO	PBA.	1		1		1		1		1		1		1		7
ANÁLISIS AL CEMENTO	PBA.	1		1		1		1		1		1		1		7
ANÁLISIS AL AGUA	PBA.	1		1		1		1		1		1		1		7
ANÁLISIS A LA PINTURA	PBA.	1		1		1		1		1		1		1		7
ANÁLISIS AL SELLANTE	PBA.	1		1		1		1		1		1		1		7
ANÁLISIS AL ADITIVO	PBA.	1		1		1		1		1		1		1		7
ANÁLISIS DE ASFALTO	PBA.	1		1		1		1		1		1		1		7
ENSAYE DE DESVESTIMIENTO	PBA.	1		1		1		1		1		1		1		7

5.2.7.2 Plantilla de personal para el Sistema de Control de Calidad
Plantilla de personal

PART.	CATEGORÍA	NECESARIOS	ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES
1	ENC. " A " DE LABORATORIO	1	Laboratorio y campo
2	AUXILIAR TÉCNICO DE LABORATORIO	1	Elaboración de informes
	SUB-TOTAL	2	
	TRITURACIÓN		
3	LABORATORISTAS"	2	Trituración, muestreos y granulometrias Gravedad esp., Abs, part. P y A, peso vol., etc.
	SUB-TOTAL	2	
	PLANTA DE ASFALTO		
4	ENC. B DE LABORATORIO	1	Control de laboratorio, mezcla y agreg.
5	LABORATORISTA S	3	01 Producción mezcla asfáltica 01 Producción M.A., 01 Ensayes marshall
6	AYUDANTE DE LAB.	2	01 Producción M.A., 01 Ensayes marshall
7	CHOFER	1	Movimiento de personal
	SUB-TOTAL	7	
	CONTROL DE CALIDAD EN CAMPO		
	COLOCACIÓN MEZCLA ASFALTICA, HOMBROS		
	VACIADOS, ACCESOS Y EXT. NUCLEOS		
8	ENC. B DE LABORATORIO	1	Campo
9	LABORATORISTA S	6	02 Colocación M.A., 01 Accesos y retornos 02 Extracción N., 01 Accesos, 01 Hombros
10	AYUDANTE DE LAB.	6	04 Extracción N., 02 Accesos y retornos
11	CHOFER	2	Movimiento de personal Chequeo deflexiones
	SUB-TOTAL	15	
	CONCRETO HIDRÁULICO		
12	LABORATORISTA S	2	01 Cunetas y bordillos, 01 Ensayes
13	AYUDANTE DE LAB.	2	01 Cunetas y bordillos, 01 Ensayes
14	CHOFER	1	Movimiento de personal
	SUB-TOTAL	5	
TOTAL		31	

5.2.7.3 Equipo para el control de producción, muestreo y ensaye.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.	OBSERVACIONES
EQUIPO PARA CONTROL DE PRODUCCION, MUESTREO Y ENSAYE DE CONCRETO ASFÁLTICO			
EL107006	Prensa Marshall eléctrica , equipada con anillo de carga 6000 lbs, marca	1	
EL027002	Mordaza marshall para ruptura de especímenes Ø 4" marca ELE	1	
EL030005	Dial indicador de flujo con freno 0.01" marca SOILTEST	1	
EL040001	Eyector de especímenes Ø 4" marca ELE	1	
EL010001	Baño María de agua circulante marca HAMILTON	1	
EL039002	Centrífuga de 1500 gramos marca PLOUG ENGINEERING	1	
EL028001	Compactador Marshall Eléctrico	1	
EL042001	Equipo Radiactivo AC-2R para contenido de asfalto	1	
EL009050	Balanza eléctrica de 22000grs. Marca OHAUS	1	
EL009004	Balanza Ohaus de 2610grs. Triple brazo de cucharón	1	
EL056005	Horno Eléctrico marca CONTROLS	1	
EL018003	Canasta para densidades, marca ELE	1	
EL02115	Cono y pisón para absorción de arena, marca SOILTEST	1	
S/C	Picnómetro de vidrio para densidades	1	
S/C	Máquina extractora de especímenes con planta eléctrica, marca HILTI	1	
EL135106	Termómetro digital marca ELE	1	
EL085039	Frasco de Lechatelier , marca LABGLAS	1	
MC026019	Estufas de gas con cilindro de 25 lbs.	1	
	Juego de tamices completo	1	
H012002	Calibrador vernier digital 6", marca MITUTOYO	1	
	Lote de accesorios complementarios para pruebas		

EQUIPO PARA ESTUDIO DE SUELOS

EL03004	Equipo de equivalente de arena modelo EL-230, marca ELE	1	
EL03008	Equipo de equivalente de arena modelo EL-230, marca ELE	1	
EL009011	Balanza Ohaus de 2610grs. Triple brazo de plato mod. L-4154	1	
EL009021	Balanza Ohaus de 20 Kg. Modelo L-500	1	
	Juego de tamices completo	1	
EL1068	Estufa de gas con cilindro de 25 lbs.	1	
	Lote de accesorios complementarios para pruebas		
LÍMITES DE CONSISTENCIA			
EL003007	Copa Casa Grande modelo EL-206	1	
EL003009	Copa Casa Grande modelo EL-206	1	
EL009006	Balanza Ohaus de 311grs. Triple brazo	1	
EL084004	Mortero y cápsula de porcelana	1	
EL038014	Estufa de gas con cilindro de 25 lbs.	1	
S/C	Horno eléctrico	1	
	Lote de accesorios complementarios para pruebas		
EQUIPO PARA CBR			
EL002003	Prensa para CBR equipada con anillo de carga y accesorios p/ compactación	1	
EL136001	Tripodes con dial indicador	1	
	Lote de accesorios complementarios para pruebas		
EQUIPO PARA PROCTOR			
MC026019	Estufas de tres hornillas con cilindro de gas de 25 lbs.	1	
EL019071	Equipo de compactación std. proctor, martillo, mazo y moldes		
EL019045	Equipo de compactación modificado proctor, martillo, mazo y moldes	1	
	Lote de accesorios complementarios para pruebas		

5.2.7.3 Equipo para el control de producción, muestreo y ensaye.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.	OBSERVACIONES
EQUIPO PARA CONTROL DE HUMEDADES Y COMPACTACIONES			
EL09008	Balanza Ohaus de 35 lbs.	1	
EL09036	Balanza Ohaus de 35 lbs.	1	
EL009042	Balanza Ohaus de 35 lbs.	1	
EL009003	Balanza Ohaus de 35 lbs.	1	
EL009016	Balanza Ohaus de 35 lbs.	1	
S/C	Balanza Ohaus de 16 kgs.	2	
	Juego de picnómetros completos, con sus accesorios	10	
	Speedy moisture, marca SOILTEST	5	
EL0810	Viga Benkelman	1	
EL032001	Densímetro Nuclear MC-3, marca CPN	1	
EL032002	Densímetro Nuclear MC-3, marca CPN	1	
	Lote de accesorios complementarios para pruebas		

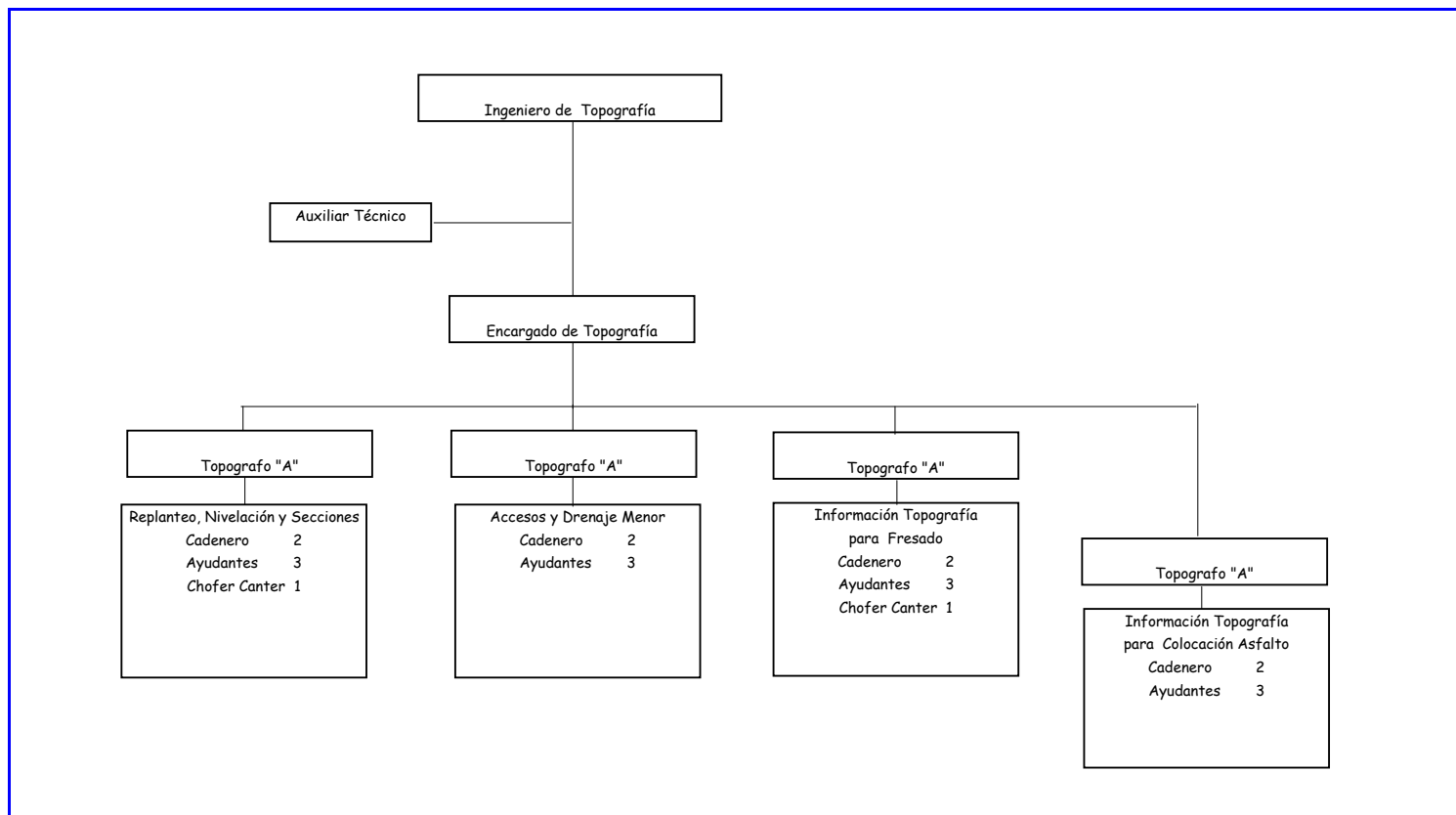
EQUIPO PARA CONCRETO HIDRÁULICO

EL009026	Balanza Ohaus de 20 Kg. Modelo L-500	1	
EL009018	Balanza Ohaus de 35 lbs.	1	
EL009014	Balanza Ohaus de 35 lbs.	1	
EL005006	Equipo para cabeceo de cilindros	1	
EL107005	Prensa p/ensaye de cilindros de concreto 15x30 cm. cap. 100 ton.	1	
EL021052	Equipo para revenimiento completo	3	
	Equipo para pesos volumétricos	2	
	Moldes cilíndricos de 15x30cms.	35	
	Lote de accesorios complementarios para pruebas		

COMPRAS DE MATERIALES

	Azufre refrentado (saco de 50 lbs.)	14	Saco
	Carburo (caja de 24 botes)	7	Caja
	Gas (cilindro de 25 lbs.)	70	Cilindro
	Solución stock (botella 8 onzas)	28	Pieza
	Costales de nylon	1,050	Pieza
	Brocas de diamante	21	Pieza
	Bolsa plástica de 25 lbs.	7	Ciento
	Gasolina super	2,100	Gls.
	Acido muriatico	70	Gls.
	Agua pura	308	Garrafon
	Toallas	70	Pieza
	Jabon en polvo	140	Lbs.
	Cal hidratada (bolsa de 50 lbs.)	14	Bolsa
	Whipe	210	Lbs.
	Combustible para vehiculos (Diesel)	10,560	Gls.

5.2.7.4 Recursos a utilizar en topografía



5.2.7.5 Recursos a utilizar en Topografía

RECURSOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD
TOPOGRAFÍA

DESCRIPCIÓN	UNID.	MESES PARA EJECUCIÓN DEL PROYECTO														TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
MANO DE OBRA																
ENCARGADO DE TOPOGRAFÍA	MES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
AUXILIAR TÉCNICO ING.	MES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
TOPOGRAFO "A"	MES	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	54
CADENEROS	MES	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	108
CHOFER DE CANTER	MES	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
AYUDANTES DE TOPOGRAFÍA	MES	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	162
VEHÍCULOS																
PICK UP TOYOTA	UNID.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
CAMION CANTER	UNID.	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	28
MATERIALES																
PUNTAS DE ACERO	UNID.	1									1					2
CRAYONES DE CERA	CAJA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56
MADERA PARA ESTACAS	UNID.	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	7,000
NYLON DE COLORES	ROLLO	1		1		1		1		1		1		1		7
CAL HIDRATADA	BOLSA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
PINTURA ACEITE ROJA	GAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
PINTURA ACEITE BLANCA	GAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
ACCESORIOS Y EQUIPO																
ESTACIÓN TOTAL	UNID.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	28
TEODOLITOS	UNID.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56
NIVELES DE TRIPODE	UNID.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	28
CINTAS DE TAFETAN	UNID.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56
CINTAS DE METAL	UNID.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56
TRIPODES	UNID.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	84
ESTADALES	UNID.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56
NIVELES DE MANO	UNID.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56
CALIBRACIÓN Y PRUEBAS ESPECIALES																
CALIBRACIÓN DE EQUIPO	UNID.	1		1		1		1		1		1		1		7

5.2.7.6 Plantilla de personal de topografía

PLANTILLA DE PERSONAL TOPOGRAFÍA

PART.	CATEGORÍA	NECESARIOS	ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES
1	ENCARGADO DE TOPOGRAFÍA	1	
2	AUXILIAR TÉCNICO DE TOPOGRAFÍA	1	
	SUB-TOTAL	2	
	REPLANTEO, NIVELACION Y SECCIONES		
3	TOPÓGRAFO	1	
4	CADENERO	2	
5	AYUDANTE DE TOP.	3	
6	CHOFER	1	
	SUB-TOTAL	7	
	ACCESOS Y DRENAJE MENOR		
7	TOPÓGRAFO	1	
8	CADENERO	2	
9	AYUDANTE DE TOP.	3	
	SUB-TOTAL	6	
	INFORMACIÓN TOPOGRAFÍA PARA FRESADO		
10	TOPÓGRAFO	1	
11	CADENERO	2	
12	AYUDANTE DE TOPOGRAFÍA	3	
13	CHOFER	1	
	SUB-TOTAL	7	
	INFORMACIÓN TOPOGRAFÍA PARA COLOCACIÓN DE ASFALTO		
14	TOPÓGRAFO	1	
15	CADENERO	2	
16	AYUDANTE DE TOPOGRAFÍA	3	
	SUB-TOTAL	6	
TOTAL		28	

5.2.8 Recursos a utilizar en la ejecución del proyecto
5.2.8.1 Mano de obra

PROGRAMA DE MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	PUESTO	MES 1	MES 2	MES 3		MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15
		CANTIDAD	CANTIDAD	MONTO	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD
Fresado (Incluye acarreo)	Op. de fresadora							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Op. de tractor							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Chofer de camión dos ejes							8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
	Prestaciones							691.02	3,839.00	3,839.00	3,839.00	3,839.00	3,839.00	3,839.00	3,147.98		
	SUB TOTAL								10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	
Membrana geotextil petromat 4598	Op. de retroexcavadora							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Ayudantes generales							6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
	Op. distribuidora adelante							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Op. distribuidora atrás							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Chofer de pick up							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Op. de equipo menor							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Op. de escoba mecánica							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Prestaciones							454.29	2,523.84	2,523.84	2,523.84	2,523.84	2,523.84	2,523.84	1,993.83		
SUB TOTAL								12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00		
Concreto asfáltico en caliente (sin AC-30)	Op. de pavimentadora							2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
	Tornillero							4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
	Rastrilleros A							8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
	Ayudantes de maquinaria							2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
	Op. de compactador tandem							4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
	Op. de compactador neumática							4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
	Chofer de pipa							2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
	Ayudantes de colocación							12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	
	Prestaciones							1,540.28	8,557.12	8,557.12	8,557.12	8,557.12	8,557.12	8,557.12	5,647.70		
	SUB TOTAL								38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00	
Concreto asfáltico para hombros (sin AC-30)	Rastrilleros A			4.00	279.91	4.00	4.00	4.00									
	Op. A motoniveladora			2.00	321.73	2.00	2.00	2.00									
	Op. de compactador			2.00	193.60	2.00	2.00	2.00									
	Op. de compactador neumática			2.00	193.60	2.00	2.00	2.00									
	Chofer de pick-up de 3 toneladas			1.00	55.83	1.00	1.00	1.00									
	Ayudantes de colocación			8.00	386.36	8.00	8.00	8.00									
	Chofer de pipa			1.00	80.47	1.00	1.00	1.00									
	Op. de equipo menor			1.00	55.83	1.00	1.00	1.00									
	Op. de pavimentadora							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Tornillero							2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
	Rastrilleros A							4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
	Op. de compactador							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Op. de compactador neumática							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Chofer de pick-up de 3 toneladas							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Ayudantes de colocación							6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
	Chofer de pipa							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Op. de equipo menor							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	Prestaciones			1,567.32	2,021.84	4,897.86	4,897.86	4,291.61	3,837.24	3,837.24	3,837.24	3,837.24	3,837.24	3,837.24	3,108.16		
	SUB TOTAL				21.00	3,589.17	21.00	21.00	39.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	
	Riego de liga (concreto asfáltico y hombros)	Op. distribuidora adelante			1.00	138.69	1.00	1.00	1.00								
Op. distribuidora atrás				1.00	60.33	1.00	1.00	1.00									
Op. de escoba mecánica				1.00	72.44	1.00	1.00	1.00									
Op. de equipo menor				1.00	55.83	1.00	1.00	1.00									
Chofer de pick-up de 3 toneladas				1.00	55.83	1.00	1.00	1.00									
Op. distribuidora adelante								2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
Op. distribuidora atrás								2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	

5.2.8 Recursos a utilizar en la ejecución del proyecto

5.2.8.1 Mano de obra

PROGRAMA DE MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	PUESTO	MES 1	MES 2	MES 3		MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15
		CANTIDAD	CANTIDAD	MONTO	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD
	Op. de escoba mecánica							2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	Op. de equipo menor							2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	Chofer de pick-up de 3 toneladas							2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	Prestaciones			383.12	494.22	1,197.24	1,197.24	1,893.82	2,394.48	2,394.48	2,394.48	2,394.48	2,394.48	2,394.48	2,394.48	431.01	
	SUB TOTAL			5.00	877.34	5.00	5.00	15.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00		
Material bituminoso para concreto asfáltico (AC-30), hombros y liga petrolela	Homero "a"			1.00	89.83	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Prestaciones			89.83	115.88	280.72	280.72	162.82	280.72	280.72	280.72	280.72	280.72	280.72	280.72	227.38	
	SUB TOTAL			1.00	205.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Acarreo de mezcla asfáltica	Chofer de cabezal			6.00	760.32	6.00	6.00	6.00									
	Chofer de cabezal							15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	Prestaciones			760.32	980.81	2,376.00	2,376.00	4,447.44	5,940.00	5,940.00	5,940.00	5,940.00	5,940.00	5,940.00	5,940.00	1,069.20	
	SUB TOTAL			6.00	1,741.13	6.00	6.00	21.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	
Acarreo de agregados	Op. de cargador		1.00	1.00	418.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
	Chofer de camión dos ejes		30.00	30.00	11,319.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00			
	Prestaciones		11,737.00	11,737.00	15,140.73	11,737.00	11,737.00	11,737.00	11,737.00	11,737.00	11,737.00	11,737.00	11,737.00	3,873.21			
	SUB TOTAL		31.00	31.00	26,877.73	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00			
Agregado para asfalto	Op. de quijada		1.00	1.00	163.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
	Op. de mandos de trituradora		1.00	1.00	177.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
	Op. A de cargador		1.00	1.00	289.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
	Op. de excavadora		1.00	1.00	331.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
	Ayudante de trituradora		4.00	4.00	429.44	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00				
	Chofer de camión dos ejes		4.00	4.00	763.84	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00				
	Prestaciones		1,361.14	1,361.14	1,578.92	1,361.14	1,361.14	1,361.14	1,361.14	1,361.14	1,361.14	1,361.14	449.18				
	SUB TOTAL		12.00	12.00	3,732.94	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00				
Filler	Op. A de cargador		1.00	1.00	36.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00					
	Op. de excavadora		1.00	1.00	41.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00					
	Ayudante de trituradora		2.00	2.00	26.84	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00					
	Chofer de camión dos ejes		1.00	1.00	23.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00					
	Prestaciones		85.94	85.94	82.50	85.94	85.94	85.94	85.94	85.94	85.94	31.88					
	SUB TOTAL		5.00	5.00	210.79	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00					
Fabricación de concreto asfáltico	Op. de mandos							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Op. de cargador							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Ayudante planta de asfalto							5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	Prestaciones							680.99	1,621.40	1,621.40	1,621.40	1,621.40	1,621.40	1,621.40	1,621.40	817.33	
	SUB TOTAL							7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	
Fabricación de concreto asfáltico para hombros 1era. capa	Op. de mandos			1.00	143.62	1.00	1.00	1.00									
	Op. de cargador			1.00	133.76	1.00	1.00	1.00									
	Ayudante planta de asfalto			5.00	241.47	5.00	5.00	5.00									
	Prestaciones			518.85	498.10	1,621.40	1,621.40	683.94									
	SUB TOTAL			7.00	1,016.95	7.00	7.00	7.00									

5.2.8 Recursos a utilizar en la ejecución del proyecto

5.2.8.2 Maquinaria

PROGRAMA DE EQUIPO

REGLÓN	DESCRIPCIÓN	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	
Fresado (Incluye acarreo)	Fresadora CATERPILLAR (PM-465)						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Tractor D6H						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Camiones MACK/FORD (12m³)						8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00			
	TOTAL						10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00		
Membrana geotextil petromat 4598	Retroexcavadora CATERPILLAR (416)						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Pick up canter MITSUBISHI (2002)						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Distribuidora de asfalto INTERNACIONAL (1984)						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Compresor CATERPILLAR (185 FCM)						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Escoba mecánica BROCE BROWN (RC300)						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
TOTAL						5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00			
Concreto asfáltico en caliente (sin AC-30)	Finisher CATERPILLAR (AP1050)						2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			
	Compactador Tandem CATERPILLAR (CB434C)						4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00			
	Compactadora neumática CATERPILLAR (PS200B)						4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00			
	Cisterna de agua FORD (2500 Gls.)						2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			
	Bomba de agua Ø 4" MARATHON (20 H.P.)						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Bomba de agua Ø 2"						2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			
TOTAL						15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00			
Concreto asfáltico para hombros (sin AC-30)	Motoniveladora CATERPILLAR (140H)			2.00	2.00	2.00	2.00										
	Compactador tambor CATERPILLAR (CB214C)			2.00	2.00	2.00	2.00										
	Compactadora neumática CATERPILLAR (PS200B)			2.00	2.00	2.00	2.00										
	Pick up canter MITSUBISHI (2002)			1.00	1.00	1.00	1.00										
	Compactadora manual WACKER (D5720)			4.00	4.00	4.00	4.00										
	Cisterna de agua FORD (2500 Gls.)			1.00	1.00	1.00	1.00										
	Bomba de agua Ø 2"			1.00	1.00	1.00	1.00										
	Bomba de agua Ø 4" MARATHON (20 H.P.)			1.00	1.00	1.00	1.00										
	Pavimentadora sobre orugas (AP200B)					1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Compactador tambor CATERPILLAR (CB214C)					1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Compactadora neumática CATERPILLAR (PS200B)					1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Pick up canter MITSUBISHI (2002)					1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Cisterna de agua FORD (2500 Gls.)					1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Bomba de agua Ø 2"					1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Bomba de agua Ø 4" MARATHON (20 H.P.)					1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
TOTAL				14.00	14.00	14.00	21.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00				
Riego de liga (concreto asfáltico y hombros)	(1984)			1.00	1.00	1.00	1.00										
	Escoba mecánica BROCE BROWN (RC300)			1.00	1.00	1.00	1.00										
	Compresor CATERPILLAR (185 FCM)			1.00	1.00	1.00	1.00										
	Pick up canter MITSUBISHI (2002)			1.00	1.00	1.00	1.00										
	Pistola sopladora SHINDAWA (EB240)			3.00	3.00	3.00	3.00										

5.2.8 Recursos a utilizar en la ejecución del proyecto
5.2.8.2 Maquinaria

PROGRAMA DE EQUIPO

RENGLÓN	DESCRIPCIÓN	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15
	Distribuidora de asfalto INTERNACIONAL (1984)						2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		
	Escoba mecánica BROCE BROWN (RC300)						2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		
	Compresor CATERPILLAR (185 FCM)						2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		
	Pick up canter MITSUBISHI (2002)						2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		
	Pistola sopladora SHINDAWA (EB240)						6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		
	TOTAL	-	-	7.00	7.00	7.00	21.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	-	-
	Material bituminoso para concreto asfáltico (AC-30), hombros y liga petroléa															
	Generador CATERPILLAR (100 KW)			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
	Bomba para trasiego de AC-30			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
	TOTAL	-	-	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	-	-
	Acarreo de mezcla asfáltica															
	Flow boy MACK			6.00	6.00	6.00	6.00									
	Cabezales			6.00	6.00	6.00	6.00									
	Flow boy MACK						15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00		
	Cabezales						15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00		
	TOTAL	-	-	12.00	12.00	12.00	42.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	-	-
	Acarreo de agregados															
	Cargador 936		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Camión de 12M ³		30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00			
	TOTAL	-	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	-	-	-
	Agregado para asfalto															
	Trituradora NORDBERG		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Cargador 966F		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Generador (350 Kw)		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00			
	Excavadora 330 L		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Camión de 12 M ³		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00			
	TOTAL	-	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	-	-	-
	Filler															
	Cargador 966F		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Excavadora 330 L		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	Camión de 12 M ³		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	TOTAL	-	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	-	-	-
	Fabricación de concreto asfáltico															
	Planta de asfalto ADM						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Cargador 928						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Generador 455 Kw						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Bomba de agua Ø 4" MARATHON (20 H.P.)						1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	TOTAL	-	-	-	-	-	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	Fabricación de concreto asfáltico para hombros 1era. capa															
	Planta de asfalto ADM			1.00	1.00	1.00	1.00									
	Cargador 928			1.00	1.00	1.00	1.00									
	Generador 455 Kw			1.00	1.00	1.00	1.00									
	Bomba de agua Ø 4" MARATHON (20 H.P.)			1.00	1.00	1.00	1.00									
	TOTAL	-	-	4.00	4.00	4.00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5.2.8 Recursos a utilizar en la ejecución del proyecto

5.2.8.3 Materiales

PROGRAMA DE MATERIALES

REGLÓN	DESCRIPCIÓN	UNIDAD																	
			MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15		
Fresado (Incluye acarreo)	Diesel	Galón							1,344.00	7,392.00	7,392.00	7,392.00	7,392.00	7,392.00	7,392.00	7,392.00	6,020.70		
	Dientes de fresado	Pieza							91.71	504.41	504.41	504.41	504.41	504.41	504.41	504.41	410.84		
Membrana geotextil petromat 4598	Diesel	Galón							420.00	2,310.00	2,310.00	2,310.00	2,310.00	2,310.00	2,310.00	2,310.00	1,820.70		
	Petrotela "Petromat"	m2							17,012.60	93,569.32	93,569.32	93,569.32	93,569.32	93,569.32	93,569.32	93,569.32	73,750.60		
	Clavos	Libra							165.03	907.64	907.64	907.64	907.64	907.64	907.64	907.64	715.39		
Concreto asfáltico en caliente (sin AC-30)	Diesel	Galón							1,536.00	8,448.00	8,448.00	8,448.00	8,448.00	8,448.00	8,448.00	8,448.00	5,557.88		
	Mezcla asfáltica	Ton.							5,455.24	30,003.82	30,003.82	30,003.82	30,003.82	30,003.82	30,003.82	30,003.82	19,739.65		
	Gasolina	Galón							120.00	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	434.22		
Concreto asfáltico para hombros (sin AC-30)	Diesel	Galón			1,456.76	4,578.08	4,578.08	3,280.16	2,310.00	2,310.00	2,310.00	2,310.00	2,310.00	2,310.00	1,860.47				
	Gasolina	Galón			229.86	722.42	722.42	586.09	280.05	280.05	280.05	280.05	280.05	280.05	114.92				
	Mezcla asfáltica para hombros primera capa	Ton.			4,265.03	13,404.38	13,404.38	5,679.57											
	Mezcla asfáltica	Ton.			2,027.66	6,372.64	6,372.64	5,170.02	2,470.34	2,470.34	2,470.34	2,470.34	2,470.34	2,470.34	1,013.74				
Riego de liga (concreto asfáltico y hombros)	Diesel	Galón			98.63	309.97	309.97	309.97	418.37	418.37	418.37	418.37	418.37	418.37	418.37	307.64			
	RC-250	Galón			4,669.00	14,674.00	14,674.00	14,674.00	19,805.72	19,805.72	19,805.72	19,805.72	19,805.72	19,805.72	19,805.72	14,563.59			
Material bituminoso para concreto asfáltico (AC-30), hombros y liga petrotela	Diesel	Galón			223.20	701.48	701.48	868.96	1,921.13	1,921.13	1,921.13	1,921.13	1,921.13	1,921.13	1,760.80	1,095.32			
	AC-30 (Incluye Impuesto de Distribución)	Galón			62,909.19	197,714.61	197,714.61	244,918.16	541,478.41	541,478.41	541,478.41	541,478.41	541,478.41	541,478.41	496,286.43	308,719.50			
	Gas propano	Lbs			202.56	636.63	636.63	788.62	1,743.52	1,743.52	1,743.52	1,743.52	1,743.52	1,743.52	1,598.00	994.05			
Acarreo de mezcla asfáltica	Diesel	Galón			2,066.75	6,495.51	6,495.51	7,913.21	17,057.25	17,057.25	17,057.25	17,057.25	17,057.25	15,572.56	2,187.30				
Acarreo de agregados	Diesel	Galón		17,380.00	17,380.00	17,380.00	17,380.00	17,380.00	17,380.00	17,380.00	17,380.00	17,380.00	17,380.00	5,703.82					
Agregado para asfalto	Diesel	gal		13,243.99	13,243.99	13,243.99	13,243.99	13,243.99	13,243.99	13,243.99	13,243.99	13,243.99	13,243.99	4,347.84					
Filler	Diesel	gal		385.00	385.00	385.00	385.00	385.00	385.00	385.00	385.00	385.00	142.83						
Fabricación de concreto asfáltico	Diesel	Galón							32,125.01	76,984.59	76,984.59	76,984.59	76,984.59	76,984.59	76,984.59	39,026.49			
	Piedrín de 1" - 5/8"	m3							2,585.20	6,195.20	6,195.20	6,195.20	6,195.20	6,195.20	6,195.20	3,140.59			
	Filler	m3							570.65	1,367.52	1,367.52	1,367.52	1,367.52	1,367.52	1,367.52	693.25			
	Areña	m3							4,782.63	11,461.12	11,461.12	11,461.12	11,461.12	11,461.12	11,461.12	5,810.09			
	Akra	Galón							381.91	915.20	915.20	915.20	915.20	915.20	463.95				
	Gas propano	Lbs							45.90	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	55.76				
	Gasolina	Galón							91.34	218.90	218.90	218.90	218.90	218.90	110.97				
	Piedrín de 5/8" - 3/8"	m3							1,534.96	3,678.40	3,678.40	3,678.40	3,678.40	3,678.40	1,864.72				
Fabricación de concreto asfáltico para hombros 1era. capa	Diesel	Galón			9,740.56	30,613.18	30,613.18	12,971.11											
	Piedrín de 1" - 5/8"	m3			750.65	2,359.17	2,359.17	999.60											
	Filler	m3			165.70	520.76	520.76	220.65											
	Areña	m3			1,388.69	4,364.46	4,364.46	1,849.27											
	Akra	Galón			110.89	348.51	348.51	147.67											
	Gas propano	Lbs			13.33	41.89	41.89	17.75											
	Gasolina	Galón			56.00	176.00	176.00	74.57											
	Piedrín de 5/8" - 3/8"	m3			445.70	1,400.76	1,400.76	593.52											

5.2.8 Recursos a utilizar en la ejecución del proyecto
5.2.8.4 Subcontratos

OTROS

REGLÓN	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15
Diseño final y planos de taller	Diseño final y planos de taller	Global	180,000.00	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17									
Plan de calidad	Plan de calidad	Global	320,535.03	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06
Seguridad e higiene industrial	Seguridad e higiene industrial	Global	134,395.00	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06
Mitigación de impacto ambiental	Mitigación ambiental	Global	44,500.00	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06
Limpieza de drenajes longitudinal y transversal	Limpieza de drenajes longitudinal y transversal	Global	105,000.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Defensas metálicas (reparación y/o sustitución)	Defensas metálicas	MI	51.31	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.34
Puentes (mantenimiento y pintura) (4)	Puentes (reparación y pintura)	MI	5.97	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Construcción de tuberías	Colocación de tubería	S/G	47,236.52				0.33	0.33	0.34									
Construcción de bordillos	Construcción de bordillos	MI	12.00			1,499.96	1,499.96	1,499.96	1,499.96	1,499.96	1,499.96	1,499.96	1,499.96	1,499.96	1,500.36			
Construcción de cunetas zampeadas de piedra ligadas con mortero	Construcción de cunetas	m²	20.00			1,065.90	1,065.90	1,065.90	1,065.90	1,065.90	1,065.90	1,065.90	1,065.90	1,065.90	1,065.90			
Fresado (Incluye acarreo)	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00						34.92	192.05	192.05	192.05	192.05	192.05	192.05	192.05	156.43	
Membrana geotextil petromat 4598	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00						22.94	126.19	126.19	126.19	126.19	126.19	126.19	126.19	99.48	
Concreto asfáltico en caliente (sin AC-30)	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00						77.80	427.87	427.87	427.87	427.87	427.87	427.87	427.87	281.48	
	Impuesto de importación	%	5.00						61,971.53	340,843.39	340,843.39	340,843.39	340,843.39	340,843.39	340,843.39	224,242.45		
Concreto asfáltico para hombros (sin AC-30)	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00			115.51	363.02	363.02	294.52	140.73	140.73	140.73	140.73	140.73	140.73	57.75		
	Impuesto de importación	%	5.00			53,842.81	169,220.25	169,220.25	137,285.73	65,597.88	65,597.88	65,597.88	65,597.88	65,597.88	26,918.92			
Riego de liga (concreto asfáltico y hombros)	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00			24.96	78.45	78.45	78.45	105.88	105.88	105.88	105.88	105.88	105.88	77.86		
Material bituminoso para concreto asfáltico (AC 30), hombros y liga petrotela	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00			2.03	6.39	6.39	7.92	17.51	17.51	17.51	17.51	17.51	16.04	9.95		
Acarreo de mezcla asfáltica	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00			38.27	120.28	120.28	146.53	315.85	315.85	315.85	315.85	315.85	288.36	40.52		

5.2.8 Recursos a utilizar en la ejecución del proyecto
5.2.8.4 Subcontratos

OTROS

REGLÓN	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	
Acarreo de agregados	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00		586.96	586.96	586.96	586.96	586.96	586.96	586.96	586.96	586.96	192.67					
Concreto hidráulico (reparación, construcción, sellado de grietas y fisuras, etc.)	Concreto hidráulico (reparación, construcción, sellado de grietas y fisuras, etc.)	M²	14.91									11,583.66	11,583.66	11,583.66	11,583.66	11,583.36			
Medición del IRI	Medición del IRI	Km.	144.72							50.10									50.10
Accesos, bahías y retornos	Accesos, bahías y retornos	S/G	328,308.27						0.03	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13			
Señalización horizontal	Suministro y colocación (señalización horizontal)	Unidad	310,238.35										0.50						0.50
Señalización vertical	Suministro y colocación (Señalización Vertical)	m²	117,584.52										0.50						0.50
Instalaciones provisionales	Instalaciones provisionales	Global	63,820.28	1.00															
Limpieza y chapeo	Limpieza y chapeo	Global	45,000.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
Bacheo de capa de rodadura permanente	Bacheo de capa de rodadura permanente	Global	48.71	164.34	164.34	164.34	164.34	164.34	164.34	164.34	164.34	164.34	164.34	164.34	164.34	164.34	164.34	164.34	163.24
Señalización provisional de la vía	Señalización provisional de la vía	Global	130,000.00	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06
Retiro y desalojo de rótulos, vallas en el derecho de vía	Retiro y desalojo de rótulos, vallas en el derecho de vía	Global	15,000.00	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06
Construcción de banqueteta	Construcción de banqueteta	M²	22.00			5,924.60	6,517.06	6,517.06	592.68										
Agregado para asfalto	Herramientas (% mano de obra)	%	5.00		68.07	68.07	68.07	68.07	68.07	68.07	68.07	68.07	68.07	68.07	22.34				
	Costo grúa de río	M²	0.64		18,480.00	18,480.00	18,480.00	18,480.00	18,480.00	18,480.00	18,480.00	18,480.00	18,480.00	18,480.00	6,066.76				
	Indirectos trituración	M²	0.55		18,480.00	18,480.00	18,480.00	18,480.00	18,480.00	18,480.00	18,480.00	18,480.00	18,480.00	18,480.00	6,066.76				
Filler	Herramientas (% mano de obra)	%	5.00		4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	1.57					
	Costo del filler	M²	0.64		1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	489.70				
	Indirectos trituración	M²	0.55		1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	489.70				
Fabricación de concreto asfáltico	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00						33.83	81.07	81.07	81.07	81.07	81.07	81.07	41.09			
	Indirectos planta de asfalto	Ton	0.26						14,688.66	35,200.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00	17,844.25			
Fabricación de concreto asfáltico para hombro lera, capa	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00		25.79	81.07	81.07	81.07	34.35										
	Indirectos planta de asfalto	Ton	0.26		4,265.03	13,404.38	13,404.38	13,404.38	5,679.57										

5.2.9. Sistema de Seguridad y Señalización Vial.

5.2.9.1. Programa de seguridad vial. Cuando se requiere modificar el tránsito normal y cotidiano debido a la ejecución de obras en la vía pública, debe existir una adecuada planificación del control del tránsito en forma temporal para permitir una continuidad del mismo, que comprenda todos los movimientos del tránsito vehicular y peatonal así como los accesos a las propiedades adyacentes que se vean afectadas por las obras a realizar.

En el momento que se llevan a cabo las obras de construcción, mantenimiento, rehabilitación o cualquier otra actividad desarrollada para los servicios públicos en una vía de circulación o en una zona adyacente de la misma, aumentan los problemas de ordenamiento, control y reglamentación del tránsito así como los riesgos de posibles accidentes entre los usuarios de la vía y estos con los trabajadores de dichas obras, presentándose situaciones especiales en la operación en una determinada zona o tramo.

La zona donde se modifica la operación normal del tránsito se llama zona o espacio de trabajo. Ésta comprende la parte de la vía que se ha cerrado a la circulación y que ha sido reservada a los trabajos a ejecutar, a los obreros, al equipo y los materiales. Pueda suceder que existan varios espacios de trabajo dentro de un mismo proyecto; en esta situación cada uno debe ser señalizado adecuadamente para informar a los usuarios de la vía de lo que van a encontrar a su paso.

Para poder resguardar las condiciones de seguridad y comodidad en dichas obras, se debe contar con normas, medidas técnicas y dispositivos determinados, que formen parte integral del proyecto y del desarrollo de dichas obras, cualquiera que sea su importancia y magnitud, con el propósito fundamental de reducir las posibilidades de accidentes y hacer más libres y con molestias menores el desplazamiento de los usuarios de la vía.

De acuerdo al cronograma general de trabajo del proyecto, se presenta a continuación un programa de avance-seguridad vial, para los tramos durante la ejecución del proyecto. Habiendo sido identificada la ruta crítica del cronograma de ejecución la cual está sujeta al traslado, montaje, pruebas, permisos y puesta en operación de la Planta de Concreto Asfáltico, para el proceso constructivo como una de las macro partidas de mayor importancia en el proyecto en cuanto al avance físico se refiere.

Para un eficiente manejo del tráfico, estratégicamente se ha sectorizado por tramos de iguales características en cuanto a secciones, logística de avance y señalización y seguridad vial.

Los tramos identificados son:

Tramo	Lado	Longitud	Observaciones
Tramo I	Ambos	0.5 km.	Dos carriles doble sentido de circulación.
Tramo II	Ambos	5.0 km.	Ampliación del tramo a 4 carriles
Tramo III	Izquierda	12.0 km.	Dos carriles
Tramo III	Derecha	12.0 km.	Dos carriles
Tramo IV	Izquierda	7.2 km.	Dos carriles
Tramo IV	Derecha	6.9 km.	Dos carriles
Tramo V	Izquierda	9.0 km.	Dos carriles
Tramo V	Derecha	10.7 Km.	Dos carriles
Tramo VI	Izquierda	4.8 km.	Concreto hidráulico
Tramo VI	Derecha	3.1 km.	Concreto hidráulico
Tramo VII	Ambos	5.0 km.	Cuatro carriles arriate de por medio
Tramo VIII	Ambos	3.1 km.	Dos carriles sin arriate central.

La logística al trabajar media sección en el mismo sentido permite que el tráfico fluya con mayor facilidad, sin interrumpir el tráfico en sentido contrario. La longitud del área de trabajo principal es de 5 a 7 kilómetros de longitud dependiendo de la sección y el tramo trabajado, en la cual se identifican los siguientes procesos constructivos:

- Bacheo y nivelación de hombros (actividad independiente)
- Fresado
- Colocación de primera capa de carpeta asfáltica
- Colocación de segunda capa de hombros
- Colocación de petrotela
- Colocación de segunda capa de carpeta asfáltica

5.2.9.2. Logística de la seguridad vial y el avance de obra por tramos. (Ver Anexo A-6 al A-12)

5.2.9.2.1. Santa Ana a San Salvador, Tramo I lado izquierdo y derecho. Tramo donde finaliza la rehabilitación del proyecto, la logística de avance del proceso constructivo y de señalización vial se basan en trabajar en la rehabilitación de la media sección izquierda, el flujo vehicular en este tramo se hace necesario monitorearlo y hacerlo fluir por medio de la coordinación llevada a cabo por una persona nombrada "pasacola" y dos banderilleros en los extremos del área de trabajo, con un solo sentido del tráfico, luego de concluida la media sección en su longitud, se regresa a trabajar la otra media sección con la misma logística constructiva, seguridad vial, señalización y manejo del tráfico. La longitud de este tramo es de 500 metros.

5.2.9.2.2. Santa Ana a San Salvador, Tramo II lado izquierdo y derecho. Tramo donde se realizará la ampliación a cuatro carriles. Se trabaja media sección, iniciando el proceso constructivo descrito con anterioridad incluyendo el hombro para lograr la ampliación deseada de la pista, mientras se trabaja la media sección lado izquierdo con ampliación se hace necesario manejar el flujo vehicular en un solo sentido de acuerdo al monitoreo de las necesidades que se presenten por medio de un pasacola, cuando se trabaja la media sección lado derecho se repite de igual forma todo el proceso (izquierda) con la debida señalización y precaución. La longitud del tramo es de 5.0 kilómetros.

5.2.9.2.3. Santa Ana a San Salvador, Tramo III lado izquierdo. Tramo existente de 4 carriles sin separador central, se procede a trabajar el primer carril izquierdo incluyendo el hombro, hasta concluir los 12 Km. de longitud, se regresa nuevamente hacia el inicio del tramo a trabajar el segundo carril izquierdo central habilitando el carril ya trabajado, haciendo los cambios de carril de la manera como se diseñaron los sistemas de señalización presentados.

5.2.9.2.4. Santa Ana a San Salvador, Tramo IV lado izquierdo. Tramo independiente del tráfico con sentido contrario, la logística del trabajo sigue siendo la misma que los tramos anteriores, con una sección de 7.35 metros, se trabajara media sección izquierda hasta terminar la longitud del tramo de 7200 metros, el flujo vehicular con dirección a San Salvador no es afectado ya que siempre habrá un carril habilitado para transitar.

5.2.9.2.5. Santa Ana a San Salvador, Tramo V lado izquierdo. Tramo localizado a continuación del IV de iguales características y logística de trabajo a los anteriores, con una longitud de 9.0 kilómetros en dos carriles y una sección promedio de 7.30 metros, al igual que el tramo anterior se trabajará en un solo carril, realizando los estrechamientos de estos de acuerdo a los sistemas de señalización propuestos.

5.2.9.2.6. Santa Ana a San Salvador, Tramo VI lado izquierdo y derecho. Tramos de inicio cuya característica principal es la de estar construidos de concreto hidráulico y de proceso de rehabilitación diferente a los demás, en ellos se harán las reparaciones necesarias en cuanto a sello de grietas y juntas, cambio de losas que así lo ameriten y un fresado adecuado para regresarle sus características originales, la longitud total de ambos tramos es de 7.9 kilómetros. La logística en cuanto al avance y señalización es la misma a todos los tramos.

5.2.9.2.7. Santa Ana a San Salvador, Tramo V lado derecho.

Inicio del tramo lado derecho con concreto asfáltico, el proceso constructivo de nuevo se restablece en este tramo, siendo la logística de avance y señalización el mismo, la longitud de este tramo es de 10.7 kilómetros.

5.2.9.2.8. Santa Ana a San Salvador, Tramo IV lado derecho.

Tramo independiente del tráfico con sentido contrario, la logística del trabajo sigue siendo la misma que los tramos anteriores, con una sección de 7.35 metros, se trabajara media sección derecha hasta terminar la longitud del tramo de 6.90 km. el flujo vehicular con dirección a Santa Ana no es vera afectado ya que siempre habrá un carril habilitado para transitar.

5.2.9.2.9. Santa Ana a San Salvador, Tramo III lado derecho.

Tramo existente de 4 carriles sin separador central, se procede a trabajar el primer carril derecho incluyendo el hombro, hasta concluir los 12 Km. de longitud, se regresa nuevamente hacia el inicio del tramo a trabajar el segundo carril derecho central habilitando el carril ya trabajado haciendo los cambios de carril de la manera como se diseñaron los sistemas de señalización presentados.

5.2.9.2.10. Santa Ana a San Salvador, Tramo VII lado derecho e izquierdo. Tramo que inicia en el desvío Santa Ana - San Salvador, con una longitud de 5.0 kilómetros, dos carriles en cada sentido, arriate de por medio, la logística de trabajo y señalización vehicular se mantiene en el tramo en rehabilitación. Por ser una área urbana la señalización peatonal deberá ser reforzada para confinar las áreas de trabajo y evitar accidentes con las personas que viven o transitan en el área.

5.2.9.2.11. Santa Ana a San Salvador, Tramo VIII lado derecho e izquierdo. Tramos con una longitud cada una de 3.1 kilómetros, haciendo un total de 6.2 kilómetros, intersección con CA12N, la logística del proceso constructivo se mantiene, la señalización por la sección existente y el área a trabajar se manejará por medio de pasacolas en un solo sentido debidamente monitoreadas de acuerdo a las necesidades del trafico existente en el área.

Para todo ello se contará con el personal, el equipo necesario y dispositivos de señalización en buen estado para el control del trafico usuario de acuerdo con la normativa de señalización vial de la SIECA, adicionalmente se mantendrá una campaña de información por medios masivos de comunicación para informar de los trabajos que se realizan en el tramo en cuestión como prevención para los usuarios.

5.2.9.3. Sistema de control de tráfico. Para un control, manejo seguro y efectivo del tráfico usuario de la red vial en de rehabilitación y colaboradores de la organización que trabajan en este proyecto se diseñó y graficó una serie de sistemas de señalización de acuerdo a las características geográficas y topográficas propias del Proyecto.

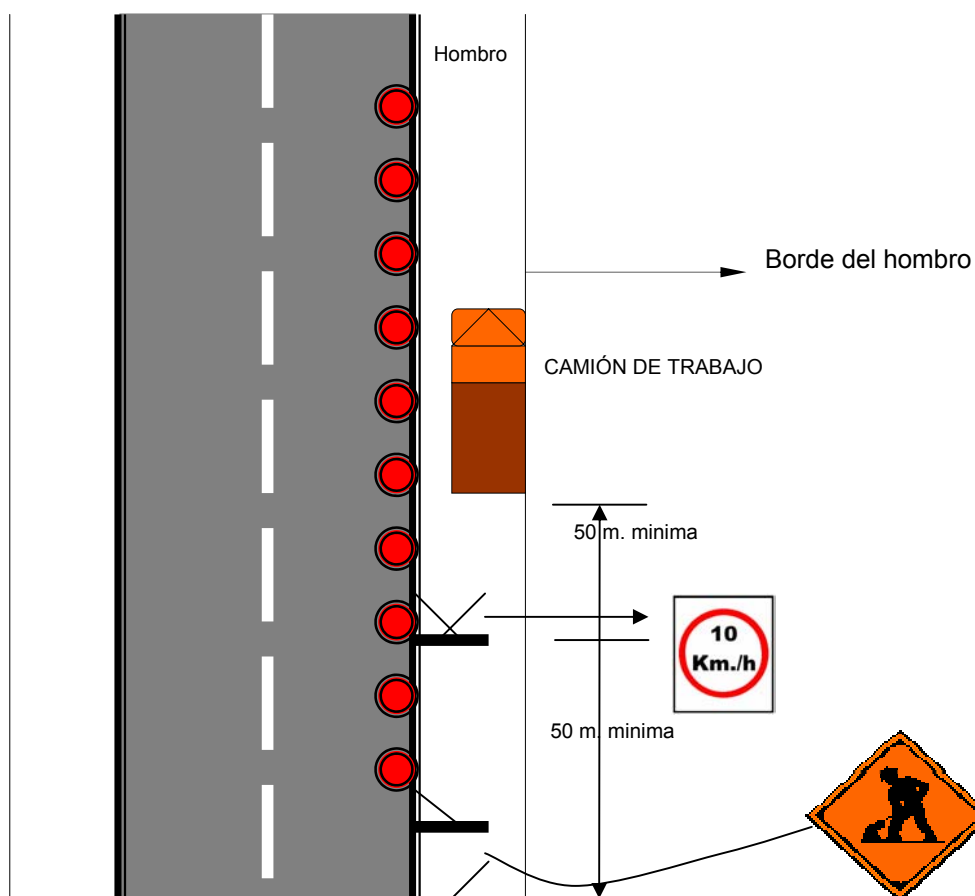
Proporcionar la máxima seguridad a los usuarios, es la premisa principal al realizar este estudio de trafico, para ello se proveerá y diseñará todas las obras necesarias concernientes a la señalización provisional, así como proporcionar, erigir y conservar todas las señales, advertencias de peligro y otros dispositivos para el control del tránsito que sean necesarias y en suficiente número, incluyendo las señales nocturnas; asimismo se toman todas las precauciones necesarias para la protección de la obra y la seguridad del publico.

Con el objeto de lograr una única imagen institucional, se utilizarán los logos, uniformes, y distintivos solicitados por el FOVIAL. Los diseños propuestos de acuerdo a las necesidades son:

- Trabajos estacionarios sobre el hombro.
- Trabajos estacionarios en un carril con doble sentido de circulación.
- Trabajos de mantenimiento de corta duración.
- Desvío de carretera.
- Trabajos en curva horizontal.
- Trabajos móviles sobre el hombro.
- Trabajos móviles en un carril.
- Trabajos móviles en el centro de la carretera.
- Construcción, reparación y mantenimiento en carretera de 4 carriles sin isla central.
- Señalización de trabajos en pendientes.
- Utilización de banderas.

5.2.9.3.1. Trabajos estacionarios sobre el hombro (en todos los tramos).

DESCRIPCIÓN	RED VIAL PAVIMENTADA	RED VIAL NO PAVIMENTADA	LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA, CUNETAS Y ESTACIÓN	PUENTES
Señal preventiva a 100 MT. (hombres trabajando)	1		1	
Señal restrictiva de velocidad a 50 m.	1		1	
Conos de protección de 28" de alto cada 3 metros	Necesarios		Necesarios	

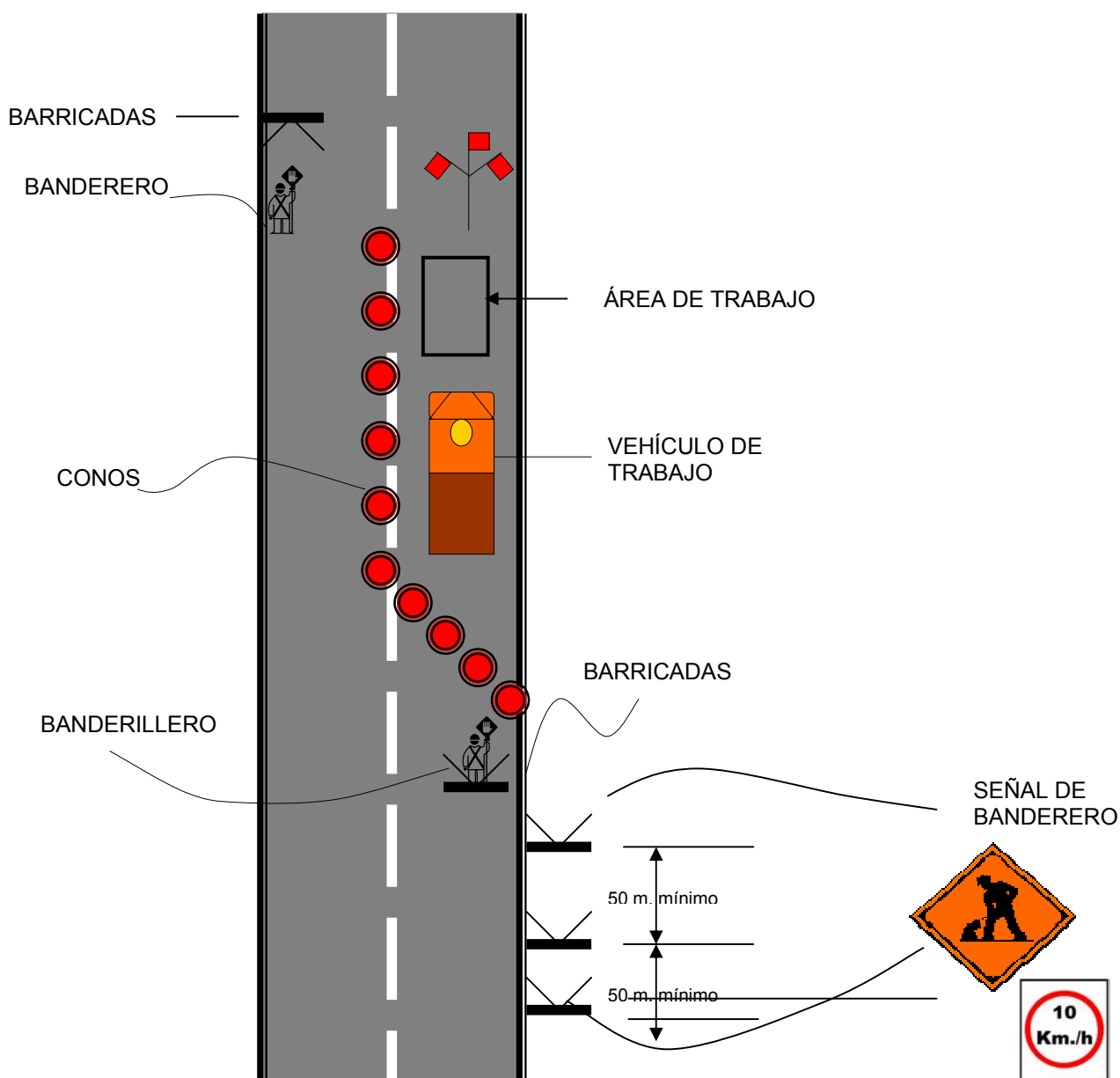


OBSERVACIONES:

- Los conos deben espaciarse entre sí, a una distancia máxima de tres metros.
- El mínimo de conos en trabajos en hombros y derecho de vía será el número de trabajadores en el área.
- Para trabajos dentro de la medianera, deben instalarse los mismos conos y señales en ambas direcciones.

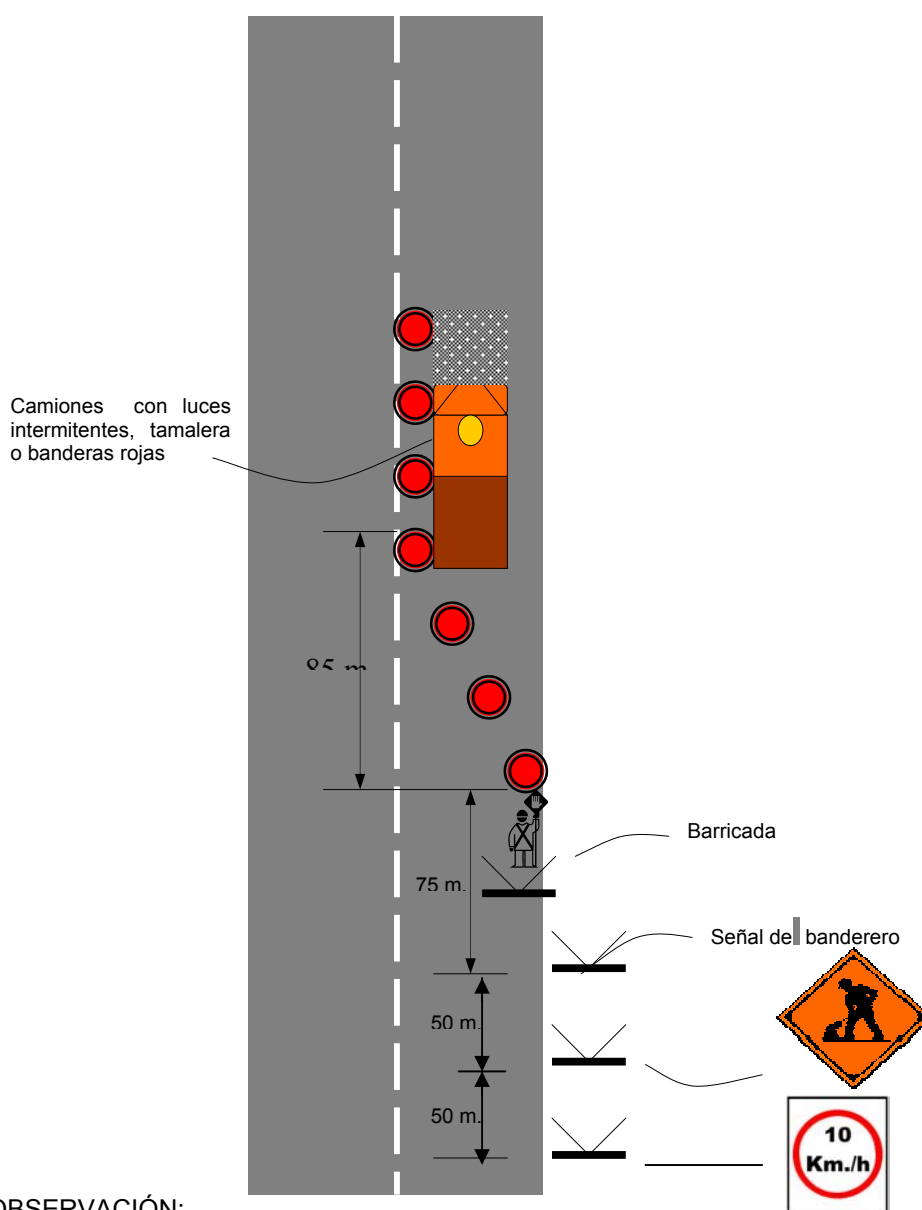
5.2.9.3.2. Trabajos estacionarios en un carril con doble sentido de circulación (Tramos I al VIII)

DESCRIPCIÓN	RED VIAL PAVIMENTADA	RED VIAL NO PAVIMENTADA	LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA, CUNETAS Y ESTACIÓN	PUENTES
Señal preventiva a 50 ml de iniciar área de trabajo. (banderillero)	2			2
Señal preventiva a 100 mt. (hombres trabajando)	2			2
Señal restrictiva a 150 mt. (Velocidad máxima 10 km./h)	2			2
Conos de 28" longitud antes del área de trabajo cada 3 metros para desvío de vehículos hacia carril libre	28			28
Conos encarriladores de 28" de alto	Necesarios metros	c/3		Necesarios c/3 metros
Señal de trabajo	4			2
Banner preventivo	2			2
Banderas	2			2



5.2.9.3.3. Trabajos de mantenimiento de corta duración (en todos los tramos).

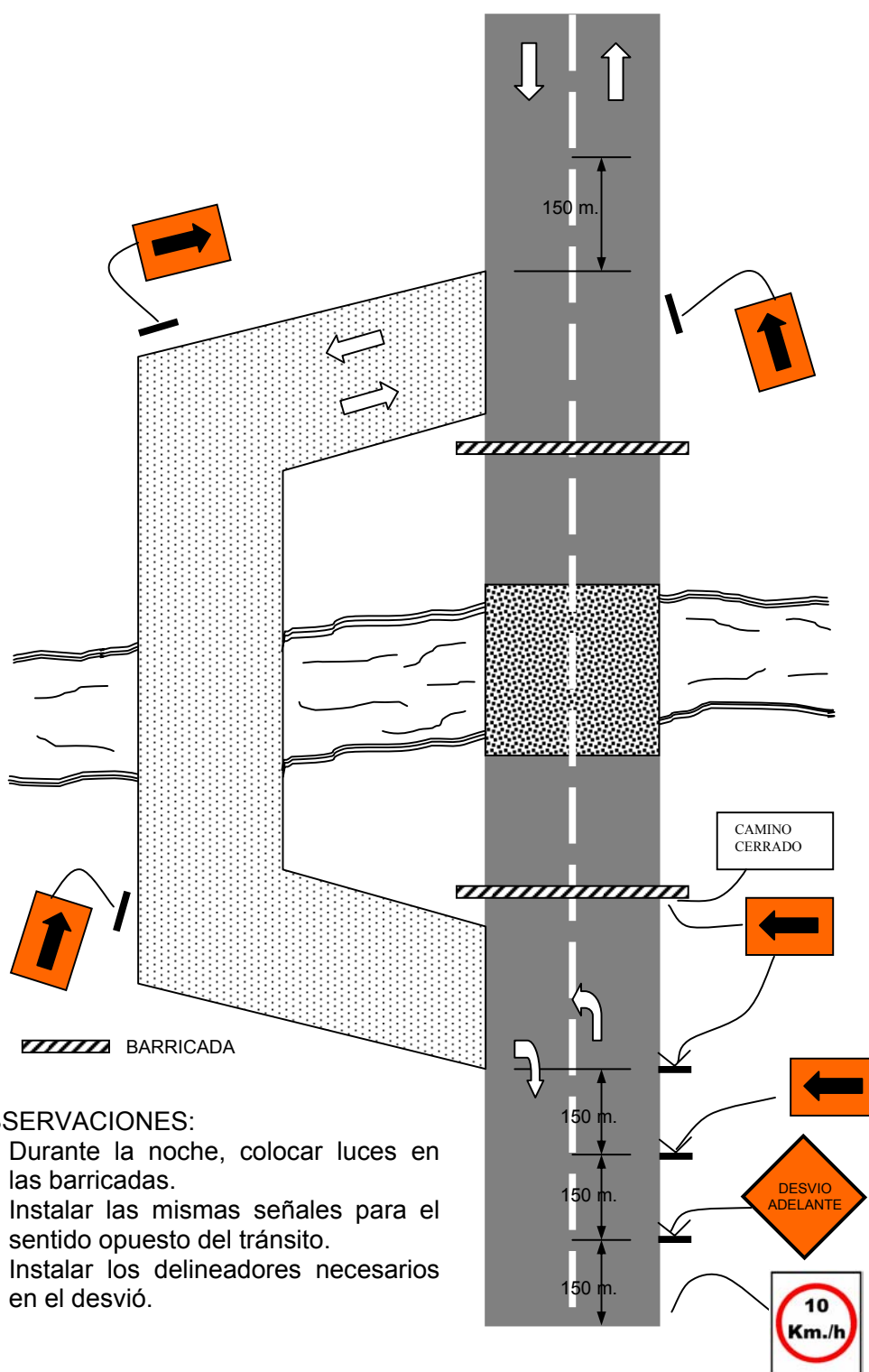
DESCRIPCIÓN	RED VIAL PAVIMENTADA	RED VIAL NO PAVIMENTADA	LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA, CUNETAS Y ESTACIÓN	PUENTES
Señal preventiva a 50 mt. (banderillero)	2			2
Señal preventiva a 100 mt. (hombres trabajando)	2			2
Señal restrictiva a 150 mt. (Velocidad máxima 10 km./h)	2			2
Conos encariladores de 28' longitud cada 3 metros para desvío de vehículos	28			28
Señal de trabajo	4			4
Conos encariladores de 28' cada 3 metros toda el área de trabajo	necesarios			Necesarios
Banderas	2			2



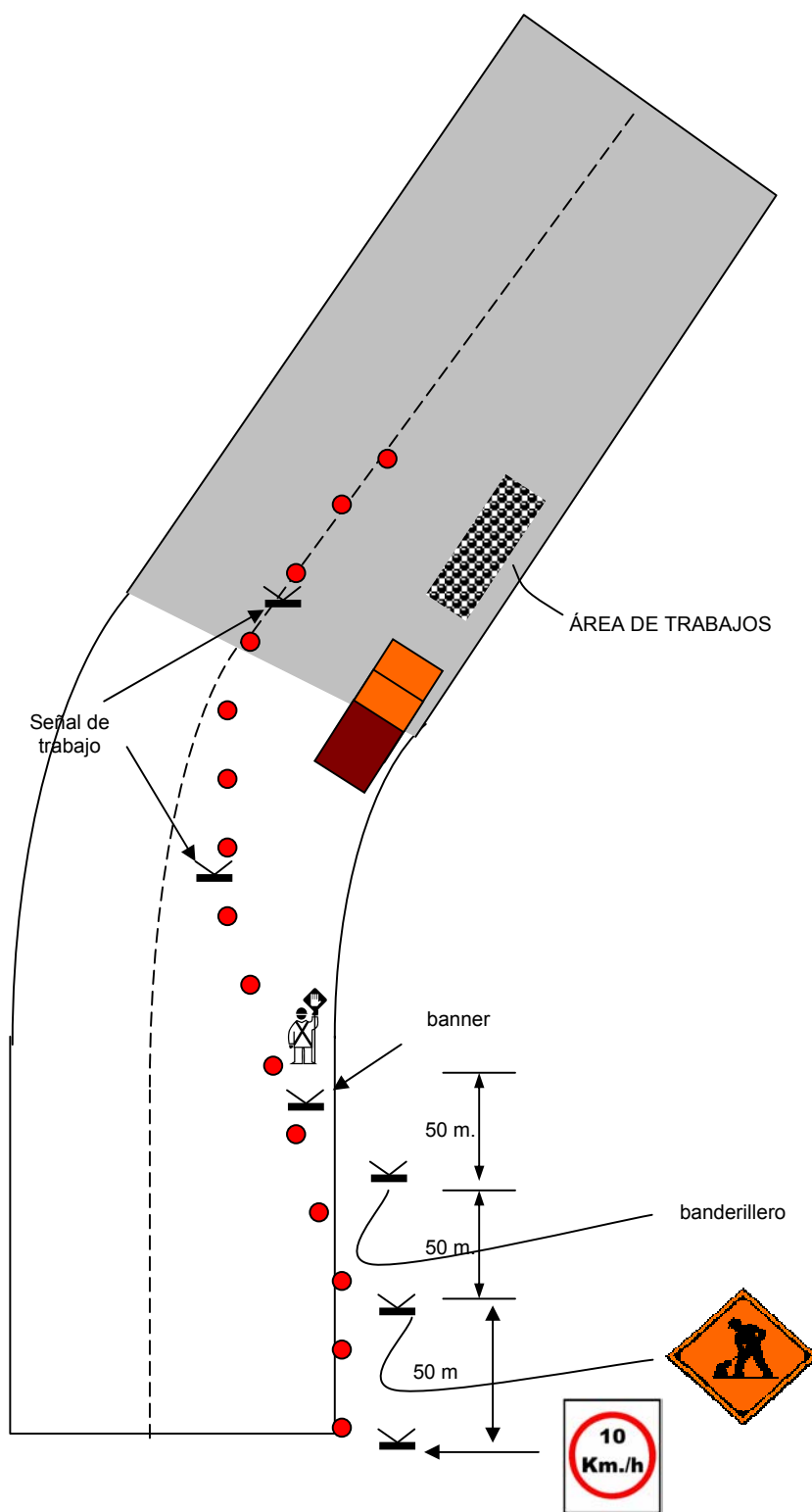
OBSERVACIÓN:

Instalar señales similares para el sentido opuesto del tránsito.

5.2.9.3.4. Desvío de carretera, de ser necesario paso alternativo.



DESCRIPCIÓN	RED VIAL PAVIMENTADA	RED VIAL NO PAVIMENTADA	LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA, CUNETAS Y ESTACIÓN	PUNTES
Señal preventiva a 450 mt. (hombres trabajando)	2	2		2
Señal preventiva a 300 mt. (desvío adelante)	2	2		2
Señal preventiva a 150 mt. (dirección de flujo vehicular)	2	2		2
Señal en el punto de desvío. (cambio de dirección izquierda)	2	2		2
Barricada después del punto de desvío con señal restrictiva (camino cerrado y señal)	2	2		2
Señales en el desvío (cambio de dirección) para indicar la dirección a seguir	6	6		6
Señal informativa a 150 mt. después del final del desvío (final de construcción)	2	2		2
Marcas en el pavimento opcional dependiendo de la duración de los trabajos (flechas)	Según esquema	Según esquema		Según esquema

5.2.9.3.5. Trabajos en curva horizontal, en todos los tramos.

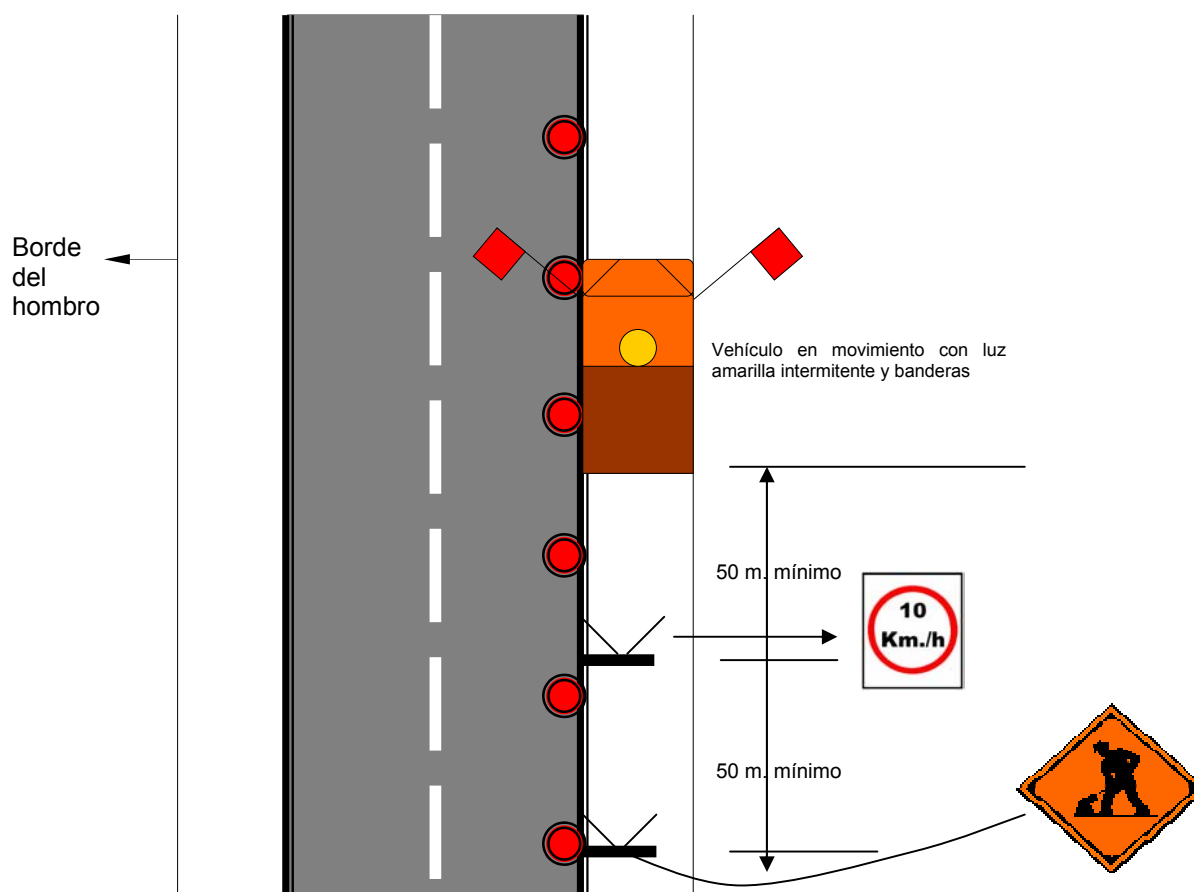
DESCRIPCIÓN	RED VIAL PAVIMENTADA	RED VIAL NO PAVIMENTADA	LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA, CUNETAS Y ESTACIÓN	PUNTES
Señal preventiva a 300 y 200 mt. del P.C. aproximadamente (hombres trabajando)	2			2
Señal preventiva a 250 mt. del P.C. aproximadamente (estrechamiento asimétrico)	1			1
Señal de trabajo en el área de trabajo	4			4
Barricadas móviles en la curva de transición para encarrilar el tráfico cada 3 metros.	28			28
Banner de protección de banderillero	1			1
Señal vertical de doble circulación con límite de velocidad	2			2
Bandera al inicio de la curva y en un punto intermedio de la curva y antes del área de trabajo	3			3
Conos encarriladores, 28" de alto	Necesarios cada 3 metros			Necesarios cada 3 metros
Señal informativa a 150 mt. después del área de construcción (final de la construcción)	1			1

Nota:

La señalización preventiva en pista de doble sentido deberá ser igual a ambos lados de la carretera.

5.2.9.3.6. Trabajos móviles sobre el hombro en todos los tramos.

DESCRIPCIÓN	RED VIAL PAVIMENTADA	RED VIAL NO PAVIMENTADA	LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA, CUNETAS Y ESTACIÓN	PUENTES
Señal preventiva a 100 y 200 mt. (hombres trabajando)	2		1	1
Señal restrictiva a 50 mt. (límite de velocidad)	1		1	1
Conos de protección de 28" de alto	Longitud del trabajo cada 3 m.		Longitud del trabajo cada 3 metros	Longitud del trabajo cada 3 metros
Banderas	2		2	

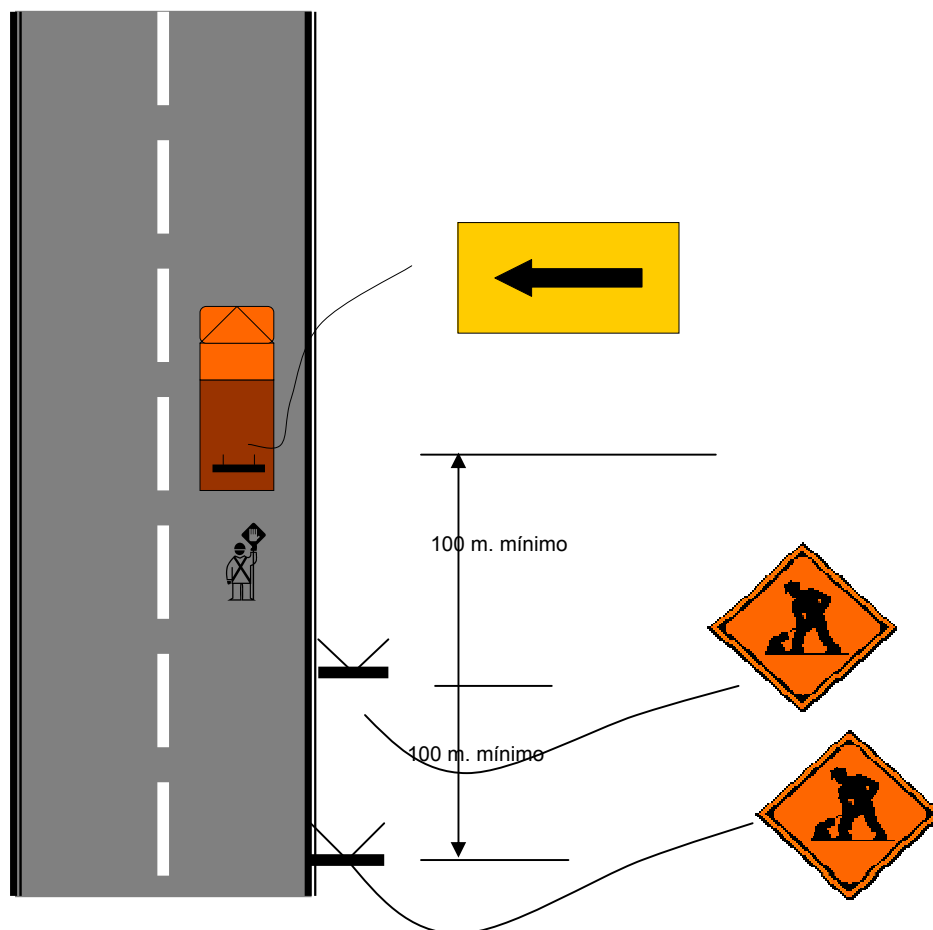


OBSERVACIONES:

- Los conos deben estar espaciados entre sí a una distancia mínima de tres metros.
- A los 100 y 200 m. Se colocara señal preventiva de hombres trabajando.
- A los 50 m. Se colocara señal restrictiva de velocidad.

5.2.9.3.7. Trabajos móviles en un carril , en los Tramos III al VII

DESCRIPCIÓN	RED VIAL PAVIMENTADA	RED VIAL NO PAVIMENTADA	LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA, CUNETAS Y ESTACIÓN	PUENTES
Señal preventiva a 200 mt. (hombres trabajando)	1			1
Señal preventiva a 100 mt. (hombres trabajando)	1			1
Señal restrictiva de velocidad a 300 ml	1			1
Rótulo informativo móvil (fondo vial)	1			1

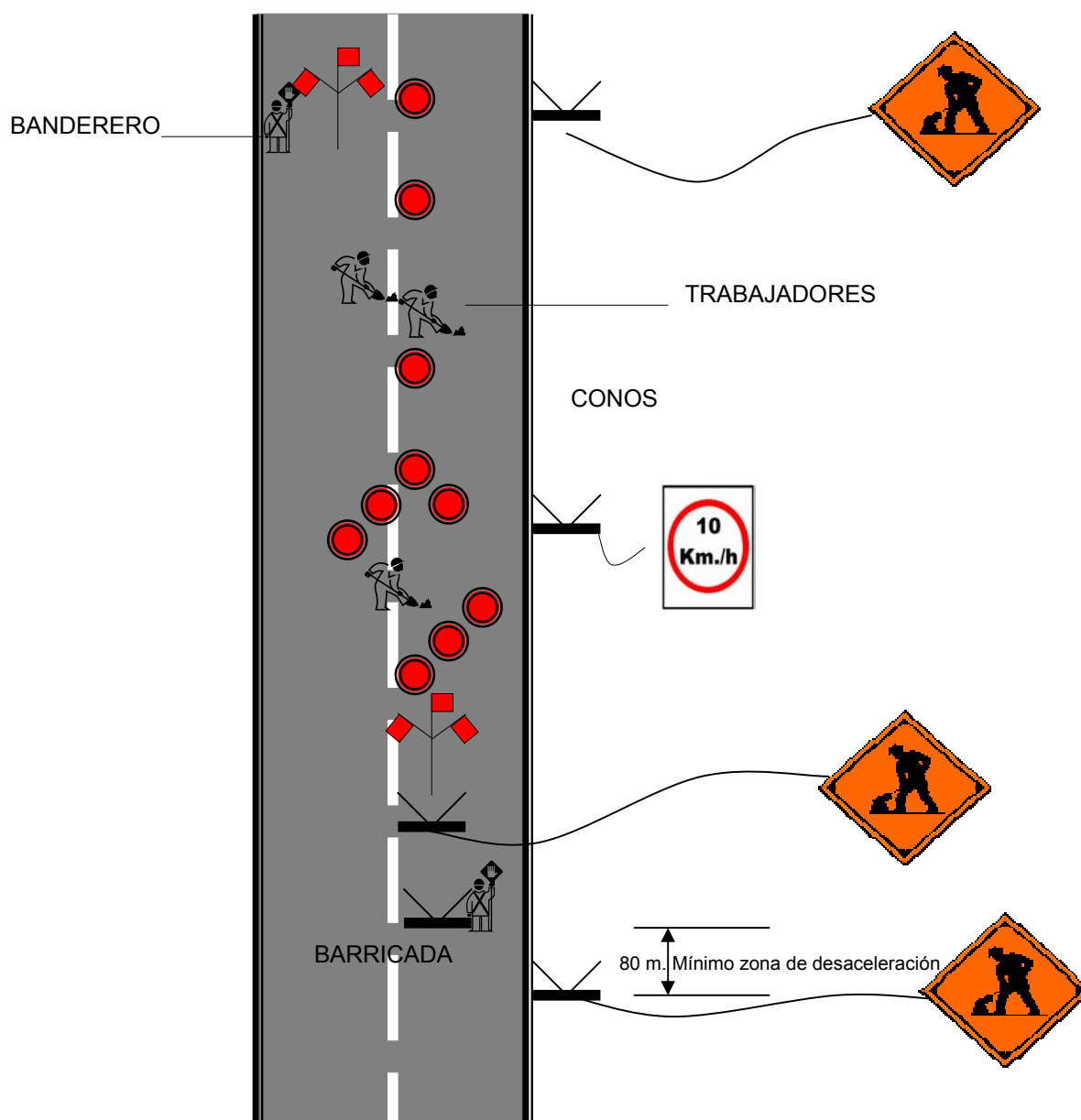


OBSERVACIONES:

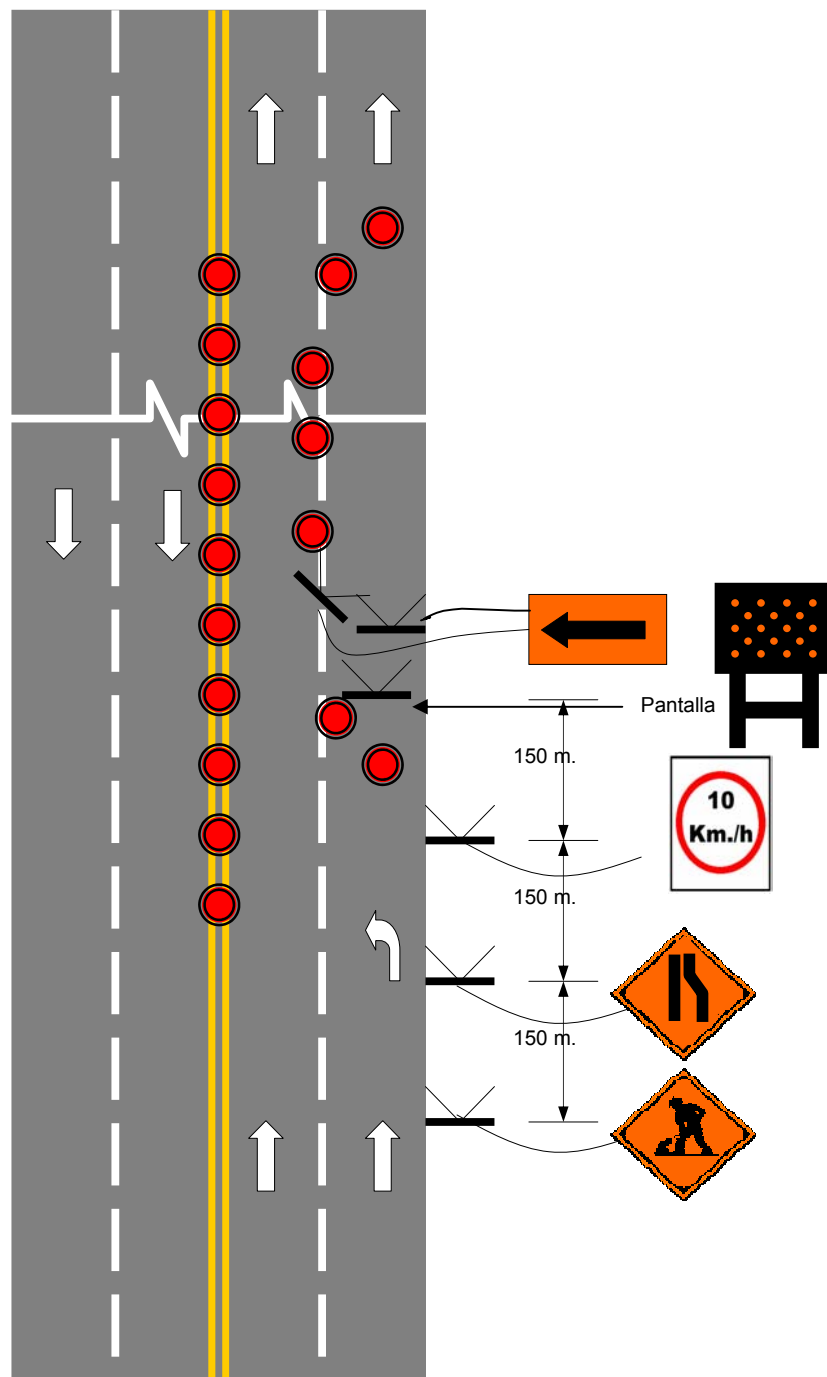
- A) Las señales deben moverse de acuerdo con el avance del trabajo.
- B) Utilizar un banderillero a 50 m. de la unidad en movimiento.

5.2.9.3.8. Trabajos móviles en el centro de la carretera en todos los tramos.

DESCRIPCIÓN	RED VIAL PAVIMENTADA	RED VIAL NO PAVIMENTADA	LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA, CUNETAS Y ESTACIÓN	PUENTES
Señal preventiva a 200 mt. (hombres trabajando)	1	1		1
Rótulo informativo a 100 mt. (hombres trabajando)	1	1		1
Señal restrictiva a 150 mt. (velocidad máxima 10 km./h)	1	1		1
Señal preventiva a 50 mt. (hombres trabajando)	1	1		1
Conos encarriladores de 28" de alto	16	16		16
Señal de trabajo en el área de trabajo	2	2		2

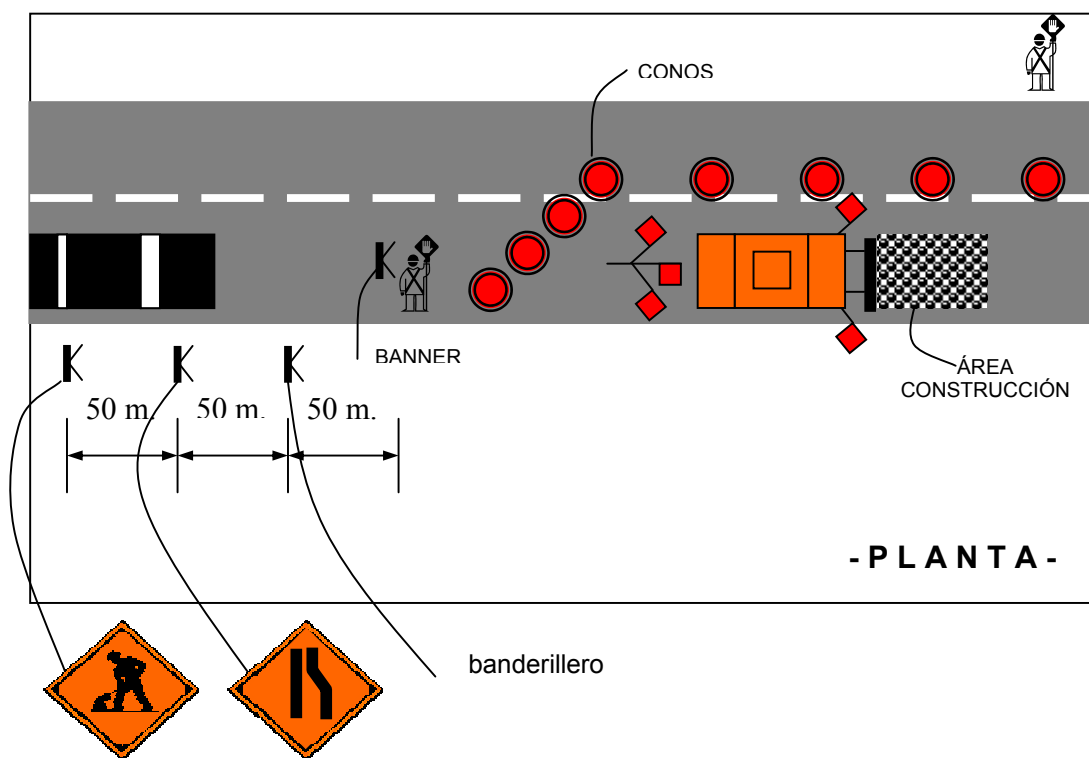
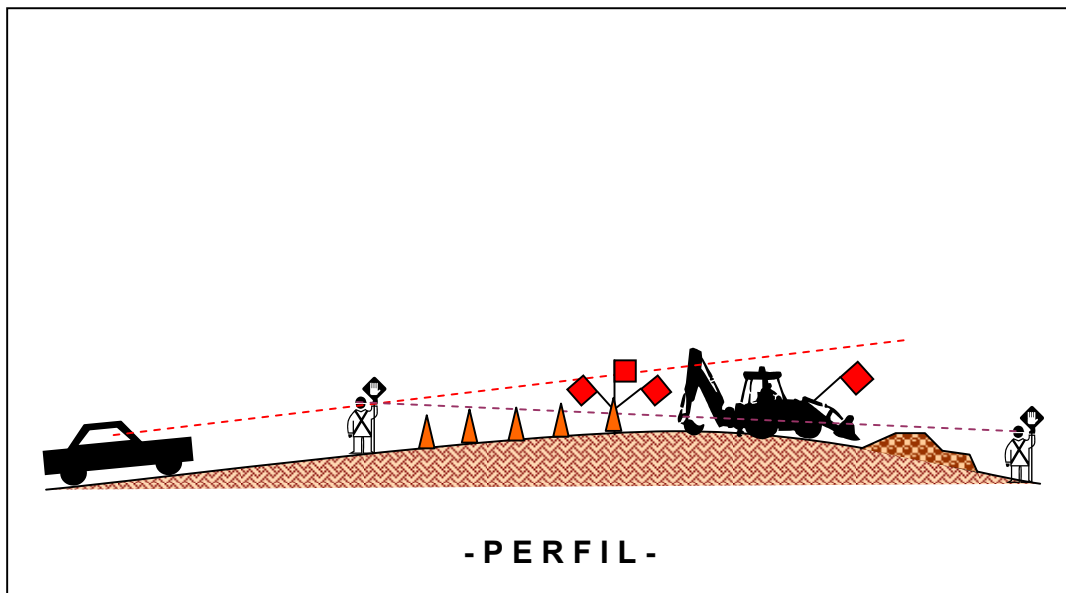


5.2.9.3.9. Construcción, rehabilitación y mantenimiento en carretera de 4 carriles sin isla central. (Tramo III)



DESCRIPCIÓN	RED VIAL PAVIMENTADA	RED VIAL NO PAVIMENTADA	LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA, CUNETAS Y ESTACIÓN	PUENTES
Señal preventiva a 450 mt. (hombres trabajando)	1			2
Señal preventiva a 300 mt. (estrechamiento asimétrico)	1			2
Señal restrictiva a 150 mt. (límite de velocidad)	1			1
Señal vertical en zona de trabajo en el área de trabajo	2			2
Señal preventiva cercana al área de trabajo (cambio de dirección izquierda)	2			2
Barricadas móviles	4			4
Pantalla luminosa	2			2
Conos encarriladores, 28" de alto localizados cada 3 metros de distancia	Los necesarios			Los necesarios
Señal de trabajo	2			2
Marcas en el pavimento opcional dependiendo de la duración de los trabajos (flechas)	Según esquema			Según esquema

5.2.9.3.10. Señalización de trabajos en pendientes.



DESCRIPCIÓN	RED VIAL PAVIMENTADA	RED VIAL NO PAVIMENTADA	LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA, CUNETAS Y ESTACIÓN	PUENTES
Señal Informativa a 200 y 150 mt. del P.C.V. aproximadamente (hombres trabajando)	2	2		
Señal preventiva a 100 mt. del P.C.V. aproximadamente (estrechamiento asimétrico)	1	1		
Rótulo vertical en zona de trabajo (trabajos en ejecución)	1	1		
Banner de protección para banderillero	1	1		
Señal de banderillero a 50 ml del área de trabajo	1	1		
Banderas	4	4		
Conos encarriladores 28" de alto cada 3 metros en toda el área de trabajo	necesarios	Necesarios		
Conos encarriladores, 28" de alto, para desvío de vehículos	28	28		

Si los trabajos se realizan en una carretera de doble sentido en dos carriles la señalización será la misma en ambos lados de la pista.

5.2.9.3.11. Forma y aplicación de las banderas.**ALTO****SIGA****DESPACIO**

5.2.9.4. Manual de higiene y seguridad ocupacional del proyecto.

5.2.9.4.1. Objetivo. Definir la potencialidad de los riesgos dentro del proyecto, para establecer un Plan integrado de acción, que permita monitorear y prevenir accidentes tanto de los colaboradores como de los usuarios de la red vial en rehabilitación, Proyecto: MANTENIMIENTO PERIODICO “CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUETZALTEPEQUE – INTERSECCION RN13”, cumpliendo con los requerimientos de la licitación y los estándares internacionales generalmente aceptados en seguridad e higiene ocupacional.

5.2.9.4.2. Alcance (Aplica a todos los procesos constructivos del proyecto). El Estudio de Seguridad e Higiene Ocupacional contempla las instalaciones de los campamentos provisionales, casas de habitación de los colaboradores, planta de trituración de agregados pétreos, planta de producción de concreto Asfáltico, apilamientos de materiales, taller mecánico, laboratorio de control de calidad, oficinas administrativas, almacenes de repuestos y materiales, manejo de desechos tóxicos y contaminantes en cada uno de los diferentes frentes de trabajo.

5.2.9.4.3. Información técnica y/o referencias:

- Reglamento del Ministerio de Trabajo de la Republica de El Salvador.
- Reglamento del Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social de la Republica de El Salvador.
- Engineers Manual EM 385-1-1.
- Reglamento del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.
- Reglamento de tránsito de la República de El Salvador.
- Reglamento del Sistema Provisional de la República de El Salvador.
- Reglamento interior de trabajo de la Organización.
- Especificaciones Técnicas del contrato.

5.2.9.4.4. Definiciones:

SSI	Sistema de Seguridad Integral
PSH	Procedimiento de Seguridad e Higiene
SSO	Seguridad y Salud Ocupacional.

5.2.9.4.5. Responsabilidades. Es responsabilidad del Encargado de Seguridad y Salud Ocupacional del proyecto en ejecución la implantación, seguimiento y verificación del presente Estudio y sus procedimientos.

- Es responsabilidad de la Gerencia de Proyecto proporcionar la infraestructura de Seguridad y Salud Ocupacional necesarios y convenientes para la realización del proyecto y proporcionar los recursos necesarios para el desempeño del mismo.
- Es responsabilidad del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional Local la aplicación y verificación del Estudio de acuerdo a los requerimientos de la supervisora.
- Es responsabilidad del encargado de Seguridad y Salud Ocupacional, establecer y ejecutar un programa permanente de capacitación e inducción al Sistema de seguridad integral para todos los colaboradores de la Organización.
- Es responsabilidad de los Superintendentes y jefes de frente, difundir dentro de los colaboradores a su cargo el SSI a través de los PSH y los reglamentos respectivos, apoyándose en el encargado de SSO.
- Es responsabilidad de todos los colaboradores acatar todas las normas de seguridad que se desprendan de este estudio y colaborar en su cumplimiento.

5.2.9.4.6. Antecedentes. Para la implantación y seguimiento de este estudio de Seguridad y Salud Ocupacional, es necesaria una planificación adecuada y sólida que permita verificar el rumbo del Departamento de Seguridad e Higiene Ocupacional de la Organización, cuya misión es disminuir y prevenir toda incidencia o accidente que pueda ocurrir dentro y en cada uno de los procesos constructivos en la realización del proyecto.

Debido a que las actividades que realiza la industria de la construcción son las que presentan la mayor cantidad de riesgos y accidentes, se cuenta con un plan estratégico con el fin de mitigar y disminuir los accidentes.

5.2.9.4.7. Procedimiento.

5.2.9.4.7.1. Características del proyecto.

Descripción de la obra y situación. El proyecto se denomina: “Mantenimiento Periódico de la Ruta CA-01W, Tramo Desvío Quetzaltepeque a la intersección RN-13”. El proyecto se ubica en el Tramo denominado CA01W Tramo desvío Quetzaltepeque – Intersección RN-13, el primer tramo inicia en el lugar conocido como El Portezuelo en el departamento de Santa Ana; el segundo tramo se inicia en el desvío hacia Santa Ana, conocido como El Trébol, pasando por el redondel de Metrocentro, y finalizando en la intersección del By Pass de Santa Ana con la carretera CA12N, ambos puntos de inicio y fin del segundo tramo están ubicados en el departamento de Santa Ana, se incluyen los accesos de los derivadores existentes (a ambos lados), tanto en El Congo (desvío al Lago de Coatepeque), como el de acceso y salida de Santa Ana (El Trébol) así como cualquier otro acceso pavimentado que exista a lo largo de la ruta

La longitud total aproximada del primer tramo de carretera es de 40.000 kilómetros.

La longitud total aproximada del segundo tramo de carretera es de 9.75 kilómetros.

En promedio el proyecto atraviesa sobre terreno plano (61 %), ondulado (10 %) y montañoso (29 %).

Presupuesto y plazo de ejecución de la obra. El tiempo es 450 días calendario a partir de la fecha de inicio y el presupuesto esta indicado en las Macro-partidas constructivas que componen la obra.

Lugar de emplazamiento del plantel y distribución de equipo e instalaciones. Para la ejecución del proyecto se cuenta con dos centros de operación o campamentos, los cuales están ubicados de la siguiente manera:

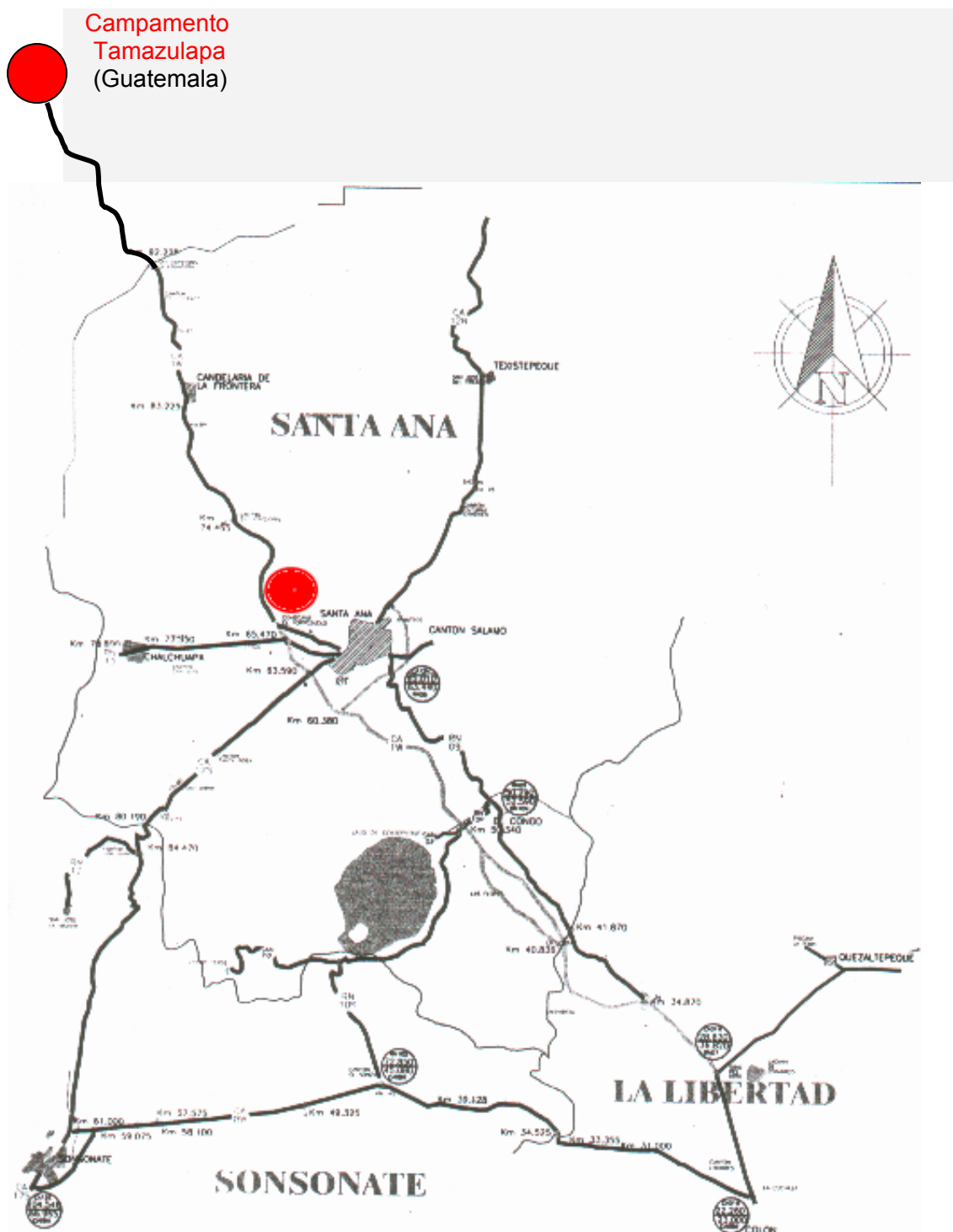
Campamento Tamazulapa, ubicado en el departamento de Jutiapa, República de Guatemala, a 18 Km. de la frontera con República de El Salvador. En este campamento esta ubicada la Planta de Producción de Agregados Pétreos.

Es importante hacer notar que las instalaciones de este campamento, ya cuentan con el aval y aprobación de todos los requisitos para su funcionamiento por parte de las autoridades competentes de la República de Guatemala.

Campamento Santa Ana, ubicado en el departamento de Santa Ana, aproximadamente en el kilómetro 70 del tramo en rehabilitación, en dichas instalaciones se encuentran las oficinas del Superintendente, Oficina del Supervisor, Coordinadores, Jefes de frente y Encargados, Planta de Concreto Asfáltico, Oficinas Administrativas, Oficinas Técnicas, Almacén de Repuestos y Materiales, Taller de Mecánica y Depósitos de combustibles.

La Planta de Concreto Asfáltico debe contar con los permisos necesarios requeridos por las autoridades competentes de la República de El Salvador para entrar en operación.

5.2.9.4.7.1.1. Croquis de ubicación de los campamentos.



5.2.9.4.7.1.2. Suministro de servicios básicos.

Suministro de energía eléctrica y agua potable. El suministro de la energía eléctrica en ambos campamentos es por medio de plantas generadoras con motor diesel.

Suministro de agua potable para consumo humano será por medio de la compra de agua envasada, disponible en el mercado local; el agua a utilizar en los servicios es canalizada por medio de la red propia de la República de El Salvador y en caso de no contar con este servicio se transportara en pipas hacia el lugar de consumo.

Desecho de aguas servidas. Para el control y eliminación de las aguas servidas, se cuenta con fosas sépticas construidas y se les proporciona mantenimiento de acuerdo a la reglamentación de la República de El Salvador.

5.2.9.4.7.2. Análisis de riesgos.

5.2.9.4.7.2.1. Riesgos profesionales.

Residuos peligrosos. El manejo adecuado de los residuos contaminantes resultantes de los procesos productivos, debe tener un tratamiento adecuado para eliminar y/o controlar los efectos nocivos y contaminantes que produzcan. Para ello se cuenta con las áreas y depósitos adecuadamente diseñados para su control.

Elementos contaminantes y nocivos:

- Aceites usados.
- Filtros usados (aceite, aire, diesel y gasolina)
- Basura (orgánicos, inorgánicos)
- Patios de Lavado de vehículos
- Papel
- Aguas residuales

Se coordina con las autoridades competentes de la República de El Salvador, la disposición final de los elementos contaminantes y nocivos.

Planta de concreto asfáltico. Derivados de proceso de producción de concreto Asfáltico se tienen bajo control las condiciones idóneas de producción, las medidas que mitigan los efectos nocivos que la materia prima pueda contener. Se tiene sumo cuidado en el manejo de las materias primas ya que su volumen diario de consumo genera riesgos y contaminantes que pueden provocar accidentes y/o enfermedades a los colaboradores que trabajan en ella.

Las áreas de trabajo bajo control son:

- Maquinaria pesada (cargador frontal) que se utiliza para la alimentación de las tolvas.
- Tuberías de aceite térmico, que sirven para calentamiento del AC-30.
- El tráfico pesado del área, (camiones de volteo y flow boy) que se utilizan para el traslado de la materia prima y concreto asfáltico respectivamente.
- El polvo generado por las materias primas utilizadas en el proceso, tal es caso del Filler y los agregados pétreos.
- Humo generado por la combustión del Diesel del quemador de la planta de concreto asfáltico y los generadores que energizan el sistema.
- Aguas residuales contaminadas producto del proceso de fabricación de concreto asfáltico.

Planta de trituración de agregados pétreos. La operación de una planta de producción de agregados pétreos presenta varias áreas de riesgos, las que cumplen con las normas y aditamentos recomendados por los fabricantes para la seguridad de los operadores; siendo los puntos críticos controlados durante el proceso de producción los siguientes:

- Conveyer o fajas transportadoras.
- Las quijadas de la trituradora primaria y su tolva de alimentación.
- El cono de la trituradora secundaria.
- Las áreas de motores eléctricos.
- Sistemas de poleas y fajas los cuales deben de contar con las guardas con que fueron diseñadas.
- El tornillo lavador de arena (gusano lavador).
- El banco de generadores necesarios para energizar los sistemas.
- Maquinaria pesada (cargadores frontales, excavadoras y camiones roqueros) los cuales son utilizados para la explotación de la materia prima (grava de río) y el adecuado apilamiento de los productos obtenidos del proceso de trituración.
- Aguas residuales contaminadas
- Taller mecánico.

El manejo de herramienta en buen estado y equipo adecuado para desarrollar cada una de las actividades asignadas a los colaboradores evita accidentes. Para ello se controlan las siguientes actividades y elementos:

- Derrames de lubricantes,
- Filtros de aceite, gasolina, diesel y aire usados,
- Estopas contaminadas,
- Acumuladores usados,
- Llantas usadas,
- Chatarra,

- Envases presurizados,
- Recipientes de lubricantes, solventes y carburantes,
- Herramienta en malas condiciones.

Se coordina con las autoridades competentes de la República de El Salvador, la disposición final de los elementos contaminantes y nocivos.

Laboratorio de control de calidad. El proceso de control de calidad del producto dentro del proceso productivo, requiere de la operación de equipo radiactivo y otros elementos químicos necesarios para realizar las pruebas requeridas para garantizar la calidad del producto, requerida por el cliente. Es por ello que se cuenta con los reglamentos y procedimientos debidamente documentados para garantizar su transporte, manejo y operación de estos, los materiales y riesgos encontrados que se encuentran bajo control son:

- Glicerinas,
- Carbuos,
- Azufres
- Solventes,
- Manejo de muestras del concreto asfáltico,
- Transporte, operación y preservación de equipo radiactivo, y
- Uso de gases.

Oficinas administrativas. Un adecuado manejo técnico-administrativo de todos los procesos requiere de un adecuado ambiente de trabajo, lo que implica que cumplen con todas las condiciones de seguridad, ambientales, mobiliario y equipo necesario para realizar las tareas adecuadamente.

5.2.9.4.7.2.2. Riesgos al tráfico y peatones.

Unidades de acarreo de concreto asfáltico. Para el traslado de concreto asfáltico desde la planta de producción hacia el punto de colocación se cuenta de un parque de camiones y/o flow boy previamente acondicionado y programado de acuerdo a las necesidades de producción así como de las distancias recorridas. Se toman las medidas de Seguridad e Higiene Ocupacional conforme el avance de la maquinaria de colocación del Concreto Asfáltico en la rehabilitación de la red vial.

Unidades de transporte de colaboradores. El traslado de los colaboradores del campamento instalado como centro de operaciones hacia los frentes de trabajo y viceversa, se realizará en forma segura, a través de vehículos debidamente acondicionados para ello y cumpliendo con las normativas locales e internacionales de tránsito más seguras para el efecto.

Unidades de transporte de materiales y/o repuestos. Se cuenta con los vehículos y camiones adecuados para el traslado de materiales y/o repuestos necesarios para el proceso productivo en cualquiera de sus etapas, cumpliendo siempre con las especificaciones en cuanto al diseño, capacidades de carga y su adecuado acomodamiento en ellos.

Maquinaria de colocación de concreto asfáltico. Los operadores y ayudantes de la maquinaria utilizada para la colocación del concreto asfáltico, esta capacitada e informada de sus procesos y actividades para evitar incidentes o accidentes que puedan ocasionar daños personales y/o materiales ya sea a ellos mismos o personas ajenas que sean usuarias de la red vial en rehabilitación.

Pobladores vecinos al área en rehabilitación. La información es el elemento más importante y valioso dentro de todo proceso, por ello es importante el contacto con las poblaciones cercanas al área de trabajo para mantener un flujo de información veraz y oportuna de las actividades que se están realizando para evitar incidentes que ocasionen daños personales y/o materiales.

5.2.9.4.7.2.3. Otros riesgos de daños a terceros

Viviendas en derecho de vía. Se verifica la legislación actual en cuanto a viviendas y o propiedades (Rótulos, fibra óptica, telefónica, etc.), que se encuentren dentro del derecho vía y sea necesario retirarlos a causa de los trabajos que se realizan en dicha área en cumplimiento de los requerimientos del contrato.

5.2.9.4.7.3. Prevención de riesgos profesionales.

5.2.9.4.7.3.1. Protecciones individuales.

Equipo de protección personal. Todo colaborador porta su equipo de protección personal mínimo de acuerdo a la normativa de señalización vial de la SIECA y cumpliendo con los requerimientos de Imagen Institucional de FOVIAL. Dicho equipo esta diseñado para la protección de los supervisores y demás colaboradores, este equipo consiste en:

- Gorra para supervisor color naranja, 100 % algodón, con impresión de Logo FOVIAL.

- Gorra para trabajador de campo color naranja, 100 % algodón e impresión de Logo FOVIAL.
- Camiseta manga larga color naranja, 100 % algodón e impresión de Logo FOVIAL.
- Camiseta manga corta color naranja, 100 % algodón e impresión de Logo FOVIAL.
- Camisa en tela pique color naranja, 100 % algodón y bordado de Logo FOVIAL en la parte delantera.
- Camisa en tela Oxford color naranja, con bordado Logo FOVIAL en la parte delantera.
- Capa en plástico transparente con Logo FOVIAL en la parte trasera.
- Bolsa plástica de usos múltiples, elaborada de polietileno, 0.37 mm de espesor como mínimo, fondo color blanco leche e impresión continua hacia abajo de Logo FOVIAL.

5.2.9.4.7.3.2. Protecciones colectivas.

Dispositivos de control. Todas las áreas de trabajo se señalizan en las horas de trabajo, así como durante todo el tiempo que estas se encuentren cerradas al tráfico vehicular, de acuerdo a la normativa de señalización vial de la SIECA.

5.2.9.4.7.3.3. Capacitación del personal.

Programa de capacitación. Se mantiene y actualiza el programa de capacitación de todos los colaboradores en todos los procesos constructivos y administrativos del proyecto, de acuerdo al procedimiento de detección de necesidades de capacitación.

5.2.9.4.7.3.4. Medicina preventiva y primeros auxilios.

Brigada de primeros auxilios. La brigada de primeros auxilios es importante dentro de la estructura del Sistema de Seguridad e Higiene Ocupacional, para dar el apoyo necesario en caso de presentarse incidentes que ameriten atención médica menor, mientras se realice el traslado hacia un centro asistencial si fuera necesario.

5.2.9.4.7.4. Prevención de riesgos de daños a terceros.

5.2.9.4.7.4.1. Manejo del tráfico durante la construcción y desvíos provisionales. Se cuenta con el personal y equipo necesario en buen estado para el control del tráfico usuario de la red en rehabilitación de acuerdo con la normativa de señalización vial de la SIECA, adicionalmente se mantiene una campaña de información por medios masivos de comunicación (prensa y radio), para informar de los trabajos que se realizan en el tramo en cuestión como prevención para los usuarios. El equipo necesario para el manejo y control del tráfico es el siguiente:

- Banderolas en tela color rojo, llevara dos franjas en forma de X de material reflectivo color lima limón de 2.54 CMS de ancho, con una reflectividad inicial de 700 candelas lux por metro cuadrado, acoplada a un bastón de 60 CMS. de longitud total.
- Chaleco elaborado en tela calada color naranja fluorescente, con dos franjas de material reflectivo color lima limón de 2.54 cms. de ancho, al frente y al reverso con una retro reflectividad inicial de 700 candelas lux por metro cuadrado, al reverso llevara impreso el Logo de FOVIAL.
- Señales verticales de hombres trabajando, fabricados de acuerdo a requerimientos del contrato.
- Señales verticales de banderillero, fabricados de acuerdo a requerimientos del contrato.
- Banner barricada en zona de trabajo, fabricado sobre material magnético de 30 milésimas de pulgada de espesor, en forma de rectángulo de 1.2 mts. de largo por 60 CMS. de alto, rotulación a una cara sobre reflectivo grado alta intensidad color naranja y texto según requerimientos del contrato.
- Señal vertical de límite de velocidad, fabricados de acuerdo a requerimientos del contrato.
- Señal de trabajo, fabricado de acuerdo a requerimientos del contrato.
- Conos de trabajo, de material de cloruro de polivinilo (PVC) de 71.12 cms. de alto, color naranja fluorescente, llevara anillos de material reflectivo de acuerdo a requerimientos del contrato.
- Barriles de trabajo, de material de cloruro de polivinilo (PVC) de 1 metro de alto, color naranja fluorescente, llevara cuatro anillos de material reflectivo según requerimientos del contrato.

- Señal vertical en zona de trabajo, fabricado según requerimientos del contrato.
- Señal vertical de doble circulación con límite de velocidad, fabricado de acuerdo a requerimientos del contrato.
- Señal vertical de desvío, fabricado de acuerdo a requerimientos del contrato.
- Señal vertical de desvío (flecha), fabricado de acuerdo a requerimientos del contrato.

5.2.9.4.7.4.2. Otras protecciones al tráfico y al público usuario. Se implementa un sistema de señalización y control vehicular para los tramos en rehabilitación, lo que imposibilita su apertura al tráfico y por lo tanto deberán permanecer cerrados a la circulación de todo tipo de vehículos durante las 24 horas del día.

La utilización de una pantalla electrónica, con fuente de energía eléctrica suministrada por paneles solares, proporciona la información de acuerdo a los trabajos que se están realizando en los tramos en rehabilitación, para que los usuarios de la red tomen las medidas de precaución necesarias antes de llegar a las zonas de trabajo. Estas se colocan en cada extremo de los tramos en rehabilitación.

Se instalan vallas y mini vallas informativas del proyecto, las cuales son fabricadas e instalados de acuerdo a condiciones contractuales.

5.2.9.4.7.5. Plan de implementación y de seguimiento.

5.2.9.4.7.5.1. Personal y equipo asignado para la implementación del plan de seguridad. En función del análisis de riesgos, la cantidad de colaboradores de la Organización y número de vehículos livianos y pesados se recomienda el siguiente personal y equipo para la implementación del Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional.

Personal recomendado:

- 1 Coordinador de Seguridad e Higiene Ocupacional,
- 1 Supervisores de Seguridad e Higiene ocupacional,
- 10 Banderilleros,
- 6 Ayudantes,
- 4 Guardianes,
- 1 Pintor (mantenimiento señalización vial provisional),
- 1 Paramédico

Vehículos a utilizar:

- 1 Pick up para Residente de Seguridad e Higiene Ocupacional.
- 1 Pick up tipo Canter para traslado y control de señalización.
- 1 Ambulancia.

Instalaciones y equipo necesario:

- Espacio físico (oficina y área de almacenamiento de equipo),
- Salón de capacitación,
- Clínica de Primeros Auxilios.
- Sillas y mesas plásticas para el salón (16 sillas y 4 mesas)
- Computador personal y todos sus accesorios.
- Equipo audiovisual (videograbadora, televisor, cañonera, pizarra),
- Etiquetadora,
- Alcohólimetro,
- Decibelímetro,
- Cámara digital,
- Escritorios y sillas, y
- Artículos de papelería de oficina

Equipo de comunicación:

- Equipo de radio transmisión portátil y móvil
- Teléfono (acceso)
- Fax (acceso)
- Fotocopiadora. (acceso)

Otras instalaciones y equipos utilizados son:

- Equipo contra incendio adecuado,
- Pararrayos,
- Salidas de emergencia,
- Pilas para derrames en tanques de combustibles,
- Trampas de grasa en patios de lavado y talleres,
- Servicios sanitarios (inodoros y duchas),
- Sistema de alarma de emergencia,
- Barandas en escalones y oficinas,
- Iluminación estratégica,
- Sistema de recolección y clasificación de basura,
- Señalización preventiva, prohibitiva e informativa,
- Alarmas de reversa y movimiento en maquinaria pesada,
- Delimitación del área peatonal, y
- Fuentes de agua potable

Todas las instalaciones permanentes, semi-permanentes y móviles están expuestas a sufrir inundaciones debido a causas naturales, como lo es la eventual formación de tormentas tropicales. Asimismo debido a la ubicación geográfica y a los antecedentes es posible e inevitable el surgimiento de sismos.

El uso de los elementos de seguridad personal y de control de tráfico, deben garantizar un alto grado de seguridad vial tanto para los colaboradores como para los usuarios de la red vial en rehabilitación y a la vez la protección del trabajo que se realiza. Todos estos elementos de protección deberán ser sustituidos cuando presenten un grado de deterioro, lo que garantiza los niveles de seguridad requeridos.

Para la obtención del equipo de protección y control vehicular, se utilizarán los proveedores autorizados y certificados previamente por FOVIAL.

5.2.9.4.7.5.2. Procedimientos de implementación y seguimiento. Se establece un Comité de Seguridad e Higiene Ocupacional Local en cada centro de trabajo, el cual procede a determinar las acciones a tomar para cada uno de los procesos para la prevención de accidentes, así como para la implantación y seguimiento del Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional aprobado por la supervisión asignada al proyecto, el comité realiza reuniones periódicas las cuales están dirigidas por el Superintendente del Proyecto, Coordinadores, Jefes de frente y encargados.

5.2.9.4.8. Síntesis de riesgos. Los riesgos inmediatos en torno a la integridad física de los colaboradores durante el proceso constructivo son:

- Quemaduras,
- Cortaduras,
- Esguinces,
- Caídas,
- Fracturas,
- Lesiones de ojos y oídos,
- Contagio de enfermedades endémicas,
- Intoxicación por ingestión,
- Insolación,
- Atropellamientos vehiculares.

Todos los pilotos están expuestos a sufrir accidentes de tránsito. (Choques con otros vehículos, atropellamientos, etc.)

Se considera como riesgo potencial inmediato el transporte de personas, materiales y traslado de equipo y maquinaria, así como el flujo de todos los vehículos propiedad de la Organización y vinculados con ella.

Utilización de la red vial por un número elevado de vehículos pesado y liviano durante las 24 horas del día.

Los accidentes más frecuentes son aquellos en los cuales interviene el manejo de herramientas menores, tales como el aplastamiento, esguinces, rebabas en los ojos y cara, incendios, los anteriores riesgos se intensifican como resultado de la falta de precaución y carencia de EPP.

En caso del acaecimiento de cualquier accidente u otro acontecimiento que resulte o pudiera resultar en lesiones a la persona o en daños a la propiedad de un tercero, se informa por escrito dentro de las 24 horas siguientes al suceso al Supervisor, exponiendo en forma amplia y precisa los hechos relativos al mismo y los daños causados.

Si los procedimientos constructivos requieren de la utilización de fuentes y/o generadores de radiaciones ionizantes, nuestros equipos cumplen con los requerimientos de las autorizaciones competentes sobre el transporte, operación y custodia de estos equipos.

5.2.9.4.9. Procedimientos de seguridad e higiene ocupacional:

- Registro y análisis de accidentes.
- Elaboración de actas administrativas.
- Inducción en seguridad nuevos colaboradores.
- Atención a lesionados.
- Inspección de instalaciones, vehículos y maquinaria.
- Señalización de instalaciones sobre seguridad e Higiene ocupacional.
- Manejo de residuos peligrosos.
- Equipo de emergencia y botiquines.
- Instalación y control de equipo contra incendios.
- Requerimientos de seguridad para subcontratistas.
- Contingencia de desastres naturales.

5.2.9.4.10. Reglamentos y programas:

- Reglamento de tránsito interno.
- Reglamento de manejo y utilización de equipo radiactivo.
- Programa de capacitación integral de seguridad y salud ocupacional.

5.3. Desarrollo de la oferta económica

5.3.1. Metodología de la integración de precios unitarios Lo que a continuación se plantea es una propuesta técnica de integración costos que sirva como una guía para una preparación de una oferta, haciendo la salvedad que no consiste en una fórmula inflexible, ya que en la mayoría de los casos se basa en la experiencia del contratista y de los requerimientos específicos de determinado proyecto.

5.3.1.1. Personal. Se ha seleccionado el personal necesario y establecido su asignación diaria por hora conforme al mercado nacional guatemalteco, considerando además los factores de prestaciones vigentes en el año 2003. Además se ha calculado el efecto del factor de prestaciones al cambiar la cantidad de horas extras en El Salvador, por ejemplo:

- Con 2 horas extras = Factor 1.96
- Con 4 horas extras = Factor 2.10
- Con 6 horas extras = Factor 2.16

Esto con el fin de integrar consecuentemente la mano de obra y sus prestaciones conforme a la cantidad de horas planificadas para cada actividad de trabajo.

En el caso del mercado salvadoreño se ha revisado algunos puestos de trabajo considerando contratar el mismo con 8 horas de trabajo (Jornada Ordinaria) sin horas extras, esto debido al alto costo de prestaciones en dicho país, el cual es de 1.95 sin horas extras.

5.3.1.2. Maquinaria. Se ha preparado un listado del equipo necesario para los trabajos de construcción en el cual se ha anotado el valor de su renta por hora en US\$ (Dólares Americanos), esta renta es un resumen de las cotizaciones realizadas en Guatemala y El Salvador para dicho equipo por lo cual es una muestra del monto de renta de equipo en estos países, la cual incluye los costos de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo para cada unidad. Además hemos recopilado de acuerdo a la experiencia, los consumos de combustibles para cada equipo en galones / hora.

5.3.1.3. Materiales y subcontratos. El listado de materiales y subcontratos se preparó en base a cotizaciones realizadas en Guatemala y El Salvador para los distintos materiales cuantificados a utilizar, existen ítems definidos como insumos : mezcla asfáltica, agregados de trituración, etc., los cuales se integraron en base a los rendimientos de producción y costos internos (por lo tanto no en base a las cotizaciones).

Existen algunos trabajos de construcción que resultan mas rentables en subcontrato en este proyecto (es el caso de la construcción de cunetas ó la señalización, donde a partir de un análisis financiero resulta que el costo de mano de obra, equipo y materiales manejados por la empresa son mayores que si un ente independiente lo ejecutara, añadiendo a esto el factor tiempo de recuperación)

5.3.1.4. Integraciones de renglones de trabajo. En función de la respuesta técnica para la rehabilitación de la vía se calculan las cantidades de trabajo. A partir de éstos se mezcla tanto el criterio de la empresa para asignarle los recursos a cada renglón de trabajo basados en sus criterios como en las necesidades propias del proyecto. Obteniendo de este proceso el costo directo de la obra.

5.3.1.5. Integraciones del precio indirecto. En este caso se integraron bajo los renglones principales de dirección técnica, administración del proyecto, construcción de oficina de supervisión, mantenimiento de obra (ya que el contrato establece 36 meses de mantenimiento post construcción), imprevistos y utilidad. Los cuales son gastos incurridos para el funcionamiento general de proyecto y se distribuirán porcentualmente en los renglones de trabajo. En este caso el factor de indirectos fue de 1.34.

5.3.2 Personal necesario y asignación económica.

5.3.2.1 Personal en Guatemala

COSTO + PREST.

	Categoría		COSTO	0.96 (2HE)	1.10 (4HE)	1.16 (6HE)	Boni + Viat	
1	Albañil	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 3.58	
2	Auxiliar a de cuentas por pagar	tno.	\$ 10.20	\$ 9.79	\$ 11.22	\$ 11.83	\$ 3.83	
3	Auxiliar b de cuentas por pagar	tno.	\$ 8.55	\$ 8.21	\$ 9.41	\$ 9.92	\$ 3.83	
4	Auxiliar a de personal	tno.	\$ 10.20	\$ 9.79	\$ 11.22	\$ 11.83	\$ 3.83	
5	Auxiliar b de personal	tno.	\$ 8.55	\$ 8.21	\$ 9.41	\$ 9.92	\$ 3.83	
6	Auxiliar b de informática	tno.	\$ 8.29	\$ 7.96	\$ 9.12	\$ 9.62	\$ 2.81	
7	Auxiliar administrativo A	tno.	\$ 8.93	\$ 8.57	\$ 9.82	\$ 10.36	\$ 5.74	C
8	Auxiliar administrativo B	tno.	\$ 8.55	\$ 8.21	\$ 9.41	\$ 9.92	\$ 4.21	C
9	Auxiliar de bodega	tno.	\$ 4.46	\$ 4.28	\$ 4.91	\$ 5.17	\$ 3.58	
10	Auxiliar de costos	tno.	\$ 4.46	\$ 4.28	\$ 4.91	\$ 5.17	\$ 3.58	
11	Auxiliar de seguridad e higiene	tno.	\$ 4.46	\$ 4.28	\$ 4.91	\$ 5.17	\$ 1.91	
12	Auxiliar de trituradora	tno.	\$ 8.55	\$ 8.21	\$ 9.41	\$ 9.92	\$ 4.21	
13	Auxiliar técnico de ingeniería a	tno.	\$ 21.30	\$ 20.45	\$ 23.43	\$ 24.71	\$ 9.70	C
14	Auxiliar de ingeniero	tno.	\$ 12.76	\$ 12.25	\$ 14.04	\$ 14.80	\$ 6.38	C
15	Ayud. de maquinaria	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
16	Ayud. de coloc. de carpeta	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
17	Ayud. de acarreo	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
18	Ayud. de afinamiento	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
19	Ayud. de bacheo	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
20	Ayud. de barrenero	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
21	Ayud. de drenajes	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
22	Ayud. de laboratorio	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
23	Ayud. de mov. De tierra	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
24	Ayud. de planta de asfalto	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
25	Ayud. de planta de emulsión	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
26	Ayud. de subdrenaje	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
27	Ayud. de topografía	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
28	Ayud. de trituradora	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
29	Banderillero	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
30	Barrenero	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 4.22	
31	Bodeguero	tno.	\$ 9.57	\$ 9.19	\$ 10.53	\$ 11.10	\$ 5.10	C
32	Cadenero A	tno.	\$ 5.10	\$ 4.90	\$ 5.61	\$ 5.92	\$ 3.58	
33	Cadenero B	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 3.58	
34	Calculista A	tno.	\$ 12.76	\$ 12.25	\$ 14.04	\$ 14.80	\$ 4.22	C
35	Calculista B	tno.	\$ 9.44	\$ 9.06	\$ 10.38	\$ 10.95	\$ 3.71	C
36	Caporal	tno.	\$ 5.10	\$ 4.90	\$ 5.61	\$ 5.92	\$ 3.58	
37	Caporal de bacheo	tno.	\$ 10.71	\$ 10.28	\$ 11.78	\$ 12.42	\$ 4.60	C
38	Conserje	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.05	
39	Cheque de materiales	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 4.22	
40	Cheque de personal y maq.	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 4.22	
41	Chofer de admón.	tno.	\$ 7.65	\$ 7.34	\$ 8.42	\$ 8.87	\$ 3.45	C
42	Chofer de camión 3 ton.	tno.	\$ 4.46	\$ 4.28	\$ 4.91	\$ 5.17	\$ 3.58	
43	Chofer de camión de estacas	tno.	\$ 4.46	\$ 4.28	\$ 4.91	\$ 5.17	\$ 3.58	
44	Chofer de camión dos ejes	tno.	\$ 5.10	\$ 4.90	\$ 5.61	\$ 5.92	\$ 3.58	
45	Chofer de camión un eje	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 4.22	
46	Chofer de pick-up	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 3.58	
47	Chofer de pipa de agua	tno.	\$ 4.46	\$ 4.28	\$ 4.91	\$ 5.17	\$ 4.22	
48	Chofer de trailer para flow boy	tno.	\$ 10.20	\$ 9.79	\$ 11.22	\$ 11.83	\$ 5.10	
49	Dibujante	tno.	\$ 7.65	\$ 7.34	\$ 8.42	\$ 8.87	\$ 3.71	C
50	Digitador a	tno.	\$ 6.38	\$ 6.12	\$ 7.02	\$ 7.40	\$ 3.19	
51	Digitador b	tno.	\$ 4.46	\$ 4.28	\$ 4.91	\$ 5.17	\$ 3.19	
52	Electricista de trituradora	tno.	\$ 10.20	\$ 9.79	\$ 11.22	\$ 11.83	\$ 4.22	
53	Encargado A de laboratorio	tno.	\$ 22.19	\$ 21.30	\$ 24.41	\$ 25.74	\$ 9.70	C
54	Encargado B de laboratorio	tno.	\$ 19.13	\$ 18.36	\$ 21.04	\$ 22.19	\$ 6.77	C
55	Encargado A de acarreo	tno.	\$ 19.90	\$ 19.10	\$ 21.89	\$ 23.08	\$ 9.57	C
56	Encargado B de acarreo	tno.	\$ 14.92	\$ 14.32	\$ 16.41	\$ 17.31	\$ 6.38	C
57	Encargado A de afinamiento	tno.	\$ 31.89	\$ 30.61	\$ 35.08	\$ 36.99	\$ 12.24	C

5.3.2 Personal necesario y asignación económica.

5.3.2.1 Personal en Guatemala

COSTO + PREST.

	Categoría		COSTO	0.96 (2HE)	1.10 (4HE)	1.16 (6HE)	Boni + Viat	
58	Encargado B de afinamiento	tno.	\$ 25.51	\$ 24.49	\$ 28.06	\$ 29.59	\$ 9.82	C
59	Encargado A de coloc. carpeta	tno.	\$ 25.51	\$ 24.49	\$ 28.06	\$ 29.59	\$ 9.82	C
60	Encargado B de coloc. carpeta	tno.	\$ 19.13	\$ 18.36	\$ 21.04	\$ 22.19	\$ 8.55	C
61	Encargado C de coloc. carpeta	tno.	\$ 14.92	\$ 14.32	\$ 16.41	\$ 17.31	\$ 6.38	C
62	Encargado A de mov. de tierras	tno.	\$ 25.51	\$ 24.49	\$ 28.06	\$ 29.59	\$ 10.21	C
63	Encargado B de mov. de tierras	tno.	\$ 19.13	\$ 18.36	\$ 21.04	\$ 22.19	\$ 8.94	C
64	Encargado A de planta de asf.	tno.	\$ 22.96	\$ 22.04	\$ 25.26	\$ 26.63	\$ 6.38	C
65	Encargado B de planta de asf.	tno.	\$ 19.13	\$ 18.36	\$ 21.04	\$ 22.19	\$ 4.34	C
66	Encargado A de trituradora	tno.	\$ 21.30	\$ 20.45	\$ 23.43	\$ 24.71	\$ 4.98	C
67	Encargado B de trituradora	tno.	\$ 12.76	\$ 12.25	\$ 14.04	\$ 14.80	\$ 6.77	C
68	Encargado de bacheo	tno.	\$ 12.76	\$ 12.25	\$ 14.04	\$ 14.80	\$ 4.73	C
69	Encargado de planta de emulsión	tno.	\$ 9.57	\$ 9.19	\$ 10.53	\$ 11.10	\$ 3.19	C
70	Encargado de topografía	tno.	\$ 19.13	\$ 18.36	\$ 21.04	\$ 22.19	\$ 8.94	C
71	Encargado de tuberías	tno.	\$ 14.03	\$ 13.47	\$ 15.43	\$ 16.27	\$ 4.73	C
72	Encargado de explosivos	tno.	\$ 16.58	\$ 15.92	\$ 18.24	\$ 19.23	\$ 8.94	C
73	Encargado de admón.	tno.	\$ 10.71	\$ 10.28	\$ 11.78	\$ 12.42	\$ 4.72	C
74	Encargado de almacén	tno.	\$ 15.94	\$ 15.30	\$ 17.53	\$ 18.49	\$ 3.83	C
75	Encargado de control de docs.	tno.	\$ 6.76	\$ 6.49	\$ 7.44	\$ 7.84	\$ 1.28	C
76	Encargado de costos	tno.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	C
77	Encargado de personal	tno.	\$ 11.48	\$ 11.02	\$ 12.63	\$ 13.32	\$ 3.83	C
78	Hornero A	tno.	\$ 6.38	\$ 6.12	\$ 7.02	\$ 7.40	\$ 4.22	
79	Hornero B	tno.	\$ 5.10	\$ 4.90	\$ 5.61	\$ 5.92	\$ 3.58	
80	Laboratorista A	tno.	\$ 8.93	\$ 8.57	\$ 9.82	\$ 10.36	\$ 4.86	
81	Laboratorista B	tno.	\$ 7.02	\$ 6.74	\$ 7.72	\$ 8.14	\$ 4.22	
82	Laboratorista C	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 3.58	
83	Mensajero	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.91	
84	Nivelador A	tno.	\$ 7.65	\$ 7.34	\$ 8.42	\$ 8.87	\$ 4.22	
85	Nivelador B	tno.	\$ 6.38	\$ 6.12	\$ 7.02	\$ 7.40	\$ 3.58	
86	Op. A de cargador	tno.	\$ 8.29	\$ 7.96	\$ 9.12	\$ 9.62	\$ 4.86	
87	Op. B de cargador	tno.	\$ 6.38	\$ 6.12	\$ 7.02	\$ 7.40	\$ 4.86	
88	Op. A de motoniveladora	tno.	\$ 17.86	\$ 17.15	\$ 19.65	\$ 20.72	\$ 6.13	
89	Op. B de motoniveladora	tno.	\$ 14.67	\$ 14.08	\$ 16.14	\$ 17.02	\$ 5.49	
90	Op. A de tractor	tno.	\$ 10.20	\$ 9.79	\$ 11.22	\$ 11.83	\$ 5.49	
91	Op. B de tractor	tno.	\$ 8.29	\$ 7.96	\$ 9.12	\$ 9.62	\$ 4.86	
92	Op. de báscula	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 4.22	
93	Op. de comp. neumática	tno.	\$ 5.10	\$ 4.90	\$ 5.61	\$ 5.92	\$ 4.22	
94	Op. de dist. de asfalto adelante	tno.	\$ 6.38	\$ 6.12	\$ 7.02	\$ 7.40	\$ 4.22	
95	Op. de dist. de asfalto atrás	tno.	\$ 5.10	\$ 4.90	\$ 5.61	\$ 5.92	\$ 3.58	
96	Op. de equipo menor	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 1.53	
97	Op. de equipo para ligar	tno.	\$ 5.10	\$ 4.90	\$ 5.61	\$ 5.92	\$ 3.58	
98	Op. de escoba mecánica	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 4.22	
99	Op. de estabilizadora	tno.	\$ 6.38	\$ 6.12	\$ 7.02	\$ 7.40	\$ 3.19	
100	Op. de excavadora	tno.	\$ 10.20	\$ 9.79	\$ 11.22	\$ 11.83	\$ 4.86	
101	Op. de finisher	tno.	\$ 8.93	\$ 8.57	\$ 9.82	\$ 10.36	\$ 4.86	
102	Op. de mandos de p. De asfl.	tno.	\$ 10.20	\$ 9.79	\$ 11.22	\$ 11.83	\$ 4.86	
103	Op. de mandos de trituradora	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 4.22	
104	Op. de minicargador	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 2.94	
105	Op. de molino de p. De emulsión	tno.	\$ 5.10	\$ 4.90	\$ 5.61	\$ 5.92	\$ 3.58	
106	Op. de pata de cabra	tno.	\$ 5.10	\$ 4.90	\$ 5.61	\$ 5.92	\$ 4.22	
107	Op. de quijada	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 3.58	
108	Op. de recicladora	tno.	\$ 8.93	\$ 8.57	\$ 9.82	\$ 10.36	\$ 3.58	
109	Op. de recuperadora	tno.	\$ 7.65	\$ 7.34	\$ 8.42	\$ 8.87	\$ 3.58	
110	Op. de tandem	tno.	\$ 3.83	\$ 3.68	\$ 4.21	\$ 4.44	\$ 4.22	
111	Op. de trac drill	tno.	\$ 5.10	\$ 4.90	\$ 5.61	\$ 5.92	\$ 3.58	
112	Op. de vibrocompactador	tno.	\$ 4.46	\$ 4.28	\$ 4.91	\$ 5.17	\$ 4.22	
113	Op. de retroexcavadora (416)	tno.	\$ 7.02	\$ 6.74	\$ 7.72	\$ 8.14	\$ 4.86	
114	Op. de camión articulado	tno.	\$ 5.10	\$ 4.90	\$ 5.61	\$ 5.92	\$ 4.22	

5.3.2 Personal necesario y asignación económica.

5.3.2.1 Personal en Guatemala

COSTO + PREST.

	Categoría		COSTO	0.96 (2HE)	1.10 (4HE)	1.16 (6HE)	Boni + Viat	
115	Op. de camión concretero	tno.	\$ 5.10	\$ 4.90	\$ 5.61	\$ 5.92	\$ 4.22	
116	Op. de camión pb-6	tno.	\$ 6.38	\$ 6.12	\$ 7.02	\$ 7.40	\$ 3.58	
117	Op. de camión roquero	tno.	\$ 5.10	\$ 4.90	\$ 5.61	\$ 5.92	\$ 4.22	
118	Rastrillero A	tno.	\$ 7.02	\$ 6.74	\$ 7.72	\$ 8.14	\$ 4.22	
119	Rastrillero B	tno.	\$ 5.74	\$ 5.51	\$ 6.31	\$ 6.66	\$ 3.58	
120	Rastrillero C	tno.	\$ 5.10	\$ 4.90	\$ 5.61	\$ 5.92	\$ 3.58	
121	Sup. A de seguridad industrial	tno.	\$ 14.03	\$ 13.47	\$ 15.43	\$ 16.27	\$ 5.10	C
122	Sup. B de seguridad industrial	tno.	\$ 11.48	\$ 11.02	\$ 12.63	\$ 13.32	\$ 4.46	C
123	Sup. de operación de camiones	tno.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	C
124	Sup. de operación de maquinaria	tno.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	C
125	Topógrafo A	tno.	\$ 12.76	\$ 12.25	\$ 14.04	\$ 14.80	\$ 4.22	
126	Topógrafo B	tno.	\$ 9.57	\$ 9.19	\$ 10.53	\$ 11.10	\$ 4.86	
127	Tornillero	tno.	\$ 5.74	\$ 5.51	\$ 6.31	\$ 6.66	\$ 4.22	
128	Vigilante	tno.	\$ 4.34	\$ 4.17	\$ 4.77	\$ 5.03	\$ 1.53	C
129	Vigilante uniformado	tno.	\$ 4.34	\$ 4.17	\$ 4.77	\$ 5.03	\$ 4.22	C
130	Instructor de operación	tno.	\$ 4.34	\$ 4.17	\$ 4.77	\$ 5.03	\$ 4.22	

5.3.2.2 Personal del Salvador

	Categoría		COSTO	COSTO + PREST.
131	Albañil	tno.	\$ 8.42	\$ 16.50
132	Auxiliar de control de costos	tno.	\$ 13.33	\$ 26.13
133	Auxiliar de ingeniería	tno.	\$ 43.33	\$ 84.93
134	Ayudantes generales	tno.	\$ 6.86	\$ 13.45
135	Ayudantes de colocación	tno.	\$ 6.86	\$ 13.45
136	Ayudantes de laboratorio	tno.	\$ 8.42	\$ 16.50
137	Ayudantes de limpieza	tno.	\$ 6.86	\$ 13.45
138	Ayudantes de topografía	tno.	\$ 8.42	\$ 16.50
139	Ayudantes de maquinaria	tno.	\$ 8.42	\$ 16.50
140	Ayudantes para calentamiento	tno.	\$ 9.00	\$ 17.64
141	Banderilleros	tno.	\$ 6.86	\$ 13.45
142	Bodeguero	tno.	\$ 13.33	\$ 26.13
143	Cadeneros	tno.	\$ 16.67	\$ 32.67
144	Caporal	tno.	\$ 8.67	\$ 16.99
145	Cheques de materiales	tno.	\$ 9.17	\$ 17.97
146	Chofer de camión de 6 m³	tno.	\$ 11.43	\$ 22.40
147	Chofer de camión de estacas o furgón	tno.	\$ 11.43	\$ 22.40
148	Chofer de furgón	tno.	\$ 11.43	\$ 22.40
149	Chofer de pick up	tno.	\$ 7.67	\$ 15.03
150	Chofer de pick-up de 1 toneladas	tno.	\$ 7.93	\$ 15.54
151	Chofer de pick-up de 3 toneladas	tno.	\$ 7.93	\$ 15.54
152	Chofer de pipa	tno.	\$ 11.43	\$ 22.40
153	Chofer de trailer	tno.	\$ 18.00	\$ 35.28
154	Dibujante calculista	tno.	\$ 20.83	\$ 40.83
155	Encargado de colocación de asfalto	tno.	\$ 29.17	\$ 57.17
156	Encargado de acarreos	tno.	\$ 21.67	\$ 42.47
157	Encargado de Bacheo	tno.	\$ 17.00	\$ 33.32
158	Encargado de laboratorio	tno.	\$ 29.17	\$ 57.17
159	Gerente de proyecto	tno.	\$ 150.00	\$ 294.00
160	Laboratoristas	tno.	\$ 21.67	\$ 42.47
161	Op. de compactador tandem	tno.	\$ 13.75	\$ 26.95
162	Op. de compactadora neumática	tno.	\$ 13.75	\$ 26.95
163	Op. de equipo de liga	tno.	\$ 7.93	\$ 15.54
164	Op. de equipo menor	tno.	\$ 7.93	\$ 15.54
165	Op. de escoba mecánica	tno.	\$ 10.29	\$ 20.17
166	Op. de minicargador	tno.	\$ 13.71	\$ 26.87
167	Op. de pavimentadora	tno.	\$ 22.85	\$ 44.79
168	Op. Distribuidora adelante	tno.	\$ 19.70	\$ 38.61
169	Op. Distribuidora atrás	tno.	\$ 8.57	\$ 16.80
170	Planillero	tno.	\$ 10.83	\$ 21.23
171	Rastrilleros A	tno.	\$ 9.94	\$ 19.48
172	Rastrilleros B	tno.	\$ 8.42	\$ 16.50
173	Representante de gestión de calidad	tno.	\$ 29.17	\$ 57.17
174	Residente administrativo	tno.	\$ 43.33	\$ 84.93
175	Secretaria	tno.	\$ 9.67	\$ 18.95
176	Superintendente de asfaltos	tno.	\$ 83.33	\$ 163.33
177	Técnico en control de calidad	tno.	\$ 43.33	\$ 84.93
178	Tipógrafo - nivelador	tno.	\$ 29.17	\$ 57.17
179	Tornillero	tno.	\$ 7.93	\$ 15.54
180	Vigilantes	tno.	\$ 6.00	\$ 11.76
181	Vivandera	tno.	\$ 6.83	\$ 13.39
182	Chofer de camión dos ejes	tno.	\$ 17.15	\$ 33.61

5.3.2.2 Personal del Salvador

156

	Categoría		COSTO	COSTO + PREST.
183	Op. de fresadora	tno.	\$ 18.30	\$ 35.87
184	Op. de tractor	tno.	\$ 19.00	\$ 37.24
185	Op. de retroexcavadora	tno.	\$ 19.40	\$ 38.02
186	Op. compactador sd100	tno.	\$ 13.75	\$ 26.95
187	Op. A motoniveladora	tno.	\$ 22.85	\$ 44.79
188	Op. de excavadora 320	tno.	\$ 19.90	\$ 39.00
189	Op. de cargador	tno.	\$ 19.00	\$ 37.24
190	Chofer de cabezal	tno.	\$ 18.00	\$ 35.28
191	Op. de compactador	tno.	\$ 13.75	\$ 26.95
192	Encargado Planta de asfalto	tno.	\$ 45.92	\$ 90.00
193	Operador de mandos	tno.	\$ 20.40	\$ 39.98
194	Hornero A	tno.	\$ 12.76	\$ 25.01
195	Ayudante planta de asfalto	tno.	\$ 6.86	\$ 13.45
196	Op. de grúa	tno.	\$ 10.20	\$ 19.99

5.3.3 Equipo a utilizar, costo por hora y rendimientos de combustible

	Descripción del Equipo	Costo por Hora	Rendimiento diesel / Hr	Rendimiento Gasolina / Hr
1	Bomba de agua ø 4" Marathon (20 H.P.)	\$ 6.01		1.00
2	Camión cisterna Ford (2500 gls)	\$ 8.59	2.50	
3	Camión de estacas Ford (1994)	\$ 4.70	2.50	
4	Camión de volteo Mack/ Ford (12m³)	\$ 11.61	2.50	
5	Camión furgón Mercedes ()	\$ 4.70	2.00	
6	Camiones Mack (10 m³)	\$ 11.61	3.00	
7	Camiones Mack / Ford (12m³)	\$ 11.61	3.00	
8	Cargador Caterpillar (926e)	\$ 22.64	4.00	
9	Cargador Caterpillar (950)	\$ 34.20	5.00	
10	Cargador Caterpillar (966)	\$ 34.20	7.00	
11	Cisterna de agua Ford (2500 gls.)	\$ 8.59	2.50	
12	Compactador Ingersoll (sd100)	\$ 23.01	5.00	
13	Compactador tambor Caterpillar (cb214c)	\$ 7.46	1.00	
14	Compactador tandem Caterpillar (cb434c)	\$ 31.20	4.50	
15	Compactadora manual Wacker (d5720)	\$ 2.07	1.00	
16	Compactadora neumática Caterpillar (ps200b)	\$ 23.42	4.00	
17	Compresor Caterpillar (185 fcm)	\$ 3.81	1.00	
18	Distribuidor RC (cochito) s/m	\$ 4.47	-	
19	Distribuidora de asfalto Internacional (1984)	\$ 13.58	3.00	
20	Escoba mecánica Broce Brown (rc300)	\$ 6.52	2.00	
21	Excavadora Caterpillar (330)	\$ 41.53	8.00	
22	Finisher Caterpillar (ap1050)	\$ 56.00	6.50	
23	Pavimentadora sobre orugas (ap200b)	\$ 12.80	3.00	
24	Flow boy Mack ()	\$ 8.21	-	
25	Fresadora Caterpillar (rr250)	\$ 62.49	12.00	
26	Generador Caterpillar (100 kw)	\$ 5.48	5.00	
27	Generador Caterpillar (350 kw)	\$ 16.00	9.00	
28	Minicargador Bob-Cat (773)	\$ 7.41	2.00	
29	Motoniveladora Caterpillar (140h)	\$ 42.11	5.00	
30	Pick up canter Mitsubishi (2002)	\$ 4.50	2.00	
31	Pistola rompedora Chicago ()	\$ 0.42	-	
32	Pistola sopladora shindawa (eb240)	\$ 1.28	-	
33	Plancha vibratoria s/m (http-80)	\$ 1.41	-	
34	Planta de asfalto Astec (1996)	\$ 196.31	-	
35	Retroexcavadora Caterpillar (320)	\$ 28.12	4.00	
36	Retroexcavadora Caterpillar (416)	\$ 13.82	2.50	
37	Rodo manual doble Bomag ()	\$ 6.16	1.00	
38	Tractor agrícola Jhon Deere ()	\$ 2.05	-	
39	Trituradora Nordberg	\$ 68.96	-	
40	Planta de asfalto ADM	\$ 251.02	-	
41	Cargador 928	\$ 22.64	4.00	
42	Generador 455 kw	\$ 20.80	10.00	
43	Tractor d6r	\$ 40.00	6.50	
44	Grúa de 40 toneladas	\$ 42.78		
45	Planta de iluminación	\$ 5.77		
46	Fresadora Caterpillar (pm-465)	\$ 108.00	12.00	
47	Tractor D6H	\$ 27.50	6.00	
48	Bomba de agua ø 2"	\$ 1.35	-	1.00
49	Bomba para trasiego de AC-30	\$ 3.62		
50	Mezcladora de concreto de 1 saco	\$ 6.52	-	1.00

5.3.3 Equipo a utilizar, costo por hora y rendimientos de combustible

	Descripción del Equipo	Costo por Hora	Rendimiento diesel / Hr	Rendimiento Gasolina / Hr
51	Desmalezadora	\$ 0.19	-	0.24
52	Cabezales	\$ 14.26	5.00	
53	Plataforma	\$ 1.33		
54	Grúa Pettibone de 18 ton.	\$ 27.50	5.00	
55	Cargador 936	\$ 18.33	4.00	
56	Camión de 12m ³	\$ 6.66	2.50	

5.3.4 Materiales, subcontratos y sus costos

TIPO DE CAMBIO = 7.84

	Descripción	Unidad	Valor Q.	Valor \$
1	Diesel	Galón	Q 14.86	\$ 1.90
2	AC-30 (incluye impuesto de distribución)	Galón	Q 8.20	\$ 1.05
3	Gas propano	Lbs	Q 2.04	\$ 0.26
4	Arena	m3	Q 53.16	\$ 6.78
5	Piedrín de 1" - 5/8"	m3	Q 53.16	\$ 6.78
5.1	Piedrín de 5/8" - 3/8"	m3	Q 53.16	\$ 6.78
6	Filler	m3	Q 29.64	\$ 3.78
7	Akra	Galón	Q 95.33	\$ 12.16
8	Mezcla asfáltica	Ton.	Q 446.88	\$ 57.00
9	MC-70	Galón	Q 9.41	\$ 1.20
10	Gasolina	Galón	Q 15.84	\$ 2.02
11	RC-250	Galón	Q 8.63	\$ 1.10
12	Cemento	Saco	Q 30.21	\$ 3.85
13	Piedra bola	m3	Q 149.98	\$ 19.13
14	Petrotela "petromat"	m2	Q 5.17	\$ 0.66
15	Clavos	Libra	Q 4.00	\$ 0.51
16	Herramienta (5 % mano de obra)	%		\$ 5.00
17	Impuesto de importación	%		\$ 5.00
18	Mezcla asfáltica	Ton.	Q 89.06	\$ 11.36
19	Dientes de fresado	Pieza	Q 58.00	\$ 7.40
20	Construcción de cunetas	m ²	Q 156.80	\$ 20.00
21	Suministro y colocación (señalización vertical)	m ³	Q 921,862.61	\$ 117,584.52
22	Madera piezas 2" x 8" x 12'	Pie/Tabla	Q 2.98	\$ 0.38
23	Clavos 3"	lbs	Q 4.70	\$ 0.60
24	Piedrín	m3	Q 53.16	\$ 6.78
25	Tuberías y cabezales	MI	Q 7,751.80	\$ 988.75
26	Defensas Metálicas	MI	Q 402.27	\$ 51.31
27	Puentes (reparación y pintura)	MI	Q 46.80	\$ 5.97
28	Reparación de cunetas	MI	Q 77.54	\$ 9.89
29	Herramienta (10 % mano de obra)	%	Q 78.40	\$ 10.00
30	Colocación de tubería	S/G	Q 370,334.32	\$ 47,236.52
31	Accesos, bahías y retornos	S/G	Q 2,573,936.84	\$ 328,308.27
32	Sellado de grietas y fisuras	MI	Q 8.33	\$ 1.06
33	Tubería metálica de 36"	MI	Q 509.60	\$ 65.00
34	Material de préstamo	M ³	Q 59.98	\$ 7.65
35	Material de relleno en entrada de tubería	M ³	Q 59.98	\$ 7.65
36	Madera tablón 2" x 12" x 12'	Pie/Tabla	Q 2.98	\$ 0.38
37	Paral de 4" x 3" x 10'	Pie/Tabla	Q 2.98	\$ 0.38
38	Barrera tipo New Jersey	Unidad	Q 2,320.64	\$ 296.00
39	Cable de Acero Ø 3/4 X 3M	Unidad	Q 172.25	\$ 1,350.44
40	Grilletes de acero ø 3/4	Unidad	Q 58.15	\$ 455.89
41	Suministro y colocación (señalización horizontal)	Unidad	Q 2,432,268.66	\$ 310,238.35
42	Mitigación ambiental	Global	Q 348,880.00	\$ 44,500.00
43	Diseño final y planos de taller	Global	Q 1,411,200.00	\$ 180,000.00
44	Limpieza de drenajes longitudinal y transversal	Global	Q 823,200.00	\$ 105,000.00
45	Limpieza y chapeo	Global	Q 352,800.00	\$ 45,000.00
46	Bacheo de capa de rodadura permanente	Global	Q 381.89	\$ 48.71
47	Seguridad e higiene industrial	Global	Q 1,053,656.80	\$ 134,395.00

5.3.4 Materiales, subcontratos y sus costos

TIPO DE CAMBIO = 7.84

	Descripción	Unidad	Valor Q.	Valor \$
48	Señalización provisional de la vía	Global	Q 1,019,200.00	\$ 130,000.00
49	Retiro y desalojo de rótulos, vallas en el derecho de vía	Global	Q 117,600.00	\$ 15,000.00
50	Plan de calidad	Global	Q 2,512,994.64	\$ 320,535.03
51	Regalías	M ³	Q 19.99	\$ 2.55
52	Medición del IRI	Km.	Q 1,134.60	\$ 144.72
53	Instalaciones provisionales	Global	Q 500,351.00	\$ 63,820.28
54	Mezcla asfáltica para hombros 1era. Capa	Ton.	Q 107.96	\$ 13.77
55	Construcción de bordillos	MI	Q 94.08	\$ 12.00
56	Cables de acero	Global	Q 6,005.44	\$ 766.00
57	Madera	Global	Q 3,002.72	\$ 383.00
58	Acarreo	Km.	Q 15.00	\$ 1.91
59	Indirectos planta de asfalto	Ton	Q 2.04	\$ 0.26
60	Construcción de banquetas	M ²	Q 172.48	\$ 22.00
61	Concreto hidráulico (reparación, construcción, sellado de grietas y fisuras, etc.)	M ²	Q 116.89	\$ 14.91

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA

RENLÓN: Diseño final y planos de taller

UNIDAD: S.G.

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

RENDIMIENTO:

CANTIDAD: 1.00

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Diseño final y planos de taller	Global	180,000.00	180,000.00
	TOTAL DE OTROS			180,000.00

TOTAL COSTO DIRECTO:	180,000.00
COSTOS INDIRECTOS:	58,824.00
TOTAL PARCIAL:	238,824.00
IVA:	31,047.12
PRECIO UNITARIO:	269,871.12

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS			
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"			
		LONGITUD: 51.289 KMS.	
OFERENTE: EMPRESA			
REGLÓN:	Seguridad e higiene industrial	UNIDAD:	S.G.
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO:	
		CANTIDAD:	1.00

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	129.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Seguridad e higiene industrial	Global	134,395.00	134,395.00
	TOTAL DE OTROS			134,395.00

TOTAL COSTO DIRECTO:	134,395.00
COSTOS INDIRECTOS:	43,920.29
TOTAL PARCIAL:	178,315.29
IVA:	23,180.99
PRECIO UNITARIO:	201,496.28

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA

RENLÓN: Plan de calidad

UNIDAD: S.G.

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

RENDIMIENTO:

CANTIDAD: 1.00

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Plan de calidad	Global	320,535.03	320,535.03
	TOTAL DE OTROS			320,535.03

TOTAL COSTO DIRECTO:	320,535.03
COSTOS INDIRECTOS:	104,750.85
TOTAL PARCIAL:	425,285.88
IVA:	55,287.16
PRECIO UNITARIO:	480,573.04

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS			
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"			
		LONGITUD: 51.289 KMS.	
OFERENTE: EMPRESA			
REGLÓN:	Mitigación de impacto ambiental	UNIDAD:	S.G.
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO:	
		CANTIDAD:	1.00

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Mitigación ambiental	Global	44,500.00	44,500.00
	TOTAL DE OTROS			
				44,500.00

TOTAL COSTO DIRECTO:	44,500.00
COSTOS INDIRECTOS:	14,542.60
TOTAL PARCIAL:	59,042.60
IVA:	7,675.54
PRECIO UNITARIO:	66,718.14

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA

RENLÓN: Limpieza de drenajes longitudinal y transversal

UNIDAD: S.G.

RENDIMIENTO: 1.00

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 1.00

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Limpieza de drenajes longitudinal y trans	Global	105,000.00	105,000.00
	TOTAL DE OTROS			105,000.00

TOTAL COSTO DIRECTO:	105,000.00
COSTOS INDIRECTOS:	34,314.00
TOTAL PARCIAL:	139,314.00
IVA:	18,110.82
PRECIO UNITARIO:	157,424.82

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS			
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"			
		LONGITUD: 51.289 KMS.	
OFERENTE: EMPRESA			
REGLÓN:	Defensas metálicas (reparación y/o sustitución)	UNIDAD:	MI
		RENDIMIENTO:	6.00
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003	CANTIDAD:	184.40

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
184.40	Defensas metálicas	MI	51.31	9,461.56
	TOTAL DE OTROS			9,461.56

TOTAL COSTO DIRECTO:	9,461.56
COSTOS INDIRECTOS:	3,092.04
TOTAL PARCIAL:	12,553.60
IVA:	1,631.97
PRECIO UNITARIO:	76.93

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS				
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"				
LONGITUD: 51.289 KMS.				
OFERENTE: EMPRESA				
REGLÓN:	Puentes (mantenimiento y pintura) (4)	UNIDAD:	MI	
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO:		
		CANTIDAD:	120.00	

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
120.00	Puentes (reparación y pintura)	MI	5.97	716.40
	TOTAL DE OTROS			716.40

TOTAL COSTO DIRECTO:	716.40
COSTOS INDIRECTOS:	234.12
TOTAL PARCIAL:	950.52
IVA:	123.57
PRECIO UNITARIO:	8.95

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA

RENGLÓN: Construcción de tuberías

UNIDAD: S.G.

RENDIMIENTO:

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 1.00

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Colocación de tubería	S/G	47,236.52	47,236.52
	TOTAL DE OTROS			47,236.52

TOTAL COSTO DIRECTO:	47,236.52
COSTOS INDIRECTOS:	15,436.89
TOTAL PARCIAL:	62,673.41
IVA:	8,147.54
PRECIO UNITARIO:	70,820.95

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA

REGLÓN: Construcción de bordillos

UNIDAD: MI

RENDIMIENTO: 171.80

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 15,000.00

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	129.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
15,000.00	Construcción de bordillos	MI	12.00	180,000.00
	TOTAL DE OTROS			180,000.00

TOTAL COSTO DIRECTO:	180,000.00
COSTOS INDIRECTOS:	58,824.00
TOTAL PARCIAL:	238,824.00
IVA:	31,047.12
PRECIO UNITARIO:	17.99

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS				
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"				
LONGITUD: 51.289 KMS.				
OFERENTE: EMPRESA				
REGLÓN: Construcción de cunetas zampeadas de piedra ligadas con mortero				
FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003			UNIDAD:	M ²
			RENDIMIENTO:	48.45
			CANTIDAD:	10,659.00

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
TOTAL DE EQUIPO				

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
TOTAL DE MANO DE OBRA				

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
TOTAL DE MATERIALES				

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
10,659.00	Construcción de cunetas	m ²	20.00	213,180.00
TOTAL DE OTROS				213,180.00

TOTAL COSTO DIRECTO:	213,180.00
COSTOS INDIRECTOS:	69,667.22
TOTAL PARCIAL:	282,847.22
IVA:	36,770.14
PRECIO UNITARIO:	29.99

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA

RENLÓN: Fresado (Incluye acarreo)

UNIDAD: M²

RENDIMIENTO: 3,456.81

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 532,068.57

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Fresadora CATERPILLAR (PM-465)	1,231.35	108.00	132,985.80
1.00	Tractor D6H	1,231.35	27.50	33,862.13
8.00	Camiones MACK/FORD (12m ³)	1,231.35	11.61	114,367.79
	TOTAL DE EQUIPO			281,215.72

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. de fresadora	154.00	18.30	2,818.20
1.00	Op. de tractor	154.00	19.00	2,926.00
8.00	Chofer de camión dos ejes	154.00	17.15	21,128.80
	% DE PRESTACIONES	96.00	26,873.00	25,798.08
10.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			52,671.08

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
51,716.70	Diesel	Galón	1.90	98,003.15
3,529.00	Dientes de fresado	Pieza	7.40	26,114.60
	TOTAL DE MATERIALES			124,117.75

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	1,343.65
	TOTAL DE OTROS			1,343.65

TOTAL COSTO DIRECTO:	459,348.20
COSTOS INDIRECTOS:	150,114.99
TOTAL PARCIAL:	609,463.19
IVA:	79,230.21
PRECIO UNITARIO:	1.29

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS			
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"			
		LONGITUD: 51.289 KMS.	
OFERENTE: EMPRESA			
RENLÓN:	Membrana geotextil petromat 4598	UNIDAD:	M ²
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO:	4,050.63
		CANTIDAD:	621,122.99

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Retroexcavadora CATERPILLAR (416)	1,533.40	13.82	21,191.59
1.00	Pick up canter MITSUBISHI (2002)	1,533.40	4.50	6,900.30
1.00	Distribuidora de asfalto INTERNACIONAL	1,533.40	13.58	20,823.57
1.00	Compresor CATERPILLAR (185 FCM)	1,533.40	3.81	5,842.25
1.00	Escoba mecánica BROCE BROWN (RC)	1,533.40	6.52	9,997.77
	TOTAL DE EQUIPO			64,755.48

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. de retroexcavadora	153.34	19.40	2,974.80
6.00	Ayudantes generales	153.34	6.86	6,311.47
1.00	Op. distribuidora adelante	153.34	19.70	3,020.80
1.00	Op. distribuidora atrás	153.34	8.57	1,314.12
1.00	Chofer de pick up	153.34	7.67	1,176.12
1.00	Op. de equipo menor	153.34	7.93	1,215.99
1.00	Op. de escoba mecánica	153.34	10.29	1,577.87
	% DE PRESTACIONES	129.00	17,591.17	22,692.61
12.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			40,283.78

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
16,100.70	Diesel	Galón	1.90	30,510.83
652,179.14	Petrotela "Petromat"	m2	0.66	430,438.23
6,326.25	Clavos	Libra	0.51	3,226.39
	TOTAL DE MATERIALES			464,175.45

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	879.56
	TOTAL DE OTROS			879.56

TOTAL COSTO DIRECTO:	570,094.27
COSTOS INDIRECTOS:	186,306.81
TOTAL PARCIAL:	756,401.08
IVA:	98,332.14
PRECIO UNITARIO:	1.38

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS			
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"			
OFERENTE: EMPRESA		LONGITUD: 51.289 KMS.	
RENGLÓN: Concreto asfáltico en caliente (sin AC-30)	UNIDAD: Ton (2000 lbs.)	RENDIMIENTO: 1,363.81	CANTIDAD: 205,217.81
FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003			

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
2.00	Finisher CATERPILLAR (AP1050)	1,504.74	56.00	168,530.88
4.00	Compactador Tandem CATERPILLAR (CB434C)	902.84	31.20	112,674.43
4.00	Compactadora neumática CATERPILLAR (PS200E)	902.84	23.42	84,578.05
2.00	Cisterna de agua FORD (2500 Gls.)	1,504.74	8.59	25,851.43
1.00	Bomba de agua Ø 4" MARATHON (20 H.P.)	1,504.74	6.01	9,040.48
2.00	Bomba de agua Ø 2"	1,504.74	1.35	4,062.80
	TOTAL DE EQUIPO			404,738.07

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
2.00	Op. de pavimentadora	150.48	22.85	6,876.94
4.00	Tornillero	150.48	7.93	4,773.23
8.00	Rastrilleros A	150.48	9.94	11,966.17
2.00	Ayudantes de maquinaria	150.48	8.42	2,534.08
4.00	Op. de compactador tandem	150.48	13.75	8,276.40
4.00	Op. de compactador neumática	150.48	13.75	8,276.40
2.00	Chofer de pipa	150.48	11.43	3,439.97
12.00	Ayudantes de colocación	150.48	6.86	12,387.51
	% DE PRESTACIONES	129.00	58,530.70	75,504.60
38.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			134,035.30

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
57,781.88	Diesel	Galón	1.90	109,496.66
205,217.81	Mezcla asfáltica	Ton.	11.36	2,331,274.32
4,514.22	Gasolina	Galón	2.02	9,118.72
	TOTAL DE MATERIALES			2,449,889.70

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	2,926.54
2,331,274.32	Impuesto de importación	%	5.00	116,563.72
	TOTAL DE OTROS			119,490.26

TOTAL COSTO DIRECTO:	3,108,153.33
COSTOS INDIRECTOS:	1,015,744.51
TOTAL PARCIAL:	4,123,897.84
IVA:	536,106.72
PRECIO UNITARIO:	22.71

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS				
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"				
OFERENTE: EMPRESA			LONGITUD: 51.289 KMS.	
REGLÓN: Concreto asfáltico para hombros (sin AC-30)	UNIDAD: Ton (2000 lbs.)			
FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO: 845.19			
	CANTIDAD: 70,061.77			

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
2.00	Motoniveladora CATERPILLAR (140H)	482.57	42.11	40,642.05
2.00	Compactador tambor CATERPILLAR (CB214C)	361.93	7.46	5,400.00
2.00	Compactadora neumática CATERPILLAR (PS200B)	361.93	23.42	16,952.80
1.00	Pick up canter MITSUBISHI (2002)	482.57	4.50	2,171.57
4.00	Compactadora manual WACKER (D5720)	482.57	2.07	3,995.68
1.00	Cisterna de agua FORD (2500 Gls.)	482.57	8.59	4,145.28
1.00	Bomba de agua Ø 2"	482.57	1.35	651.47
1.00	Bomba de agua Ø 4" MARATHON (20 H.P.)	482.57	6.01	2,899.28
1.00	Pavimentadora sobre orugas (AP200B)	1,405.40	12.80	17,989.12
1.00	Compactador tambor CATERPILLAR (CB214C)	843.24	7.46	6,290.57
1.00	Compactadora neumática CATERPILLAR (PS200B)	843.24	23.42	19,748.68
1.00	Pick up canter MITSUBISHI (2002)	1,405.40	4.50	6,324.30
1.00	Cisterna de agua FORD (2500 Gls.)	1,405.40	8.59	12,072.39
1.00	Bomba de agua Ø 2"	1,405.40	1.35	1,897.29
1.00	Bomba de agua Ø 4" MARATHON (20 H.P.)	1,405.40	6.01	8,443.64
TOTAL DE EQUIPO				149,624.12

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
4.00	Rastrilleros A	60.32	9.94	2,398.32
2.00	Op. A motoniveladora	60.32	22.85	2,756.62
2.00	Op. de compactador	60.32	13.75	1,658.80
2.00	Op. de compactador neumática	60.32	13.75	1,658.80
1.00	Chofer de pick-up de 3 toneladas	60.32	7.93	478.34
8.00	Ayudantes de colocación	60.32	6.86	3,310.36
1.00	Chofer de pipa	60.32	11.43	689.46
1.00	Op. de equipo menor	60.32	7.93	478.34
1.00	Op. de pavimentadora	140.58	22.85	3,212.25
2.00	Tornillero	140.58	7.93	2,229.60
4.00	Rastrilleros A	140.58	9.94	5,589.46
1.00	Op. de compactador	140.58	13.75	1,932.98
1.00	Op. de compactador neumática	140.58	13.75	1,932.98
1.00	Chofer de pick-up de 3 toneladas	140.58	7.93	1,114.80
6.00	Ayudantes de colocación	140.58	6.86	5,786.27
1.00	Chofer de pipa	140.58	11.43	1,606.83
1.00	Op. de equipo menor	140.58	7.93	1,114.80
	% DE PRESTACIONES	129.00	37,949.01	48,954.22
39.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			86,903.23

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
27,303.55	Diesel	Galón	1.90	51,740.23
3,775.94	Gasolina	Galón	2.02	7,627.40
36,753.36	Mezcla asfáltica para hombros primera capa	Ton.	13.77	506,093.77
33,308.41	Mezcla asfáltica	Ton.	11.36	378,383.54
	TOTAL DE MATERIALES			943,844.94

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	1,897.45
884,477.31	Impuesto de importación	%	5.00	44,223.87
	TOTAL DE OTROS			46,121.32

TOTAL COSTO DIRECTO:	1,226,493.61
COSTOS INDIRECTOS:	400,818.11
TOTAL PARCIAL:	1,627,311.72
IVA:	211,550.52
PRECIO UNITARIO:	26.25

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS			
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"			
		LONGITUD: 51.289 KMS.	
OFERENTE: EMPRESA			
REGLÓN:	Riego de liga (concreto asfáltico y hombros)	UNIDAD:	Gls.
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO:	928.22
		CANTIDAD:	182,088.91

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Distribuidora de asfalto INTERNACIONA	138.74	13.58	1,884.09
1.00	Escoba mecánica BROCE BROWN (RC	138.74	6.52	904.58
1.00	Compresor CATERPILLAR (185 FCM)	138.74	3.81	528.60
1.00	Pick up canter MITSUBISHI (2002)	138.74	4.50	624.33
3.00	Pistola sopladora SHINDAWA (EB240)	138.74	1.28	532.76
2.00	Distribuidora de asfalto INTERNACIONA	171.03	13.58	4,645.17
2.00	Escoba mecánica BROCE BROWN (RC	171.03	6.52	2,230.23
2.00	Compresor CATERPILLAR (185 FCM)	171.03	3.81	1,303.25
2.00	Pick up canter MITSUBISHI (2002)	171.03	4.50	1,539.27
6.00	Pistola sopladora SHINDAWA (EB240)	171.03	1.28	1,313.51
	TOTAL DE EQUIPO			15,505.79

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. distribuidora adelante	60.32	19.70	1,188.30
1.00	Op. distribuidora atrás	60.32	8.57	516.94
1.00	Op. de escoba mecánica	60.32	10.29	620.69
1.00	Op. de equipo menor	60.32	7.93	478.34
1.00	Chofer de pick-up de 3 toneladas	60.32	7.93	478.34
2.00	Op. distribuidora adelante	148.72	19.70	5,859.57
2.00	Op. distribuidora atrás	148.72	8.57	2,549.06
2.00	Op. de escoba mecánica	148.72	10.29	3,060.66
2.00	Op. de equipo menor	148.72	7.93	2,358.70
2.00	Chofer de pick-up de 3 toneladas	148.72	7.93	2,358.70
	% DE PRESTACIONES	129.00	19,469.30	25,115.40
15.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			44,584.70

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
3,846.40	Diesel	Galón	1.90	7,288.93
182,088.91	RC-250	Galón	1.10	200,334.22
	TOTAL DE MATERIALES			207,623.15

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	973.47
	TOTAL DE OTROS			973.47

TOTAL COSTO DIRECTO:	268,687.11
COSTOS INDIRECTOS:	87,806.95
TOTAL PARCIAL:	356,494.06
IVA:	46,344.23
PRECIO UNITARIO:	2.21

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS			
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"			
		LONGITUD: 51.289 KMS.	
OFERENTE: EMPRESA			
RENLÓN:	Material bituminoso para concreto asfáltico (AC-30), hombros y liga petrotela	UNIDAD:	Gls.
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO:	19,729.74
		CANTIDAD:	4,215,654.55

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Generador CATERPILLAR (100 KW)	2,991.38	5.48	16,392.76
1.00	Bomba para trasiego de AC-30	1,709.36	3.62	6,187.88
	TOTAL DE EQUIPO			22,580.64

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Hornero "a"	213.62	12.76	2,725.79
	% DE PRESTACIONES	129.00	2,725.79	3,516.27
1.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			6,242.06

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
14,956.90	Diesel	Galón	1.90	28,343.33
4,215,654.55	AC-30 (Incluye Impuesto de Distribución)	Galón	1.046	4,411,260.92
13,574.09	Gas propano	Lbs	0.26	3,529.26
	TOTAL DE MATERIALES			4,443,133.51

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	136.29
	TOTAL DE OTROS			136.29

TOTAL COSTO DIRECTO:	4,472,092.50
COSTOS INDIRECTOS:	1,461,479.83
TOTAL PARCIAL:	5,933,572.33
IVA:	771,364.40
PRECIO UNITARIO:	1.59

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA

RENLÓN: Acarreo de mezcla asfáltica

UNIDAD: Ton - Km

RENDIMIENTO: 43,715.33

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 6,501,343.23

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
6.00	Flow boy MACK	482.57	8.21	23,771.40
6.00	Cabezales	482.57	14.26	41,288.69
15.00	Flow boy MACK	1,487.20	8.21	183,148.68
15.00	Cabezales	1,487.20	14.26	318,112.08
	TOTAL DE EQUIPO			566,320.85

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
6.00	Chofer de cabezal	60.32	18.00	6,514.56
15.00	Chofer de cabezal	148.72	18.00	40,154.40
	% DE PRESTACIONES	129.00	46,668.96	60,202.96
21.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			106,871.92

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
126,017.10	Diesel	Galón	1.90	238,802.40
	TOTAL DE MATERIALES			238,802.40

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	2,333.45
	TOTAL DE OTROS			2,333.45

TOTAL COSTO DIRECTO:	914,328.62
COSTOS INDIRECTOS:	298,802.59
TOTAL PARCIAL:	1,213,131.21
IVA:	157,707.06
PRECIO UNITARIO:	0.21

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS			
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"			
		LONGITUD: 51.289 KMS.	
OFERENTE: EMPRESA			
REGLÓN:	Acarreo de agregados	UNIDAD:	M³ - Km
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO:	43,798.78
		CANTIDAD:	8,988,386.54

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Cargador 936	2,052.20	18.33	37,616.83
30.00	Camión de 12M³	2,052.20	6.66	410,029.56
	TOTAL DE EQUIPO			447,646.39

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. de cargador	205.26	19.00	3,899.94
30.00	Chofer de camión dos ejes	205.26	17.15	105,606.27
	% DE PRESTACIONES	129.00	109,506.21	141,263.01
31.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			250,769.22

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
162,123.80	Diesel	Galón	1.90	307,224.60
	TOTAL DE MATERIALES			307,224.60

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	5,475.31
	TOTAL DE OTROS			5,475.31

TOTAL COSTO DIRECTO:	1,011,115.52
COSTOS INDIRECTOS:	330,432.55
TOTAL PARCIAL:	1,341,548.07
IVA:	174,401.25
PRECIO UNITARIO:	0.17

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA

REGLÓN: Concreto hidráulico (reparación, construcción, sellado de grietas y fisuras, etc.)

UNIDAD: M²

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

RENDIMIENTO:

CANTIDAD: 57,918.00

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
57,918.00	Concreto hidráulico (reparación, constru	M ²	14.91	863,557.38
	TOTAL DE OTROS			863,557.38

TOTAL COSTO DIRECTO:	863,557.38
COSTOS INDIRECTOS:	282,210.55
TOTAL PARCIAL:	1,145,767.93
IVA:	148,949.83
PRECIO UNITARIO:	22.35

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS				
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"				
			LONGITUD: 51.289 KMS.	
OFERENTE: EMPRESA				
REGLÓN:	Medición del IRI	UNIDAD:	Km.	
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO:		
		CANTIDAD:	100.20	

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
100.20	Medición del IRI	Km.	144.72	14,500.94
	TOTAL DE OTROS			
				14,500.94

TOTAL COSTO DIRECTO:	14,500.94
COSTOS INDIRECTOS:	4,738.91
TOTAL PARCIAL:	19,239.85
IVA:	2,501.18
PRECIO UNITARIO:	216.98

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS				
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"				
			LONGITUD: 51.289 KMS.	
OFERENTE: EMPRESA				
REGLÓN:	Accesos, bahías y retornos	UNIDAD:	S.G.	
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO:		
		CANTIDAD:	1.00	

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Accesos, bahías y retornos	S/G	328,308.27	328,308.27
	TOTAL DE OTROS			328,308.27

TOTAL COSTO DIRECTO:	328,308.27
COSTOS INDIRECTOS:	107,291.14
TOTAL PARCIAL:	435,599.41
IVA:	56,627.92
PRECIO UNITARIO:	492,227.33

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS			
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"			
		LONGITUD: 51.289 KMS.	
OFERENTE: EMPRESA			
REGLÓN:	Señalización horizontal	UNIDAD:	Km.
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO:	
		CANTIDAD:	1.00

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Suministro y colocación (señalización h	Unidad	310,238.35	310,238.35
	TOTAL DE OTROS			310,238.35

TOTAL COSTO DIRECTO:	310,238.35
COSTOS INDIRECTOS:	101,385.89
TOTAL PARCIAL:	411,624.24
IVA:	53,511.15
PRECIO UNITARIO:	465,135.39

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS				
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"				
			LONGITUD: 51.289 KMS.	
OFERENTE: EMPRESA				
REGLÓN:	Señalización vertical	UNIDAD:	S.G.	
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO:		
		CANTIDAD:	1.00	

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Suministro y colocación (Señalización V	m ³	117,584.52	117,584.52
	TOTAL DE OTROS			117,584.52

TOTAL COSTO DIRECTO:	117,584.52
COSTOS INDIRECTOS:	38,426.62
TOTAL PARCIAL:	156,011.14
IVA:	20,281.45
PRECIO UNITARIO:	176,292.59

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS			
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"			
OFERENTE: EMPRESA		LONGITUD: 51.289 KMS.	
REGLÓN: Instalaciones provisionales	UNIDAD:	S.G.	
FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO:	CANTIDAD: 1.00	

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Instalaciones provisionales	Global	63,820.28	63,820.28
	TOTAL DE OTROS			
				63,820.28

TOTAL COSTO DIRECTO:	63,820.28
COSTOS INDIRECTOS:	20,856.47
TOTAL PARCIAL:	84,676.75
IVA:	11,007.98
PRECIO UNITARIO:	95,684.73

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA

REGLÓN: Limpieza y chapeo

UNIDAD: S.G.

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

RENDIMIENTO:

CANTIDAD: 1.00

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Limpieza y chapeo	Global	45,000.00	45,000.00
	TOTAL DE OTROS			45,000.00

TOTAL COSTO DIRECTO:	45,000.00
COSTOS INDIRECTOS:	14,706.00
TOTAL PARCIAL:	59,706.00
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	59,706.00

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS			
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"			
		LONGITUD: 51.289 KMS.	
OFERENTE: EMPRESA			
REGLÓN:	Bacheo de capa de rodadura permanente	UNIDAD:	Ton
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO:	10.00
		CANTIDAD:	2,464.00

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
2,464.00	Bacheo de capa de rodadura permanen	Global	48.71	120,021.44
	TOTAL DE OTROS			120,021.44

TOTAL COSTO DIRECTO:	120,021.44
COSTOS INDIRECTOS:	39,223.01
TOTAL PARCIAL:	159,244.45
IVA:	20,701.78
PRECIO UNITARIO:	73.03

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS				
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"				
			LONGITUD: 51.289 KMS.	
OFERENTE: EMPRESA				
REGLÓN:	Retiro y desalojo de rótulos, vallas en el derecho de vía		UNIDAD:	S.G.
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003		RENDIMIENTO:	
			CANTIDAD:	1.00

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Retiro y desalojo de rótulos, vallas en el	Global	15,000.00	15,000.00
	TOTAL DE OTROS			15,000.00

TOTAL COSTO DIRECTO:	15,000.00
COSTOS INDIRECTOS:	4,902.00
TOTAL PARCIAL:	19,902.00
IVA:	2,587.26
PRECIO UNITARIO:	22,489.26

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA

REGLÓN: Señalización provisional de la vía

UNIDAD: S.G.

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

RENDIMIENTO:

CANTIDAD: 1.00

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Señalización provisional de la vía	Global	130,000.00	130,000.00
	TOTAL DE OTROS			130,000.00

TOTAL COSTO DIRECTO:	130,000.00
COSTOS INDIRECTOS:	42,484.00
TOTAL PARCIAL:	172,484.00
IVA:	22,422.92
PRECIO UNITARIO:	194,906.92

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS			
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIODICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"			
		LONGITUD: 51.289 KMS.	
OFERENTE: EMPRESA			
REGLÓN:	Construcción de banqueta	UNIDAD:	M ²
FECHA:	8 DE MARZO DEL 2,003	RENDIMIENTO:	
		CANTIDAD:	19,551.40

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE EQUIPO			

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	% DE PRESTACIONES	96.00		
	TOTAL DE MANO DE OBRA			

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
	TOTAL DE MATERIALES			

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
19,551.40	Construcción de banqueta	M ²	22.00	430,130.80
	TOTAL DE OTROS			430,130.80

TOTAL COSTO DIRECTO:	430,130.80
COSTOS INDIRECTOS:	140,566.75
TOTAL PARCIAL:	570,697.55
IVA:	74,190.68
PRECIO UNITARIO:	32.98

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

Resumen de cantidades para construcción de tubería, Ciudad Arce.

	Renglón	Unidad	Cantidad	Costo Directo	Monto Total
1	Alcantarilla de metal corrugado		46.30	\$ 143.19	\$ 6,629.70
2	Retiro de alcantarilla	m3	46.30	\$ 122.64	\$ 5,678.23
3	Excavacion estructural para alcantarillas	m3	900.00	\$ 11.14	\$ 10,026.00
4	Relleno estructural	m3	865.00	\$ 22.31	\$ 19,298.15
5	Relleno con material de desperdicio fresado	m3	1,000.00	\$ 4.34	\$ 4,340.00
6	Exc. estructural de cajas y cabezales en la entrada y salida de alcantarillas	m3	14.00	\$ 18.52	\$ 259.28
7	Demolicion de estructuras existentes	m3	6.50	\$ 21.00	\$ 136.50
8	Cajas y cabezales de concreto ciclopio	m3	7.00	\$ 124.37	\$ 870.59
					\$ 47,238.45

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

TUBERÍA CIUDAD ARCE

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

RENGLÓN: Cajas y cabezales de concreto ciclopeo

UNIDAD: M³

RENDIMIENTO: 7.00

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 7.00

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
0.50	Camión de volteo MACK/FORD (12m ³)	8.00	11.61	46.44
0.50	Camión cisterna FORD (2500 GLS)	8.00	8.59	34.36
0.50	Bomba de agua Ø 2"	8.00	1.35	5.40
0.50	Bomba de agua Ø 4" MARATHON (20 H)	8.00	6.01	24.03
2.00	Mezcladora de concreto de 1 saco	8.00	6.52	104.32
	TOTAL DE EQUIPO			214.55

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
0.50	Chofer de camión dos ejes	1.00	17.15	8.58
0.50	Chofer de pipa	1.00	11.43	5.72
2.00	Albañil	1.00	8.42	16.84
0.50	Op. de equipo menor	1.00	7.93	3.97
4.00	Ayudantes generales	1.00	6.86	27.44
	% DE PRESTACIONES	96.00	62.55	60.05
7.50	TOTAL DE MANO DE OBRA			122.60

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
20.00	Diesel	Galón	1.90	37.90
24.00	Gasolina	Galón	2.02	48.48
37.33	Cemento	Saco	3.85	143.84
3.89	Piedrín	m3	6.78	26.37
3.11	Arena	m3	6.78	21.09
2.33	Piedra bola	m3	19.13	44.57
448.00	Madera tablón 2" X 12" X 12'	Pie/Tabla	0.38	170.24
93.33	Paral de 4" X 3" X 10'	Pie/Tabla	0.38	35.47
3.89	Clavos 3"	lbs	0.60	2.33
	TOTAL DE MATERIALES			530.29

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	3.13
	TOTAL DE OTROS			3.13

TOTAL COSTO DIRECTO:	870.57
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	870.57
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	124.37

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

TUBERÍA CIUDAD ARCE

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

RENGLÓN: Retiro de alcantarillas

UNIDAD: M³

RENDIMIENTO: 5.50

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 46.30

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Retroexcavadora CATERPILLAR (320)	67.35	28.12	1,893.88
2.00	Camión de volteo MACK/FORD (12m ³)	67.35	11.61	1,563.87
TOTAL DE EQUIPO				3,457.75

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. de excavadora 320	8.42	19.90	167.56
3.00	Ayudantes generales	8.42	6.86	173.28
2.00	Chofer de camión de estacas o furgón	8.42	11.43	192.48
	% DE PRESTACIONES	96.00	533.32	511.99
6.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			1,045.31

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
606.15	Diesel	Galón	1.90	1,148.65
TOTAL DE MATERIALES				1,148.65

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	26.67
TOTAL DE OTROS				26.67

TOTAL COSTO DIRECTO:	5,678.38
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	5,678.38
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	122.64

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

TUBERÍA CIUDAD ARCE

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

RENGLÓN: Relleno estructural

UNIDAD: M³

RENDIMIENTO: 75.00

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 865.00

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Retroexcavadora CATERPILLAR (320)	92.27	28.12	2,594.63
1.00	Compactador INGERSOLL R. (SD100)	92.27	23.01	2,123.13
3.00	Camión de volteo MACK/FORD (12m ³)	92.27	11.61	3,213.76
1.00	Camión cisterna FORD (2500 GLS)	92.27	8.59	792.60
1.00	Bomba de agua Ø 2"	92.27	1.35	124.56
1.00	Bomba de agua Ø 4" MARATHON (20 H)	92.27	6.01	554.36
3.00	Compactadora manual WACKER (D572)	92.27	2.07	573.00
TOTAL DE EQUIPO				9,976.04

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. de excavadora 320	11.53	19.90	229.45
3.00	Chofer de camión dos ejes	11.53	17.15	593.22
1.00	Chofer de pipa	11.53	11.43	131.79
1.00	Op. de equipo menor	11.53	7.93	91.43
1.00	Op. compactador SD100	11.53	13.75	158.54
3.00	Ayudantes generales	11.53	6.86	237.29
	% DE PRESTACIONES	96.00	1,441.72	1,384.05
10.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			2,825.77

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
2,029.95	Diesel	Galón	1.90	3,846.76
184.54	Gasolina	Galón	2.02	372.77
TOTAL DE MATERIALES				4,219.53

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	72.09
865.00	Regalías	M ³	2.55	2,205.75
TOTAL DE OTROS				2,277.84

TOTAL COSTO DIRECTO:	19,299.18
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	19,299.18
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	22.31

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

TUBERÍA CIUDAD ARCE

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

RENGLÓN: Relleno con material de desperdicio fresado

UNIDAD: M³
RENDIMIENTO: 75.00

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 1,000.00

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Retroexcavadora CATERPILLAR (320)	106.67	28.12	2,999.56
	TOTAL DE EQUIPO			2,999.56

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. de excavadora 320	13.33	19.90	265.27
	% DE PRESTACIONES	96.00	265.27	254.66
1.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			519.93

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
426.68	Diesel	Galón	1.90	808.56
	TOTAL DE MATERIALES			808.56

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	13.26
	TOTAL DE OTROS			13.26

TOTAL COSTO DIRECTO:	4,341.31
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	4,341.31
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	4.34

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

TUBERÍA CIUDAD ARCE

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

REGLÓN: Exc. estructural de cajas y cabezales en la entrada y salida de alcantarillas

UNIDAD: M³

RENDIMIENTO: 14.00

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 14.00

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
0.50	Retroexcavadora CATERPILLAR (320)	8.00	28.12	112.48
0.50	Camión de volteo MACK/FORD (12m ³)	8.00	11.61	46.44
	TOTAL DE EQUIPO			158.92

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
0.50	Op. de excavadora 320	1.00	19.90	9.95
0.50	Chofer de camión dos ejes	1.00	17.15	8.58
1.00	Ayudantes generales	1.00	6.86	6.86
	% DE PRESTACIONES	96.00	25.39	24.37
2.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			49.76

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
26.00	Diesel	Galón	1.90	49.27
	TOTAL DE MATERIALES			49.27

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	1.27
	TOTAL DE OTROS			1.27

TOTAL COSTO DIRECTO:	259.22
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	259.22
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	18.52

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

TUBERÍA CIUDAD ARCE

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

RENGLÓN: Alcantarilla de metal corrugado de 36" calibre 12

UNIDAD:

RENDIMIENTO:

6.00

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD:

46.30

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Retroexcavadora CATERPILLAR (320)	61.73	28.12	1,735.85
1.00	Camión de estacas FORD (1994)	61.73	4.70	290.13
	TOTAL DE EQUIPO			2,025.98

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. de excavadora 320	7.72	19.90	153.63
1.00	Chofer de camión de estacas o furgón	7.72	11.43	88.24
1.00	Albañil	7.72	8.42	65.00
2.00	Ayudantes generales	7.72	6.86	105.92
	% DE PRESTACIONES	96.00	412.79	396.28
5.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			809.07

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
401.25	Diesel	Galón	1.90	760.37
3.70	RC-250	Galón	1.10	4.07
46.30	Tubería metálica de 36"	MI	65.00	3,009.50
	TOTAL DE MATERIALES			3,773.94

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	20.64
	TOTAL DE OTROS			20.64

TOTAL COSTO DIRECTO:	6,629.63
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	6,629.63
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	143.19

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

TUBERÍA CIUDAD ARCE

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

RENGLÓN: Exc. estructural para alcantarillas

UNIDAD: M³

RENDIMIENTO: 75.00

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 900.00

I).- EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Retroexcavadora CATERPILLAR (320)	96.00	28.12	2,699.52
3.00	Camión de volteo MACK/FORD (12m ³)	96.00	11.61	3,343.68
	TOTAL DE EQUIPO			6,043.20

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. de excavadora 320	12.00	19.90	238.80
3.00	Chofer de camión dos ejes	12.00	17.15	617.40
1.00	Ayudantes generales	12.00	6.86	82.32
	% DE PRESTACIONES	96.00	938.52	900.98
5.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			1,839.50

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1,104.00	Diesel	Galón	1.90	2,092.08
	TOTAL DE MATERIALES			2,092.08

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	46.93
	TOTAL DE OTROS			46.93

TOTAL COSTO DIRECTO:	10,021.71
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	10,021.71
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	11.14

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

TUBERÍA CIUDAD ARCE

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

REGLÓN: Demolición de estructuras existentes

UNIDAD: M³

RENDIMIENTO: 6.50

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 6.50

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
0.25	Retroexcavadora CATERPILLAR (320)	8.00	28.12	56.24
0.25	Camión de volteo MACK/FORD (12m ³)	8.00	11.61	23.22
	TOTAL DE EQUIPO			79.46

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
0.25	Op. de excavadora 320	1.00	19.90	4.98
0.25	Chofer de camión dos ejes	1.00	17.15	4.29
1.00	Ayudantes generales	1.00	6.86	6.86
	% DE PRESTACIONES	96.00	16.13	15.48
1.50	TOTAL DE MANO DE OBRA			31.61

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
13.00	Diesel	Galón	1.90	24.64
	TOTAL DE MATERIALES			24.64

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	0.81
	TOTAL DE OTROS			0.81

TOTAL COSTO DIRECTO:	136.52
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	136.52
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	21.00

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

Resumen de cantidades para construcción de accesos y bahías y costo directo.

	Renglón	Unidad	Cantidad	Costo Directo	Monto Total
1	Concreto asfáltico en caliente (AC-30)	Ton 2000#	5,206.69	\$ 14.70	\$ 76,538.34
2	Riego de liga (Concreto asfáltico y hombros)	Gls	5,001.65	\$ 1.87	\$ 9,353.09
3	Material bituminoso para concreto asfáltico (AC-30)	Gls	76,798.68	\$ 1.11	\$ 85,246.53
4	Acarreo de mezcla asfáltica	Ton-Km	130,167.25	\$ 0.26	\$ 33,843.49
5	Excavación no clasificada de material de desperdicio	m3	10,550.00	\$ 6.79	\$ 71,634.50
6	Base de material del producto del fresado	m3	12,125.00	\$ 4.27	\$ 51,773.75
					\$ 328,389.70

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

REGLÓN: Concreto asfáltico en caliente (sin AC-30) para accesos, bahías y retornos

UNIDAD: Ton (2000 lbs.)

RENDIMIENTO: 813.99

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 5,206.69

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Finisher CATERPILLAR (AP1050)	64.00	56.00	3,584.00
2.00	Compactador Tandem CATERPILLAR (38.40	31.20	2,396.16
2.00	Compactadora neumática CATERPILLA	38.40	23.42	1,798.66
1.00	Cisterna de agua FORD (2500 Gls.)	64.00	8.59	549.76
1.00	Bomba de agua Ø 4" MARATHON (20 H	64.00	6.01	384.51
1.00	Bomba de agua Ø 2"	64.00	1.35	86.40
	TOTAL DE EQUIPO			8,799.49

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. de pavimentadora	6.40	22.85	146.24
2.00	Tornillero	6.40	7.93	101.50
4.00	Rastrilleros A	6.40	9.94	254.46
2.00	Op. de compactador tandem	6.40	13.75	176.00
2.00	Op. de compactador neumática	6.40	13.75	176.00
1.00	Chofer de pipa	6.40	11.43	73.15
1.00	Ayudantes de maquinaria	6.40	8.42	53.89
1.00	Op. de equipo menor	6.40	7.93	50.75
6.00	Ayudantes de colocación	6.40	6.86	263.42
	% DE PRESTACIONES	129.00	1,295.41	1,671.08
20.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			2,966.49

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1,228.80	Diesel	Galón	1.90	2,328.58
5,206.69	Mezcla asfáltica	Ton.	11.36	59,148.00
128.00	Gasolina	Galón	2.02	258.56
	TOTAL DE MATERIALES			61,735.14

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	64.77
59,148.00	Impuesto de importación	%	5.00	2,957.40
	TOTAL DE OTROS			3,022.17

TOTAL COSTO DIRECTO:	76,523.29
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	76,523.29
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	14.70

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

REGLÓN: Riego de liga (concreto asfáltico y hombros para accesos, bahías y retornos

UNIDAD: Gls.

RENDIMIENTO: 781.51

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 5,001.65

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Distribuidora de asfalto INTERNACIONAL	64.00	13.58	869.12
1.00	Escoba mecánica BROCE BROWN (RC)	64.00	6.52	417.28
1.00	Compresor CATERPILLAR (185 FCM)	64.00	3.81	243.84
1.00	Pick up canter MITSUBISHI (2002)	64.00	4.50	288.00
3.00	Pistola sopladora SHINDAWA (EB240)	64.00	1.28	245.76
	TOTAL DE EQUIPO			2,064.00

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. distribuidora adelante	6.40	19.70	126.08
1.00	Op. distribuidora atrás	6.40	8.57	54.85
1.00	Op. de escoba mecánica	6.40	10.29	65.86
1.00	Op. de equipo menor	6.40	7.93	50.75
1.00	Chofer de pick-up de 3 toneladas	6.40	7.93	50.75
	% DE PRESTACIONES	129.00	348.29	449.29
5.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			797.58

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
512.00	Diesel	Galón	1.90	970.24
5,001.65	RC-250	Galón	1.10	5,502.82
	TOTAL DE MATERIALES			6,473.06

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	17.41
	TOTAL DE OTROS			17.41

TOTAL COSTO DIRECTO:	9,352.05
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	9,352.05
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	1.87

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

REGLÓN: Material bituminoso para concreto asfáltico (AC-30), ho **UNIDAD:** Gls.
para accesos, bahías y retornos **RENDIMIENTO:** 12,006.35
FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003 **CANTIDAD:** 76,798.68

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Generador CATERPILLAR (100 KW)	89.60	5.48	491.01
1.00	Bomba para trasiego de AC-30	51.20	3.62	185.34
	TOTAL DE EQUIPO			676.35

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Hornero "a"	6.40	12.76	81.66
	% DE PRESTACIONES	129.00	81.66	105.35
1.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			187.01

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
448.00	Diesel	Galón	1.90	848.96
76,798.68	AC-30 (Incluye Impuesto de Distribución)	Galón	1.05	80,362.14
13,574.09	Gas propano	Lbs	0.26	3,529.26
	TOTAL DE MATERIALES			84,740.36

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	4.08
	TOTAL DE OTROS			4.08

TOTAL COSTO DIRECTO:	85,607.80
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	85,607.80
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	1.11

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

REGLÓN: Acarreo de mezcla asfáltica para accesos, bahías y retornos

UNIDAD: Ton - Km

RENDIMIENTO: 20,338.63

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 130,167.25

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
15.00	Flow boy MACK	64.00	8.21	7,881.60
15.00	Cabezales	64.00	14.26	13,689.60
	TOTAL DE EQUIPO			21,571.20

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
15.00	Chofer de trailer para flow boy	6.40	15.30	1,468.80
	% DE PRESTACIONES	129.00	979.20	1,263.17
15.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			2,731.97

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
4,800.00	Diesel	Galón	1.90	9,096.00
	TOTAL DE MATERIALES			9,096.00

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	48.96
	TOTAL DE OTROS			48.96

TOTAL COSTO DIRECTO:	33,448.13
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	33,448.13
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	0.26

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

REGLÓN: Exc. no clasificada de mat. de desperdicio para accesos, bahías y retornos

UNIDAD: M³

RENDIMIENTO: 191.00

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 10,550.00

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Retroexcavadora CATERPILLAR (416)	441.92	13.82	6,107.33
3.00	Camión de volteo MACK/FORD (12m ³)	441.92	11.61	15,392.07
1.00	Tractor D6H	441.92	27.50	12,152.80
1.00	Cisterna de agua FORD (2500 Gls.)	441.92	8.59	3,796.09
1.00	Bomba de agua Ø 2"	441.92	1.35	596.59
1.00	Bomba de agua Ø 4" MARATHON (20 H)	441.92	6.01	2,655.06
	TOTAL DE EQUIPO			40,699.94

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. de retroexcavadora	55.22	19.40	1,071.27
3.00	Chofer de camión dos ejes	55.22	17.15	2,841.07
1.00	Op. de tractor	55.22	19.00	1,049.18
1.00	Chofer de pipa	55.22	11.43	631.16
1.00	Op. de equipo menor	55.22	7.93	437.89
2.00	Ayudantes generales	55.22	6.86	757.62
	% DE PRESTACIONES	96.00	6,788.19	6,516.66
9.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			13,304.85

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
8,175.52	Diesel	Galón	1.90	15,492.61
883.84	Gasolina	Galón	2.02	1,785.36
	TOTAL DE MATERIALES			17,277.97

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	339.41
	TOTAL DE OTROS			339.41

TOTAL COSTO DIRECTO:	71,622.17
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	71,622.17
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	6.79

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

RENLÓN: Base con mat. producto del fresado para accesos, bahías y retornos

UNIDAD: M³

RENDIMIENTO: 191.00

FECHA: 8 DE MARZO DEL 2,003

CANTIDAD: 12,125.00

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Compactador INGERSOLL R. (SD100)	507.84	23.01	11,685.40
1.00	Motoniveladora CATERPILLAR (140H)	507.84	42.11	21,385.14
	TOTAL DE EQUIPO			33,070.54

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op.compactador SD100	63.58	13.75	874.23
1.00	Op. A motoniveladora	63.58	22.85	1,452.80
5.00	Ayudantes generales	63.58	6.86	2,180.79
	% DE PRESTACIONES	96.00	4,507.82	4,327.51
7.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			8,835.33

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
5,078.40	Diesel	Galón	1.90	9,623.57
	TOTAL DE MATERIALES			9,623.57

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	225.39
	TOTAL DE OTROS			225.39

TOTAL COSTO DIRECTO:	51,754.83
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	51,754.83
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	4.27

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

RENLÓN: Agregado para asfalto

UNIDAD: M3

RENDIMIENTO: 840.00 M³/DIA

FECHA: 21 DE MARZO DEL 2003

CANTIDAD: 172,386.76

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Trituradora NORDBERG	2,873.11	68.96	198,129.67
1.00	Cargador 966F	2,873.11	34.38	98,763.16
2.00	Generador (350 Kw)	2,873.11	25.57	146,920.40
1.00	Excavadora 330 L	2,873.11	45.83	131,684.26
4.00	Camión de 12 M ³	2,873.11	5.94	68,283.00
	TOTAL DE EQUIPO			643,780.49

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. de quijada	205.26	7.41	1,520.98
1.00	Op. de mandos de trituradora	205.26	8.05	1,652.34
1.00	Op. A de cargador	205.26	13.15	2,699.17
1.00	Op. de excavadora	205.26	15.06	3,091.22
4.00	Ayudante de trituradora	205.26	4.88	4,006.68
4.00	Chofer de camión dos ejes	205.26	8.68	7,126.63
	% DE PRESTACIONES	116.00	12,699.44	14,731.35
12.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			34,828.37

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
123,543.73	Diesel	gl	1.53	189,021.91
	TOTAL DE MATERIALES			189,021.91

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramientas (% mano de obra)	%	5.00	634.97
172,386.76	Costo greña de río	M ³	0.64	110,327.53
172,386.76	Indirectos trituración	M ³	0.55	94,812.72
	TOTAL DE OTROS			205,775.22

TOTAL COSTO DIRECTO:	1,073,405.99
COSTOS INDIRECTOS:	94,812.72
TOTAL PARCIAL:	1,168,218.71
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	6.78

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

REGLÓN: Filler

UNIDAD: M3

RENDIMIENTO: 60.00 M³/DIA

FECHA: 21 DE MARZO DEL 2003

CANTIDAD: 11,049.70

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Cargador 966F	184.16	34.38	6,330.50
1.00	Excavadora 330 L	184.16	45.83	8,440.67
1.00	Camión de 12 M ³	184.16	5.94	1,094.20
	TOTAL DE EQUIPO			15,865.37

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. A de cargador	23.02	13.15	302.68
1.00	Op. de excavadora	23.02	15.06	346.64
2.00	Ayudante de trituradora	23.02	4.88	224.65
1.00	Chofer de camión dos ejes	23.02	8.68	199.79
	% DE PRESTACIONES	96.00	719.30	690.53
5.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			1,764.29

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
3,222.80	Diesel	gl	1.53	4,930.88
	TOTAL DE MATERIALES			4,930.88

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramientas (% mano de obra)	%	5.00	35.97
11,049.70	Costo del filler	M ³	0.64	7,071.81
11,049.70	Indirectos trituración	M ³	0.55	6,077.34
	TOTAL DE OTROS			13,185.12

TOTAL COSTO DIRECTO:	35,745.66
COSTOS INDIRECTOS:	6,077.34
TOTAL PARCIAL:	41,823.00
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	3.78

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

REGLÓN: Fabricación de concreto asfáltico

UNIDAD: Ton

RENDIMIENTO: 1600.00 Ton/Día

FECHA: 21 DE MARZO DEL 2003

CANTIDAD: 243,732.91

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Planta de asfalto ADM	1,515.71	251.02	380,473.52
1.00	Cargador 928	1,515.71	22.64	34,315.67
1.00	Generador 455 Kw	1,515.71	20.80	31,526.77
1.00	Bomba de agua Ø 4" MARATHON (20 H	1,515.71	6.01	9,106.39
	TOTAL DE EQUIPO			455,422.35

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. de mandos	152.33	20.40	3,107.53
1.00	Op. de cargador	152.33	19.00	2,894.27
5.00	Ayudante planta de asfalto	152.33	6.86	5,224.92
	% DE PRESTACIONES	129.00	11,226.72	14,482.47
7.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			25,709.19

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
533,059.05	Diesel	Galón	1.90	1,010,146.90
42,896.99	Piedrín de 1" - 5/8"	m3	6.78	290,841.59
9,469.02	Filler	m3	3.78	35,792.90
79,359.44	Arena	m3	6.78	538,057.00
6,337.06	Akra	Galón	12.16	77,058.65
761.67	Gas propano	Lbs	0.26	198.03
1,515.71	Gasolina	Galón	2.02	3,061.73
25,470.09	Piedrín de 5/8" - 3/8"	m3	6.78	172,687.21
	TOTAL DE MATERIALES			2,127,844.01

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	561.34
243,732.91	Indirectos planta de asfalto	Ton	0.26	63,370.56
	TOTAL DE OTROS			63,931.90

TOTAL COSTO DIRECTO:	2,672,907.45
COSTOS INDIRECTOS:	95,055.83
TOTAL PARCIAL:	2,767,963.28
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	11.36

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"

LONGITUD: 51.289 KMS.

OFERENTE: EMPRESA.

REGLÓN: Fabricación de concreto asfáltico para hombros 1era. c **UNIDAD:** Ton

RENDIMIENTO: 609.29 Ton/Día

FECHA: 21 DE MARZO DEL 2003

CANTIDAD: 36,753.36

I).-EQUIPO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Planta de asfalto ADM	482.57	251.02	121,134.72
1.00	Cargador 928	482.57	22.64	10,925.38
1.00	Generador 455 Kw	482.57	20.80	10,037.46
1.00	Bomba de agua Ø 4" MARATHON (20 H	482.57	6.01	2,899.28
	TOTAL DE EQUIPO			144,996.84

II).- MANO DE OBRA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Op. de mandos	60.32	20.40	1,230.53
1.00	Op. de cargador	60.32	19.00	1,146.08
5.00	Ayudante planta de asfalto	60.32	6.86	2,068.98
	% DE PRESTACIONES	96.00	4,445.58	4,267.76
7.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			8,713.35

MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
83,938.04	Diesel	Galón	1.90	159,062.59
6,468.59	Piedrín de 1" - 5/8"	m3	6.78	43,857.04
1,427.87	Filler	m3	3.78	5,397.35
11,966.89	Arena	m3	6.78	81,135.51
955.59	Akra	Galón	12.16	11,619.97
114.85	Gas propano	Lbs	0.26	29.86
482.57	Gasolina	Galón	2.02	974.79
3,840.73	Piedrín de 5/8" - 3/8"	m3	6.78	26,040.15
	TOTAL DE MATERIALES			328,117.26

OTROS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	222.28
36,753.36	Indirectos planta de asfalto	Ton	0.26	9,555.87
	TOTAL DE OTROS			9,778.15

TOTAL COSTO DIRECTO:	491,605.60
COSTOS INDIRECTOS:	14,333.81
TOTAL PARCIAL:	505,939.41
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	13.77

5.3.5 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS			
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCION RN13"			
OFERENTE: EMPRESA.		LONGITUD: 51.289 KMS.	
REGLÓN: Traslado y montaje planta de asfalto		UNIDAD:	
FECHA: 21 DE MARZO DEL 2003		RENDIMIENTO:	
		CANTIDAD: 284,420.00	

I).-EQUIPO				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	HORAS MÁQUINA	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Cargador 928	48.00	22.64	1,086.72
2.00	Camión de 12 M³	96.00	5.94	1,140.78
1.00	Grua de 40 toneladas	32.00	42.78	1,368.96
2.00	Mezcladora de concreto de 1 saco	160.00	6.52	2,086.40
1.00	Tractor D6H	24.00	34.38	825.00
1.00	Grua Pettibone de 18 Ton.	80.00	34.38	2,750.00
	TOTAL DE EQUIPO			9,257.86

II).- MANO DE OBRA				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DÍAS DE TRABAJO	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Enc. planta de asfalto	30.00	45.92	1,377.60
1.00	Op. de mandos	30.00	20.40	612.00
1.00	Op. de cargador	6.00	19.00	114.00
2.00	Hornero "a"	30.00	12.76	765.60
4.00	Ayudante planta de asfalto	30.00	6.86	823.20
10.00	Ayudantes generales	15.00	6.86	1,029.00
2.00	Chofer de camión dos ejes	6.00	17.15	205.80
2.00	Albañil	15.00	8.42	252.60
1.00	Caporal	15.00	8.67	130.05
1.00	Op. de tractor	3.00	19.00	57.00
1.00	Op. de grúa	4.00	10.20	40.80
1.00	Op. de grúa	10.00	10.20	102.00
	% DE PRESTACIONES	129.00	5,509.65	7,107.45
27.00	TOTAL DE MANO DE OBRA			12,617.10

MATERIALES				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1,180.00	Diesel	Galón	1.90	2,236.10
726.00	Cemento	Saco	3.85	2,797.50
61.00	Arena	m3	6.78	413.58
83.00	Piedrín	m3	6.78	562.74
1.00	Cables de acero	Global	766.00	766.00
1.00	Madera	Global	383.00	383.00
320.00				
	TOTAL DE MATERIALES			7,158.92

OTROS				
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL
1.00	Herramienta (5 % mano de obra)	%	5.00	275.48
2,941.00	Acarreo	Km.	1.91	5,617.31
	TOTAL DE OTROS			5,892.79

TOTAL COSTO DIRECTO:	34,926.67
COSTOS INDIRECTOS:	
TOTAL PARCIAL:	34,926.67
IVA:	
PRECIO UNITARIO:	0.12

5.3.6 INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE CANTIDADES ESTIMADAS DE TRABAJO PRECIOS UNITARIOS Y TOTALES					
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCIÓN RN13"					
OFERENTE: EMPRESA			COSTO DIRECTO		
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO US\$	TOTAL US\$
	Diseño final y planos de taller	S.G.	1.00	180,000.00	180,000.00
	Plan de calidad	S.G.	1.00	320,535.03	320,535.03
	Seguridad e higiene industrial	S.G.	1.00	134,395.00	134,395.00
	Mitigación de impacto ambiental	S.G.	1.00	44,500.00	44,500.00
	Limpieza de drenajes longitudinal y transversal	S.G.	1.00	105,000.00	105,000.00
	Defensas metálicas (reparación y/o sustitución)	MI	184.40	51.31	9,461.56
	Puentes (mantenimiento y pintura) (4)	MI	120.00	5.97	716.40
	Construcción de tuberías	S.G.	1.00	47,236.52	47,236.52
	Construcción de bordillos	MI	15,000.00	12.00	180,000.00
	Construcción de cunetas zampeadas de piedra ligadas con mortero	M ²	10,659.00	20.00	213,180.00
	Fresado (Incluye acarreo)	M ²	532,068.57	0.86	457,578.97
	Membrana geotextil petromat 4598	M ²	621,122.99	0.92	571,433.15
	Concreto asfáltico en caliente (sin AC-30)	Ton (2000 lbs.)	205,217.81	15.15	3,109,049.82
	Concreto asfáltico para hombros (sin AC-30)	Ton (2000 lbs.)	70,061.77	17.51	1,226,781.59
	Riego de liga (concreto asfáltico y hombros)	Gls.	182,088.91	1.48	269,491.59
	Material bituminoso para concreto asfáltico (AC-30), hombros y liga petro	Gls.	4,215,654.55	1.06	4,468,593.82
	Acarreo de mezcla asfáltica	Ton - Km	6,501,343.23	0.14	910,188.05
	Acarreo de agregados	M ³ - Km	8,988,386.54	0.11	988,722.52
	Concreto hidráulico (reparación, construcción, sellado de grietas y fisura	M ²	57,918.00	14.91	863,557.38
	Medición del IRI	Km.	100.20	144.72	14,500.94
	Accesos, bahías y retornos	S.G.	1.00	328,308.27	328,308.27
	Señalización horizontal	Km.	1.00	310,238.35	310,238.35
	Señalización vertical	S.G.	1.00	117,584.52	117,584.52
	Instalaciones provisionales	S.G.	1.00	63,820.28	63,820.28
	Limpieza y chapeo	S.G.	1.00	45,000.00	45,000.00
	Bacheo de capa de rodadura permanente	Ton	2,464.00	48.71	120,021.44
	Señalización provisional de la vía	S.G.	1.00	130,000.00	130,000.00
	Retiro y desalojo de rótulos, vallas en el derecho de vía	S.G.	1.00	15,000.00	15,000.00
	Construcción de banqueteta	M ²	19,551.40	22.00	430,130.80
PRECIO TOTAL				\$15,675,026.00	

5.3.7 INTEGRACIÓN DE COSTOS INDIRECTOS**COSTOS INDIRECTOS (PRELIMINAR)**

**"Mantenimiento Periódico CA01W Autopista Santa Ana,
Tramo Desvío Quezaltepeque - Intersección RN13"**

No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO US\$	PRECIO TOTAL		% COSTO DIRECTO
1.-	Dirección técnica					\$ 617,231.12	3.94
1.1.-	Mano de obra					\$ 531,301.12	
1.1.1	Superintendente	MES	15.00	\$ 3,600.00	\$ 54,000.00		
1.1.2	Ing. Control de calidad	MES	15.00	\$ 2,000.00	\$ 30,000.00		
1.1.3	Renglón:	MES	11.00	\$ 2,000.00	\$ 22,000.00		
1.1.4	Ing. De topografía	MES	15.00	\$ 2,000.00	\$ 30,000.00		
1.1.5	Ing. Costos y estimaciones	MES	18.00	\$ 1,600.00	\$ 28,800.00		
1.1.6	Ing. Materiales y pavimentos	MES	15.00	\$ 1,600.00	\$ 24,000.00		
1.1.7	Auxiliar técnico de ingeniería (2)	MES	30.00	\$ 1,040.00	\$ 31,200.00		
1.1.8	Auxiliar de ingeniero (4)	MES	60.00	\$ 500.00	\$ 30,000.00		
1.1.9	Calculista (costos)	MES	15.00	\$ 500.00	\$ 7,500.00		
1.1.10	Dibujante calculista	MES	15.00	\$ 500.00	\$ 7,500.00		
1.1.11	Calculista para procesamiento	MES	15.00	\$ 500.00	\$ 7,500.00		
1.1.12	Enc. de acarreos	MES	14.00	\$ 520.00	\$ 7,280.00		
1.1.13	Enc. topografía	MES	14.00	\$ 700.00	\$ 9,800.00		
1.1.14	Encargado de colocación de concreto asfáltico (2)	MES	22.00	\$ 700.00	\$ 15,400.00		
1.1.15	Tipógrafo	MES	14.00	\$ 477.84	\$ 6,689.76		
1.1.16	Niveladores (2)	MES	28.00	\$ 312.72	\$ 8,756.16		
1.1.17	Cadeneros (4)	MES	56.00	\$ 400.00	\$ 22,400.00		
1.1.18	Ayudantes de topografía (4)	MES	56.00	\$ 136.00	\$ 7,616.00		
1.1.19	Chofer de pick-up (3)	MES	40.00	\$ 184.00	\$ 7,360.00		
1.1.20	Chofer de trailer	MES	4.00	\$ 480.00	\$ 1,920.00		
1.1.21	Ayudantes generales (4)	MES	54.00	\$ 192.00	\$ 10,368.00		
1.1.22	Encargado de fresado	MES	11.00	\$ 560.00	\$ 6,160.00		
1.1.23	Encargado de hombros	MES	11.00	\$ 560.00	\$ 6,160.00		
1.1.24	Cheques de materiales (6)	MES	78.00	\$ 220.00	\$ 17,160.00		
	Sub-total				\$ 399,569.92		
1.1.25	Prestaciones laborales	%	210,769.92	\$ 62.50	\$ 131,731.20		
1.2.-	Equipo					\$ 66,160.00	
1.2.1	Computadoras (12)	MES	186.00	\$ 30.00	\$ 5,580.00		
1.2.2	Equipo de topografía (4)	MES	15.00	\$ 500.00	\$ 7,500.00		
1.2.3	Pick-ups (8)	MES	114.00	\$ 320.00	\$ 36,480.00		
1.2.4	Camioneta Mitsubishi	MES	15.00	\$ 600.00	\$ 9,000.00		
1.2.5	Trailer con cama baja	MES	4.00	\$ 1,900.00	\$ 7,600.00		
1.3.-	Materiales					\$ 19,770.00	
1.3.1	Materiales de y topografía	MES	14.00	\$ 600.00	\$ 8,400.00		
1.3.2	Combustibles	GLS	6,000.00	\$ 1.90	\$ 11,370.00		
2.-	Administración del proyecto					\$ 1,195,927.94	7.63
2.1.-	Mano de obra					\$ 225,022.69	
2.1.1	Residente administrativo	MES	16.00	\$ 1,300.00	\$ 20,800.00		
2.1.2	Auxiliar de personal	MES	15.00	\$ 419.40	\$ 6,291.00		
2.1.3	Encargado de almacén	MES	15.00	\$ 663.00	\$ 9,945.00		
2.1.4	Bodeguero (2)	MES	30.00	\$ 400.00	\$ 12,000.00		
2.1.5	Auxiliar de bodega	MES	15.00	\$ 249.60	\$ 3,744.00		
2.1.6	Enc. de compras	MES	15.00	\$ 269.70	\$ 4,045.50		
2.1.7	Vigilantes (12)	MES	180.00	\$ 180.00	\$ 32,400.00		
2.1.8	Chofer de administración	MES	15.00	\$ 300.00	\$ 4,500.00		
2.1.9	Conserje	MES	15.00	\$ 205.00	\$ 3,075.00		
2.1.10	Vivandera	MES	15.00	\$ 205.00	\$ 3,075.00		
2.1.11	Secretaria	MES	15.00	\$ 290.00	\$ 4,350.00		
2.1.12	Cheques de personal (2)	MES	30.00	\$ 275.00	\$ 8,250.00		
2.1.13	Contabilidad	MES	17.00	\$ 2,000.00	\$ 34,000.00		
	Sub total				\$ 146,475.50		
2.1.14	Prestaciones laborales	%	125,675.50	\$ 62.50	\$ 78,547.19		
2.2.-	Equipo					\$ 47,250.00	
2.2.1	Pick-up canter	MES	15.00	\$ 500.00	\$ 7,500.00		
2.2.2	Pick-up	MES	15.00	\$ 320.00	\$ 4,800.00		
2.2.3	Equipo de oficina	MES	15.00	\$ 300.00	\$ 4,500.00		
2.2.4	Computadoras (6)	MES	90.00	\$ 30.00	\$ 2,700.00		
2.2.5	Mobiliario de oficina	MES	15.00	\$ 50.00	\$ 750.00		
2.2.6	Equipo de radio (24)	MES	360.00	\$ 75.00	\$ 27,000.00		
2.3.-	Materiales					\$ 19,265.00	
2.3.1	Combustibles	GLS	7,000.00	\$ 1.90	\$ 13,265.00		
2.3.2	Materiales de oficina	MES	15.00	\$ 400.00	\$ 6,000.00		
2.4.-	Varios					\$ 311,955.63	
2.4.1	Alquiler de predio	MES	15.00	\$ 400.00	\$ 6,000.00		
2.4.2	Alquiler de vivienda (oficinas)	MES	15.00	\$ 450.00	\$ 6,750.00		
2.4.3	Alquiler de vivienda (ingenieros)	MES	15.00	\$ 800.00	\$ 12,000.00		

5.3.7 INTEGRACIÓN DE COSTOS INDIRECTOS

COSTOS INDIRECTOS (PRELIMINAR)
"Mantenimiento Periódico CA01W Autopista Santa Ana,
Tramo Desvío Quezaltepeque - Intersección RN13"

No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO US\$	PRECIO TOTAL	% COSTO DIRECTO	
2.4.4	Furgón para oficina (7)	MES	105.00	\$ 130.00	\$ 13,650.00		
2.4.5	Inst. Campamento (almacén, baños, etc.)	GLOBAL	1.00	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00		
2.4.6	Mantenimiento de viviendas	MES	45.00	\$ 150.00	\$ 6,750.00		
2.4.7	Energía eléctrica	MES	45.00	\$ 637.76	\$ 28,698.98		
2.4.8	Teléfonos	MES	45.00	\$ 382.65	\$ 17,219.39		
2.4.9	Agua	MES	45.00	\$ 38.27	\$ 1,721.94		
2.4.10	Radiocomunicaciones	MES	15.00	\$ 100.00	\$ 1,500.00		
2.4.11	Impuestos y gastos para inscripción e instalación de oficina en el salvador	GLOBAL	1.00	\$ 3,500.00	\$ 3,500.00		
2.4.12	Atenciones sociales	MES	15.00	\$ 1,000.00	\$ 15,000.00		
2.4.13	Viáticos visitas personal oficina central	MES	15.00	\$ 1,000.00	\$ 15,000.00		
2.4.14	Publicaciones periódico	UNIDAD	17.00	\$ 590.00	\$ 10,030.00		
2.4.15	Publicaciones radiales (cierres, aperturas y desvíos)	MES	15.00	\$ 500.00	\$ 7,500.00		
2.4.16	Permisos, tramites y regalías	GLOBAL	1.00	\$ 16,635.32	\$ 16,635.32		
2.4.17	Gastos varios	GLOBAL	1.00	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00		
2.5.-	Gastos de oficina central	MES	15.00	25,000.00	375,000.00	\$ 375,000.00	
2.6.-	Fianzas y seguros	GLOBAL	1.00	217,434.62	217,434.62	\$ 217,434.62	
3.-	Construcción de oficina supervisión				\$ 20,579.58	0.13	
3.1.-	Varios				\$ 20,579.58		
3.1.1	Furgón para oficina (2)	MES	32.00	\$ 478.32	\$ 15,306.12		
3.1.2	Mantenimiento de viviendas	MES	16.00	\$ 50.00	\$ 800.00		
3.1.3	Energía eléctrica	MES	16.00	\$ 50.00	\$ 800.00		
3.1.4	Teléfonos	MES	16.00	\$ 191.33	\$ 3,061.22		
3.1.5	Agua	MES	16.00	\$ 38.27	\$ 612.24		
4.-	Mantenimiento obra (36 meses)	GLOBAL	1.00	154,000.00	154,000.00	\$ 154,000.00	0.98
5.-	Imprevistos	%	10.00	15,675,026.00	1,567,502.60	\$ 1,567,502.60	10.00
6.-	Utilidad	%	10.00	15,675,026.00	1,567,502.60	\$ 1,567,502.60	10.00

PORCENTAJE DE INDIRECTOS

32.68

TOTAL DE INDIRECTOS

5,122,743.84

5.3.8 Presentación de oferta económica

CUADRO DE CANTIDADES ESTIMADAS DE TRABAJO PRECIOS UNITARIOS Y TOTALES					
PROYECTO: MANTENIMIENTO PERIÓDICO "CA01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE - INTERSECCIÓN RN13"					
OFERENTE: EMPRESA					
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO US\$	TOTAL US\$
	Diseño final y planos de taller	S.G.	1.00	269,871.12	269,871.12
	Plan de calidad	S.G.	1.00	480,573.04	480,573.04
	Seguridad e higiene industrial	S.G.	1.00	201,496.28	201,496.28
	Mitigación de impacto ambiental	S.G.	1.00	66,718.14	66,718.14
	Limpieza de drenajes longitudinal y transversal	S.G.	1.00	157,424.82	157,424.82
	Defensas metálicas (reparación y/o sustitución)	MI	184.40	76.93	14,185.89
	Puentes (mantenimiento y pintura) (4)	MI	120.00	8.95	1,074.00
	Construcción de tuberías	S.G.	1.00	70,820.95	70,820.95
	Construcción de bordillos	MI	15,000.00	17.99	269,850.00
	Construcción de cunetas zampeadas de piedra ligadas con mortero	M²	10,659.00	29.99	319,663.41
	Fresado (Incluye acarreo)	M²	532,068.57	1.29	686,368.46
	Membrana geotextil petromat 4598	M²	621,122.99	1.38	857,149.73
	Concreto asfáltico en caliente (sin AC-30)	Ton (2000 lbs.)	205,217.81	22.71	4,660,496.47
	Concreto asfáltico para hombros (sin AC-30)	Ton (2000 lbs.)	70,061.77	26.25	1,839,121.46
	Riego de liga (concreto asfáltico y hombros)	Gls.	182,088.91	2.21	402,416.49
	Material bituminoso para concreto asfáltico (AC-30), hombros y liga petro	Gls.	4,215,654.55	1.59	6,702,890.73
	Acarreo de mezcla asfáltica	Ton - Km	6,501,343.23	0.21	1,365,282.08
	Acarreo de agregados	M³ - Km	8,988,386.54	0.17	1,528,025.71
	Concreto hidráulico (reparación, construcción, sellado de grietas y fisura	M²	57,918.00	22.35	1,294,467.30
	Medición del IRI	Km.	100.20	216.98	21,741.40
	Accesos, bahías y retornos	S.G.	1.00	492,227.33	492,227.33
	Señalización horizontal	Km.	1.00	465,135.39	465,135.39
	Señalización vertical	S.G.	1.00	176,292.59	176,292.59
	Instalaciones provisionales	S.G.	1.00	95,684.73	95,684.73
	Limpieza y chapeo	S.G.	1.00	59,706.00	59,706.00
	Bacheo de capa de rodadura permanente	Ton	2,464.00	73.03	179,945.92
	Señalización provisional de la vía	S.G.	1.00	194,906.92	194,906.92
	Retiro y desalojo de rótulos, vallas en el derecho de vía	S.G.	1.00	22,489.26	22,489.26
	Construcción de banqueteta	M²	19,551.40	32.98	644,805.17

PRECIO TOTAL

\$23,540,830.79

6. CONCLUSIONES

- En los proyectos del tipo “llave en mano”, se hacen mas prácticos los tramites burocráticos.
- El contratistas tienen la oportunidad de mejorar sus técnicas constructivas, haciéndolos más eficientes y competitivos.
- Si no se analiza concienzudamente las fluctuaciones en precios internacionales de los materiales básicos (combustibles, lubricantes, AC-20, Cemento etc.), se puede afectar la economía en el desarrollo del proyecto en ejecución.
- Es importante resolver legalmente el tiempo de diseño y la garantía de obra ya que si no se hace, se da lugar al manipuleo entre el periodo de diseño con el periodo de garantía de la obra, esto con efecto en la calidad y duración de la obra.
- Es necesario que existan personal calificado del ente contratante para que evaluar técnica- económica cada propuesta con el fin de evaluar la mejor opción, y en ello, debe existir personal altamente calificado.

7. RECOMENDACIONES

- La creación de una unidad de diseño y supervisión por cada contratante para tener una oferta sustentada en experiencia.
- Conocer reglamentos, normas y leyes del país a ofertar para preparar ofertas reales a la situación de cada país.
- Analizar un historial de cambios bruscos en los precios de materiales, artículos de consumo o servicios públicos para estimar fluctuaciones reales y evitar pérdidas.
- Es importante comentar que un diseño optimizado según las especificaciones de diseño podrían reducir el costo inversión en cada proyecto y ser competitivos con elementos técnicos.

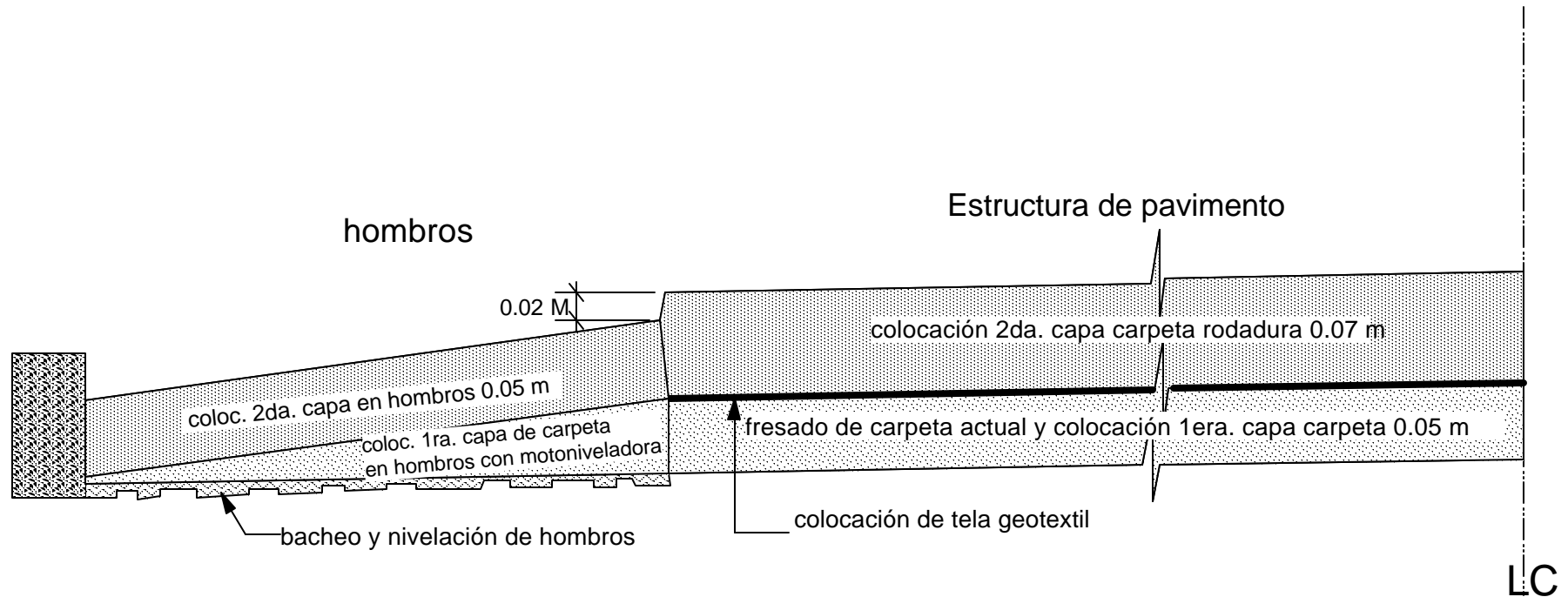
8. BIBLIOGRAFÍA

- *Código ACI-318-99*. 1999. American Concrete Institute (ACI). Estados Unidos de Norte America. 150 págs.
- *Guía para Diseño de Estructuras de Pavimento*. 1993. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). Estados Unidos de Norte America. 400 págs.
- *Guía para el Diseño Geométrico de carreteras (A Policy on Geometric Design of Highways and Streets)* . 1994. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). Estados Unidos de Norte America 700 págs.
- *Manual de Señalización*. 2001. Secretaria de Integración Económica de Centro América (SIECA). Guatemala. 400 págs.
- *Manuales de ensayos ASTM*. 1999. American Society for Testing and Materials (ASTM). Estados Unidos de Norte America. 5 Tomos de 150 págs.
- República de El Salvador. 2001. Fondo Vial. *Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de la República de El Salvador*. 100 págs.
- Vides Tobar, Armando. 1995. *Costos, Presupuestos y Avalúos*. 9ª Ed. Guatemala. Editorial Piedra Santa. 300 págs.

9. ANEXOS

- A-1 Croquis de Construcción de Sección Típica, (incluye detalle de etapas de construcción)
- A-2 Detalle constructivo en los cruces de vías de ferrocarril
- A-3 Detalle constructivo en Zonas Mixtas, unión de Pavimento Asfáltico (Flexible) y Pavimento Hidráulico (Rígido)
- A-4 Detalle de las variaciones de subrasante y detalles de construcción.
- A-5 Esquema de Localización de tramos a construir, secciones típicas existentes, Mantenimientos preventivos, estaciones de conteo vehicular y pozos a cielo abierto.
- A-6 Sección típica de tramo I
- A-7 Sección típica de tramo II
- A-8 Sección típica de tramo III
- A-9 Sección típica de tramo IV
- A-10 Sección típica de tramo V
- A-11 Sección típica de tramo VI
- A-12 Sección típica de tramo VII
- A-13 Sección típica del distribuidor Santa Ana
- A-14 Sección típica del tramo: desvío a Santa Ana (4 carriles)
- A-15 Tramo: desvío Santa Ana (2 carriles)
- A-16 Sección típica del distribuidor Ciudad Arce
- A-17 Secciones típicas del distribuidor El Congo
- A-18 Esquema del Proceso Constructivo del Proyecto
- A-19 Informe del diseño inicial de la estructura de pavimento

Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13 Anexo A- 1



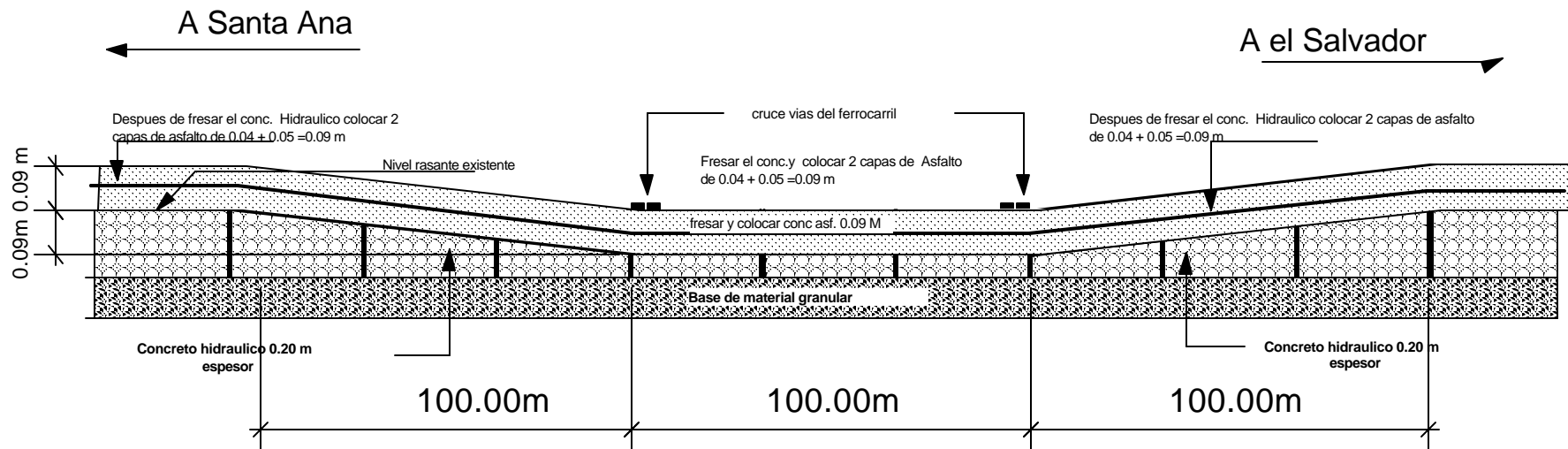
Croquis de construcción de sección típica

sin escala

Etapas de construcción :

1. Bacheo y nivelación de hombros
2. Colocación de la primera capa de carpeta en hombros con motoniveladora.
3. Fresado de la carpeta existente.
4. Colocación de la primera capa de carpeta de 0.05 m.
5. Colocación de la segunda capa de hombros.
6. colocación de la petrotela (petromat).
7. Colocación de la segunda capa de carpeta de 0.07 m

Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13 Anexo A-2

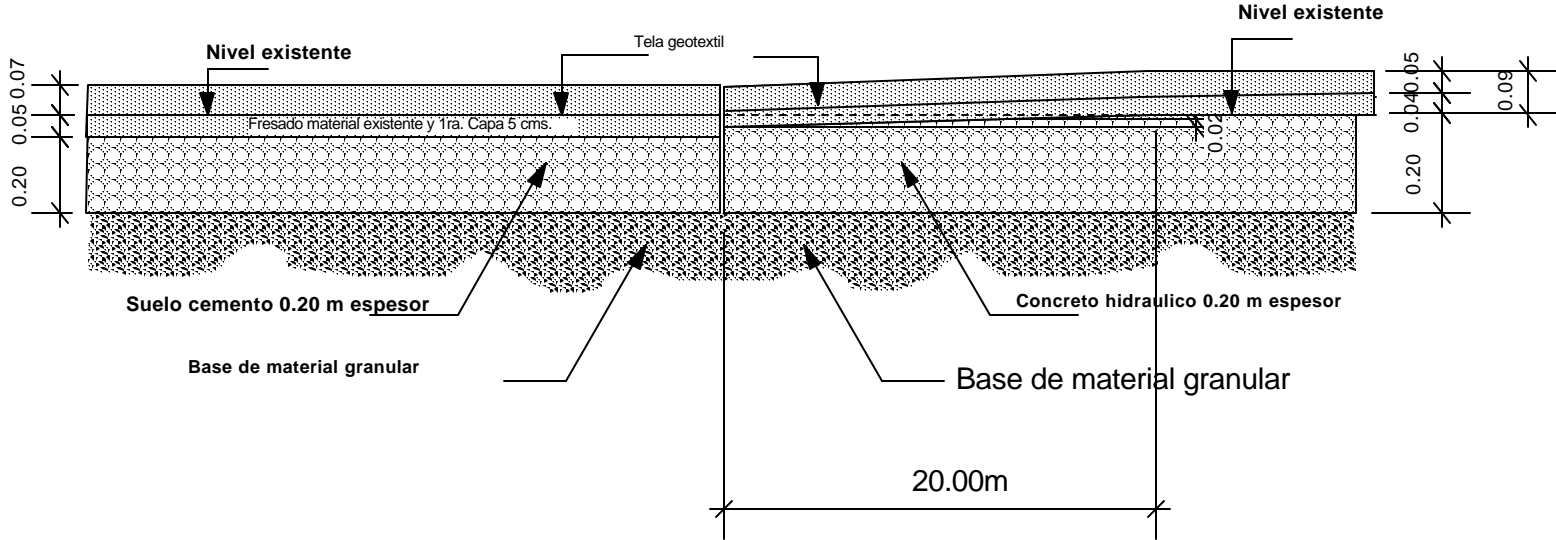


Detalle de los cruces de vias del ferrocarril

SIN ESCALA

Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13 Anexo A- 3

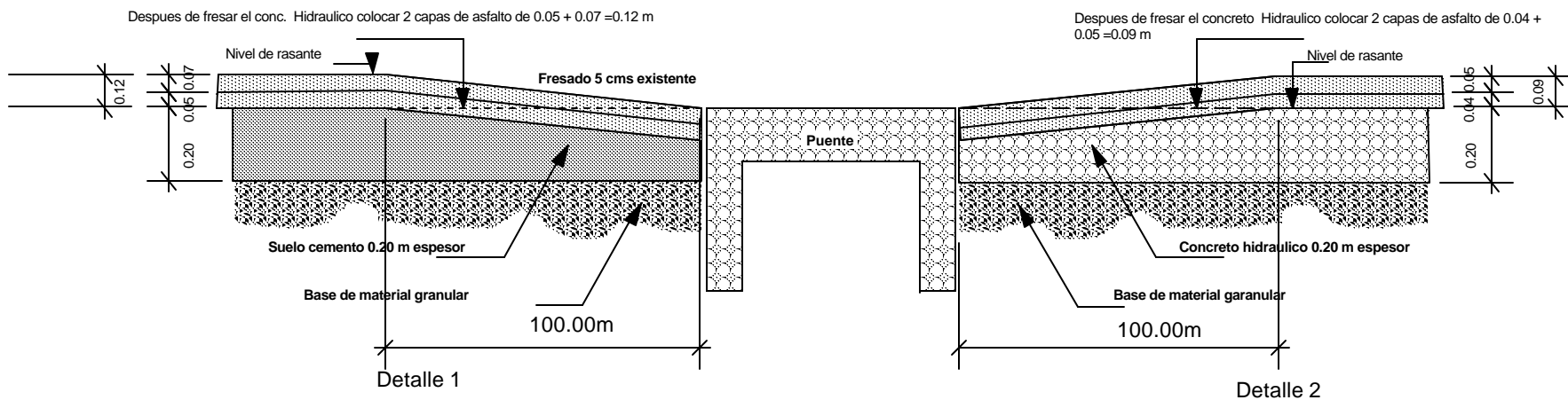
Detalle constructivo en zonas mixtas, unión de pavimento asfáltico (flexible)
y pavimento hidráulico (rígido)



Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVÍO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13 Anexo A- 4

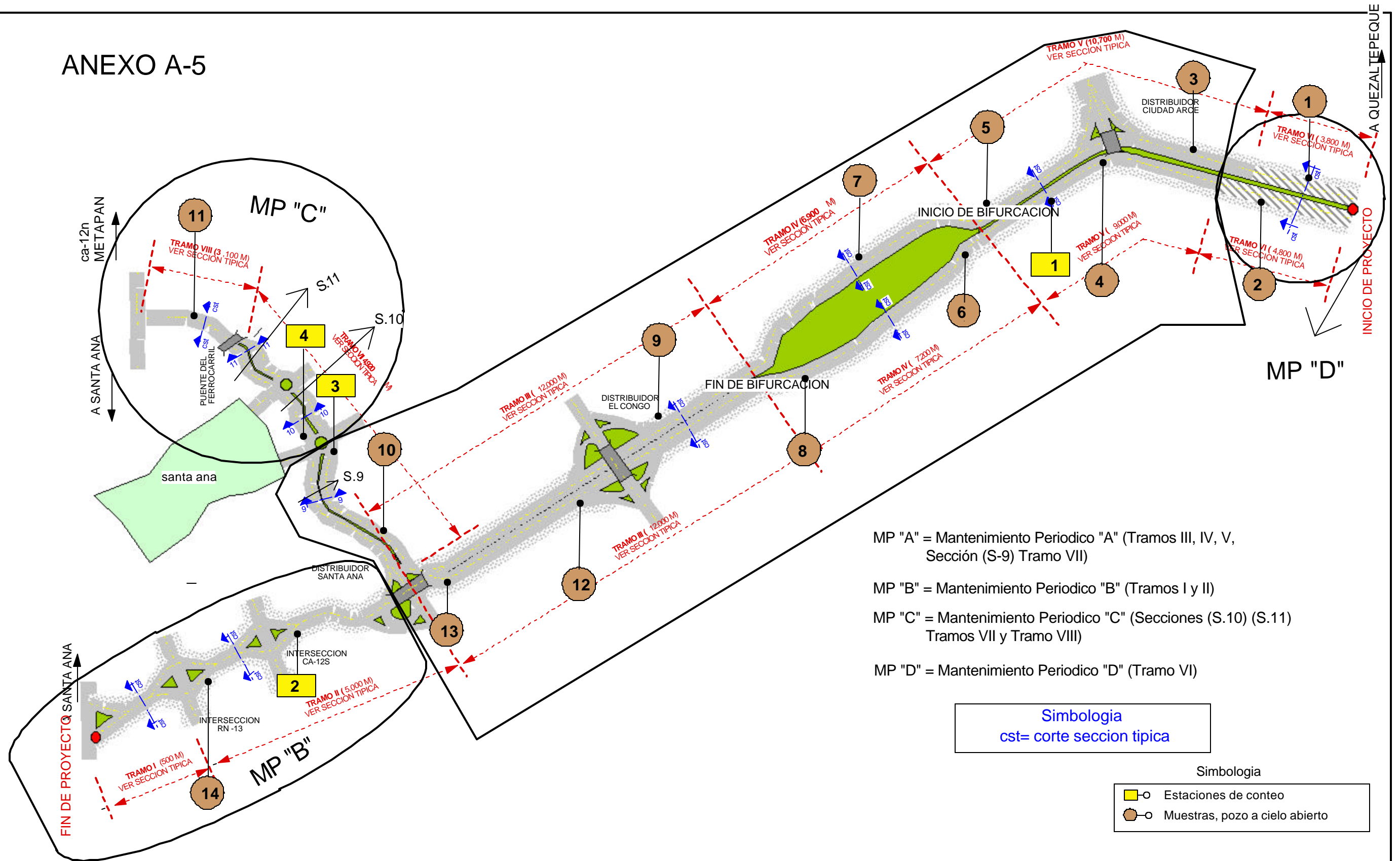
Variaciones de subrasantes y detalles de construcción

1. En colocación sobre suelo cemento
2. En colocación sobre concreto hidraulico



sin escala

ANEXO A-5



MP "A" = Mantenimiento Periodico "A" (Tramos III, IV, V, Sección (S-9) Tramo VII)

MP "B" = Mantenimiento Periodico "B" (Tramos I y II)

MP "C" = Mantenimiento Periodico "C" (Secciones (S.10) (S.11) Tramos VII y Tramo VIII)

MP "D" = Mantenimiento Periodico "D" (Tramo VI)

Simbologia
cst= corte seccion tipica

Simbologia

- Estaciones de conteo
- Muestras, pozo a cielo abierto

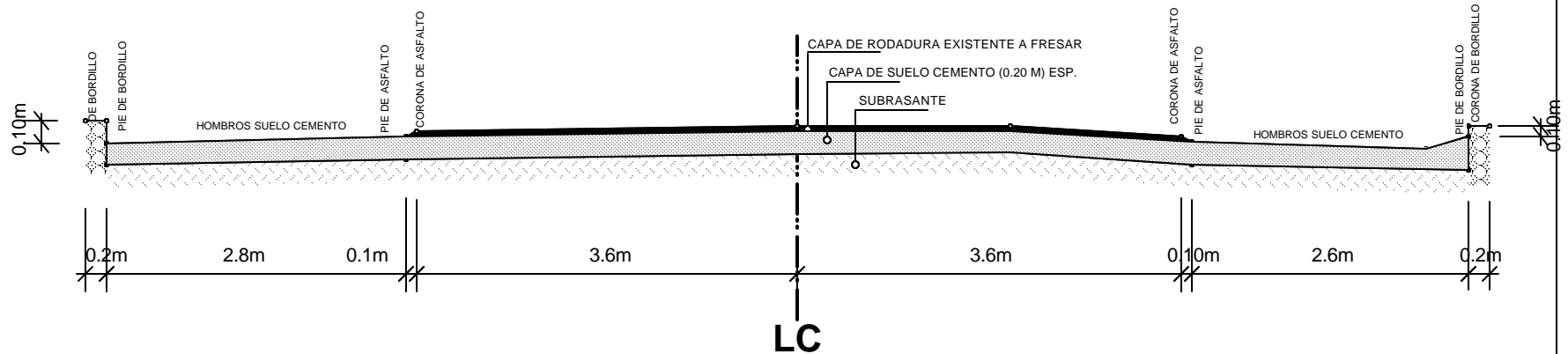
Esquema de localización de tramos a construir, Secciones tipicas existentes, mantenimientos preventivos, Estaciones de conteo vehicular y pozos a cielo abierto

Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA,
TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13

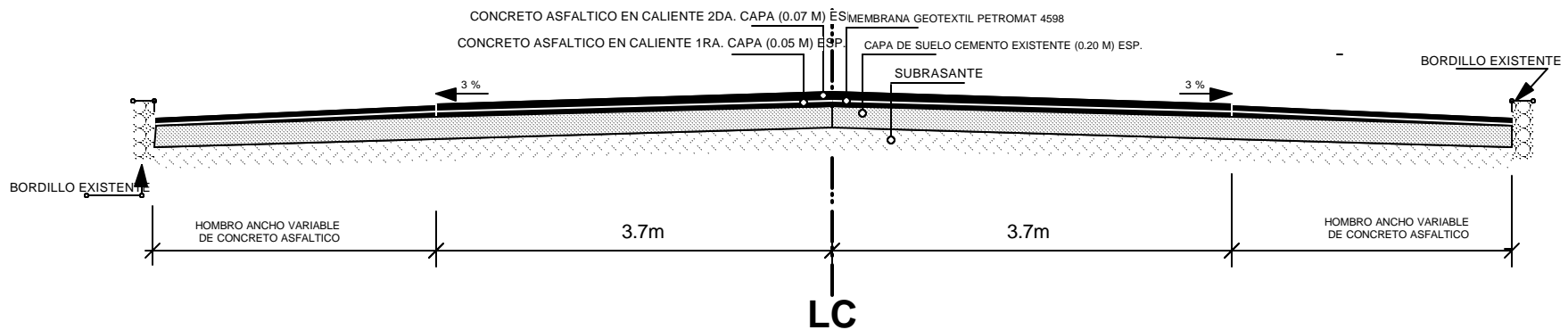
ANEXO A-6

TRAMO I

RN-13 - Desvío a Santa Ana (fin del proyecto)



SECCIÓN TÍPICA DE PAVIMENTO EXISTENTE
LONGITUD 500.00 M
ESCALA H/V= 1:125



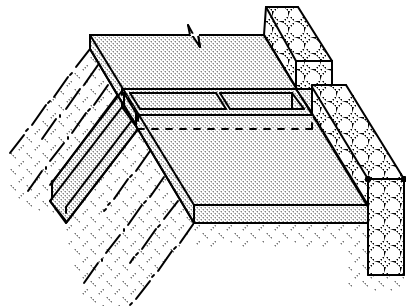
SECCION TÍPICA DE PAVIMENTO A CONSTRUIR
LONGITUD 500.00 M
ESCALA H/V= 1:125

Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA, TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13

ANEXO A-7

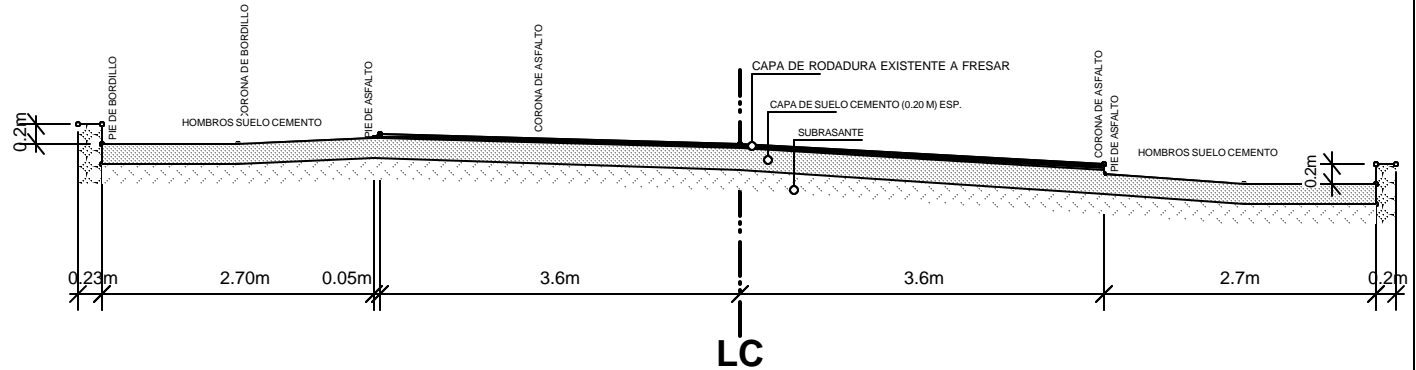
TRAMO II

DISTRIBUIDOR DE SANTA ANA-INTERSECCION RN-13

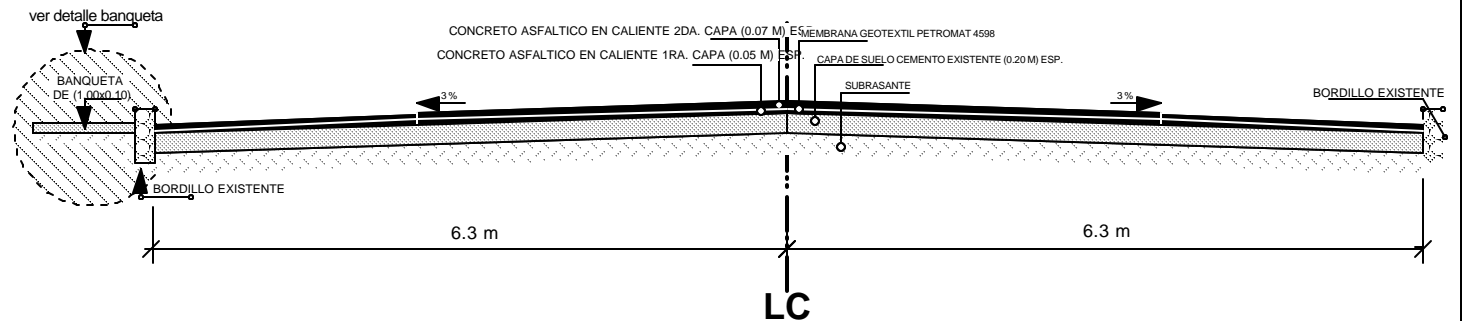


5,000.00 m de longitud de banqueta por cada lado con derivadores @ 150 o 200 m según necesidad

detalle de banqueta
SIN ESCALA



SECCIÓN TÍPICA DE PAVIMENTO EXISTENTE
LONGITUD 5000.00 M
ESCALA H/V= 1:150



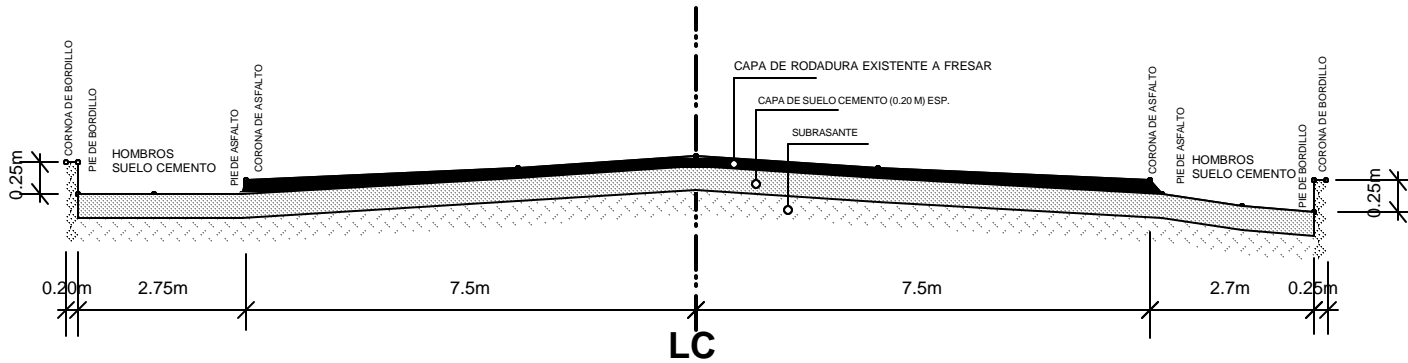
SECCION TÍPICA DE PAVIMENTO A CONSTRUIR
LONGITUD 5000.00 M
ESCALA H/V= 1:150

Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA,
TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13

ANEXO A-8

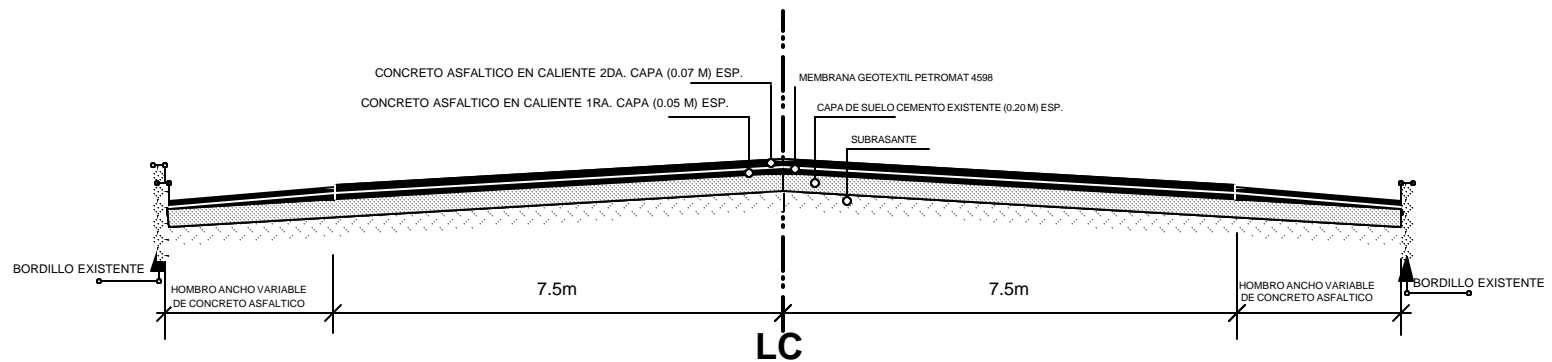
TRAMO III

FIN DE BIFURCACION-DISTRIBUIDOR DE SANTA ANA



**SECCIÓN TÍPICA DE PAVIMENTO EXISTENTE
LONGITUD 12000.00 M**

ESCALA : 1:125



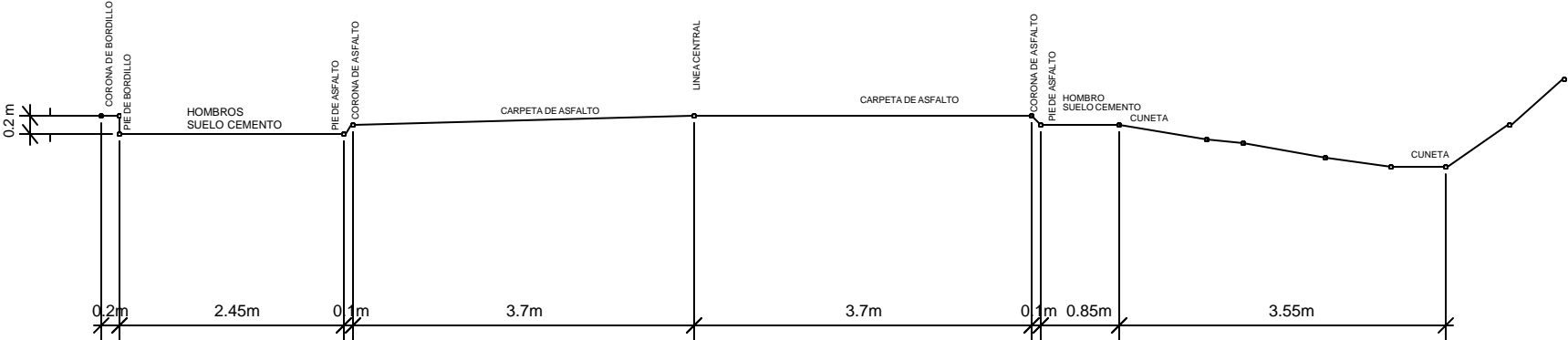
**SECCIÓN TÍPICA DE PAVIMENTO A CONSTRUIR
LONGITUD 12000.00 M**

ESCALA : 1:125

Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA,
TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13

ANEXO A-9

TRAMO IV

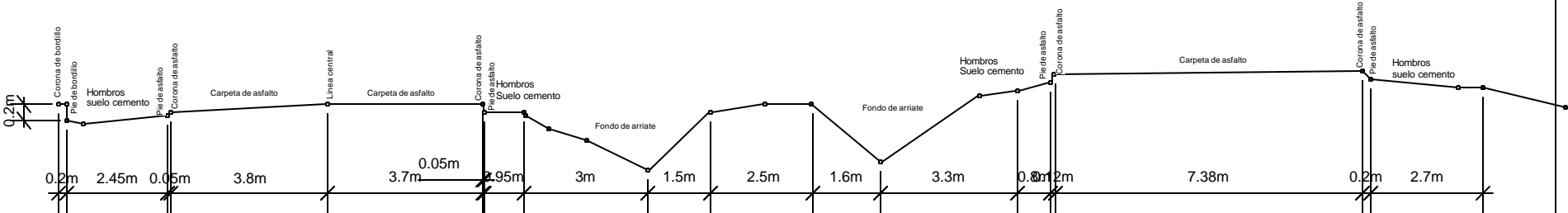


ESCALA 1:150

Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA,
 TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13

Anexo A-10

Tramo V

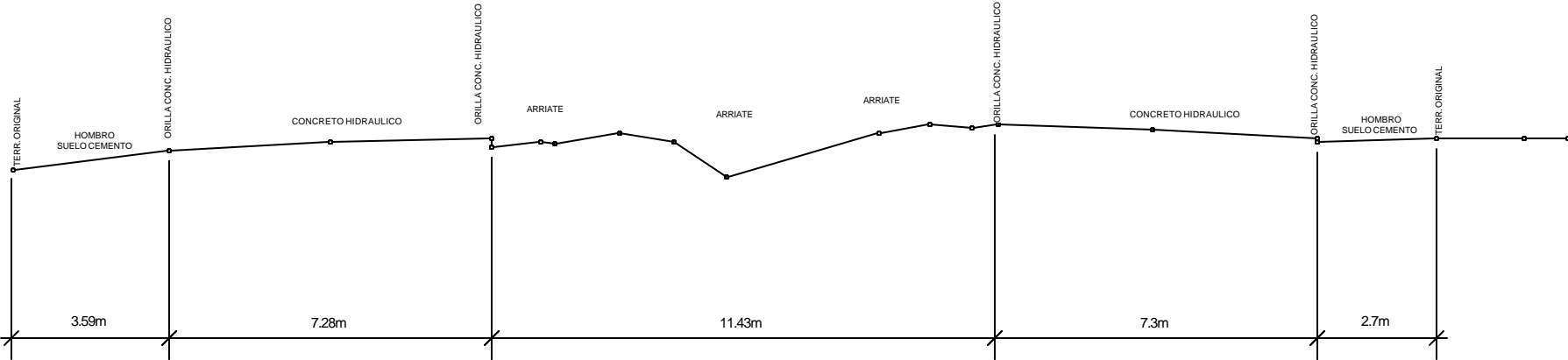


Escala horizontal 1:125

Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA,
TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13

ANEXO A-11

TRAMO VI

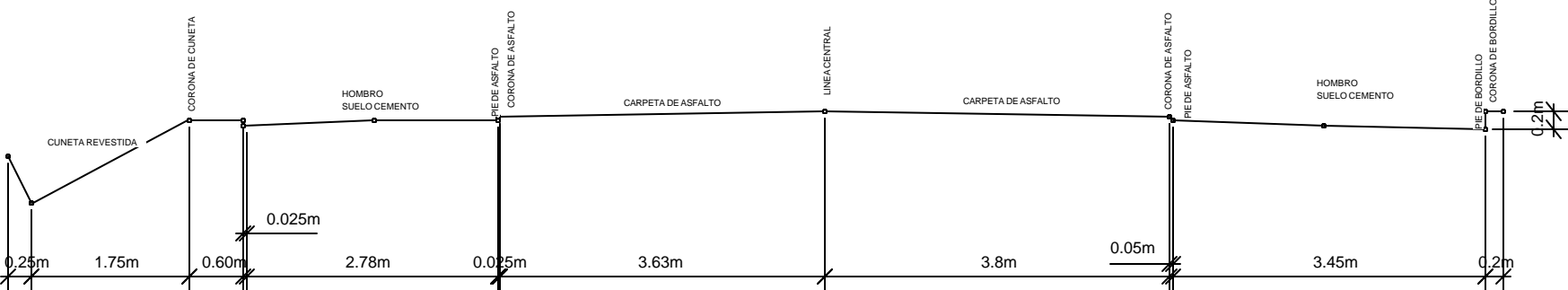


ESCALA HORIZONTAL 1:125

Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA,
TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13

ANEXO A-12

TRAMO VII

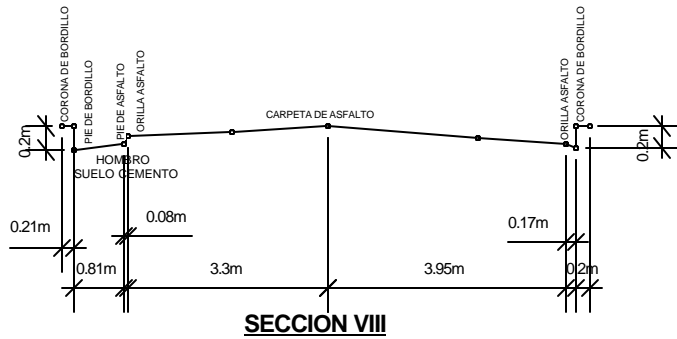


ESCALA HORIZONTAL 1:125

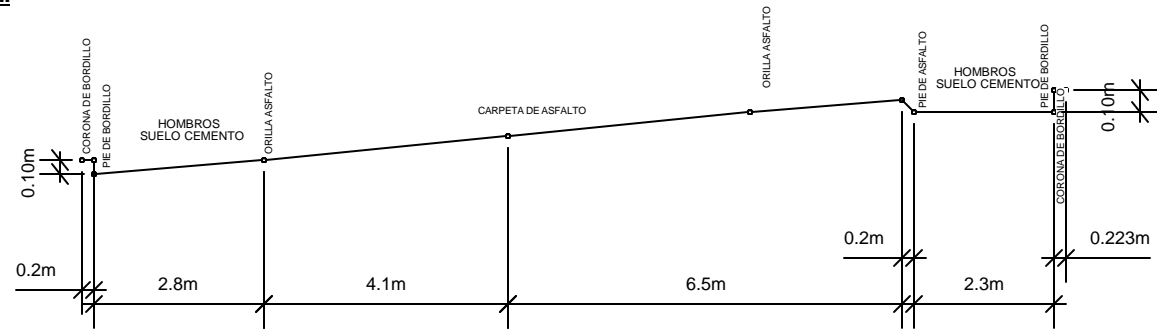
Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA,
TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13

ANEXO A-13

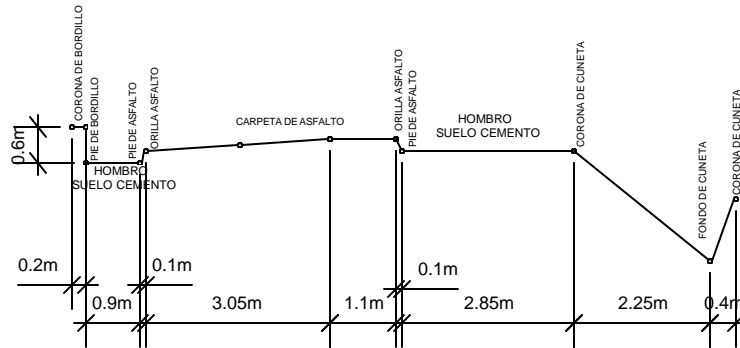
DISTRIBUIDOR SANTA ANA



SECCION VIII



SECCION XIII

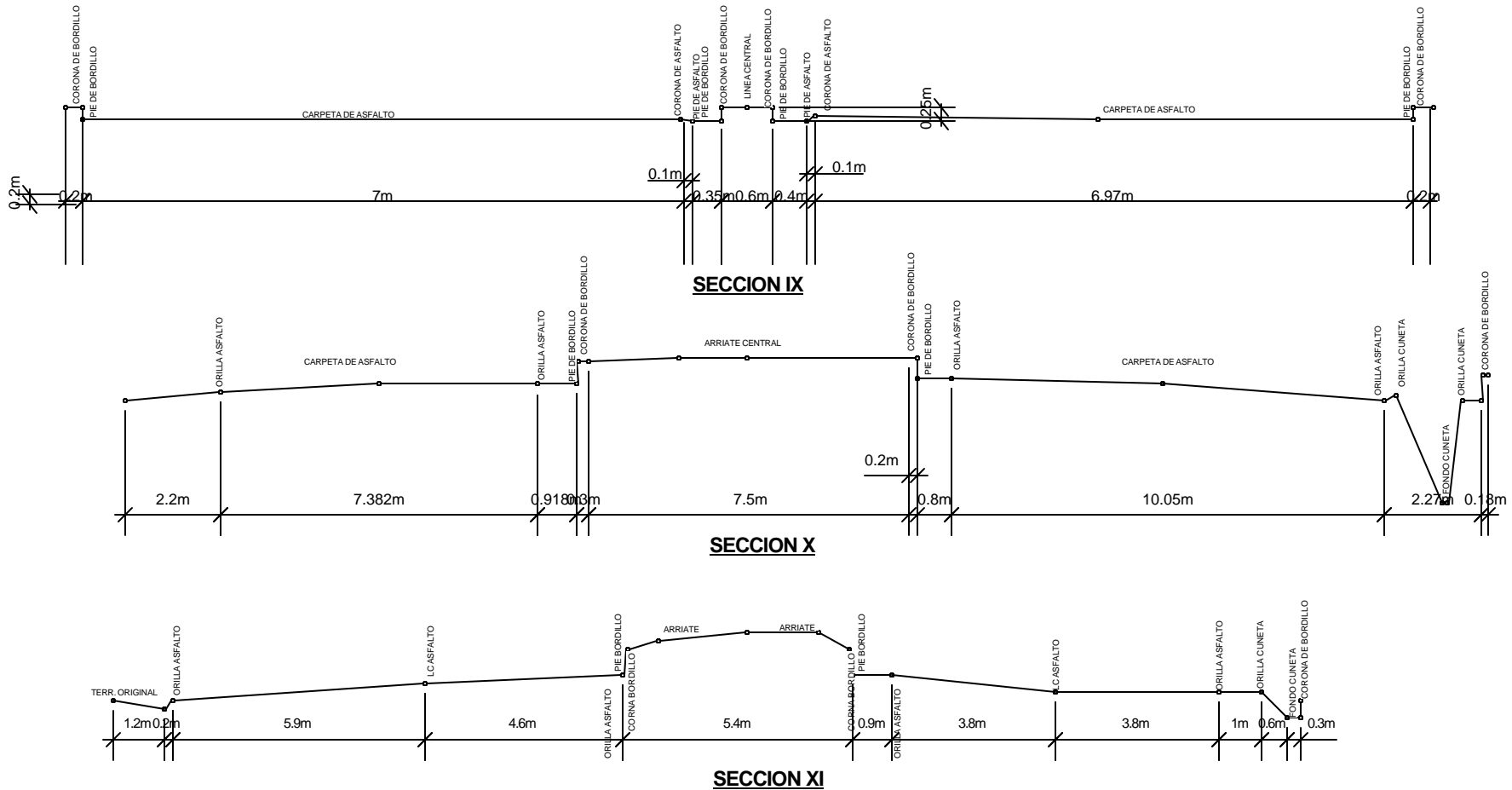


SECCION XIV

ESCALA HORIZONTAL 1:125

Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA,
 TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13
ANEXO A-14

TRAMO DESVIO Sta. ana (carril 4 vias)

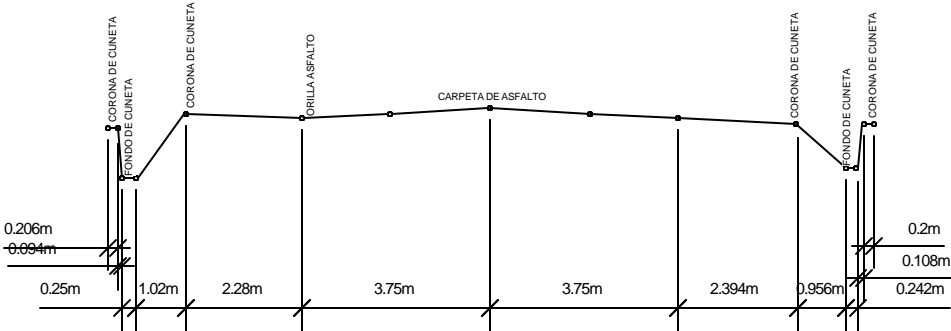


ESCALA HORIZONTAL 1:150

Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA,
TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13

ANEXO A-15

TRAMO DESVIO Sta. ana (carril 2 vias)



SECCION xii

ESCALA HORIZONTAL 1:150

Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA,
 TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13

ANEXO A-16

DISTRIBUIDOR CIUDAD ARCE



SECCION 3



SECCION 2



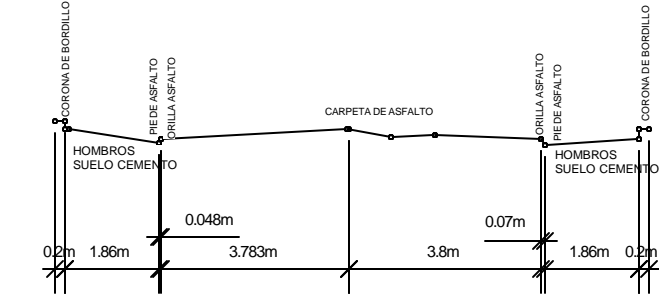
SECCION 1

ESCALA HORIZONTAL 1:150

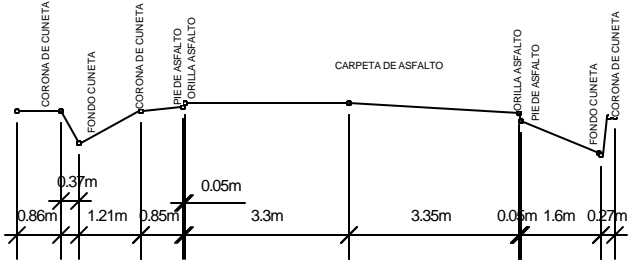
Mantenimiento periódico "CA-01W, AUTOPISTA A SANTA ANA,
TRAMO DESVIO QUEZALTEPEQUE-INTERSECCION RN13

ANEXO A-17

DISTRIBUIDOR EL CONGO



SECCION 2



SECCION 1

ESCALA HORIZONTAL 1:150

Anexo A-19. Informe del diseño Inicial de la estructura de pavimento del proyecto

Resumen ejecutivo

A continuación se presenta un resumen con los parámetros de diseño utilizados y las estructuras de pavimento propuestas para el Proyecto tramo Carretero CA-01W, Autopista a Santa Ana, tramo desvío Quezaltepeque – Intersección RN13:

TABLA 1
RESUMEN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO UTILIZADOS

PARÁMETRO DE DISEÑO	PROPUESTA
Período de diseño utilizado	10 años
% de crecimiento vehicular	5% anual
ESAL promedio sub-tramo I	20,114,844
ESAL promedio sub-tramo II	11,829,187
CBR de diseño	30.0 %
Módulo de resiliencia de la sub-rasante	45,000
Confiabilidad	88 %
Serviciabilidad inicial	4.20
Serviciabilidad final	2.50
Desviación estándar	0.44
Número estructural requerido sub-tramo I	2.81
Número estructural requerido sub-tramo II	2.57
Coeficiente de capa de sub-base suelo – cemento existente	0.12
Factor de drenaje de capa de sub-base suelo – cemento existente	1.00
Coeficiente de capa de rodadura de concreto asfáltico existente sub-tramo II	0.20
Factor de drenaje de capa de rodadura de concreto asfáltico existente sub-tramo II	1.00
Coeficiente de capa de rodadura de concreto asfáltico	0.40
Factor de drenaje de capa de rodadura	1.00
Espesor de capa de rodadura de concreto asfáltico propuesto sub-tramo I	12.0 cms.
Número Estructural Aportado sub-tramo I	2.83
Espesor de capa de rodadura de concreto asfáltico propuesto sub-tramo II	8.0 cms.
Número estructural aportado sub-tramo II	2.59

1. Antecedentes

El Gobierno de la República de El Salvador por medio del Fondo de Conservación Vial –FOVIAL- y de la Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional convocó a la Licitación No. FOVIAL 15/2003, bajo la modalidad de contratación “llave en mano”, cuya finalidad es seleccionar al contratista que habrá de realizar el mantenimiento periódico de la ruta CA-01W, autopista a Santa Ana, Tramo desvío Quezaltepeque – Intersección RN13.

La empresa guatemalteca, interesada en participar en el mencionado concurso adquirió las bases de licitación. Dentro de los requerimientos que se les exige a los ofertantes se encuentra describir el criterio y metodología de la fase de diseño, describiendo las actividades a realizar y el nivel de detalle del estudio. El presente documento se refiere al procedimiento del diseño de la estructura de pavimento del tramo completo.

La estructura de pavimento actual está formada por una sub-base de suelo cemento de 20 centímetros de espesor y una capa de rodadura de concreto asfáltico con un espesor variable de entre 5 y 8 centímetros, esta última capa se encuentra en un avanzado estado de deterioro. Con la rehabilitación de este tramo, se contará con un corredor vial entre los Departamentos de Santa Ana y La Libertad.

2. Localización del proyecto

El proyecto en estudio forma parte de la ruta centroamericana CA-01W, autopista a Santa Ana. El primer tramo inicia en el lugar conocido como desvío a Quezaltepeque en el Departamento de la Libertad y termina en el lugar conocido como Portezuelo en el Departamento de Santa Ana; el segundo tramo inicia en el desvío hacia Santa Ana, conocido como el Trébol, pasando por el redondel de Metrocentro y finalizando en la intersección del By Pass de Santa Ana con la carretera CA12N, ambos puntos de inicio y final del segundo tramo se encuentran ubicados en el Departamento de Santa Ana. El proyecto en total posee una longitud total aproximada de 46.720 kilómetros. En el anexo 1 se muestra el plano de ubicación del proyecto.

3. Metodología de diseño

La metodología utilizada en este diseño, es la propuesta por AASHTO 93', la cual para definir el Número Estructural Requerido se basa de una forma general en las cualidades físico-mecánicas de los suelos de fundación del proyecto (sub-rasante) o sea que considera de una forma fundamental el valor soporte de los materiales de sub-rasante del proyecto obtenidos mediante el ensayo de CBR. Para definir el CBR de diseño del proyecto, se considera el obtenido al 85 percentil del número total de muestras ensayadas.

Otro de los factores principales que considera la metodología AASHTO para definir el número estructural requerido es la cantidad de vehículos que circularán durante el período de diseño asignado, los cuales son transformados en ejes equivalentes a 18,000 libras.

Ahora bien, en el caso del número estructural aportado se considerará el coeficiente de cada una de las capas que compondrán la estructura del pavimento, definiéndolos en los diferentes nomogramas presentados por AASHTO; así mismo el Número Estructural Aportado estará directamente ligado a los espesores de capa y el factor de drenaje utilizado para cada una de ellas.

El Número estructural requerido deberá de ser menor o igual al Número Estructural Aportado para cumplir con las exigencias del proyecto.

4. Evaluación vehicular

Siempre que se desea conocer el número de vehículos que pasan por un punto dado, se realizan estudios de volúmenes de tránsito. Estos estudios varían desde los más amplios en un sistema de caminos, hasta recuentos en lugares específicos tales como, puentes, túneles o intersecciones con semáforos.

Los aforos se realizan para determinar la composición y volumen de tránsito en un sistema de carreteras; para determinar el número de vehículos que viajan en cierta zona o que circulan dentro de ella; para evaluar índices de accidentes; servir como base en la clasificación de caminos; como datos útiles para la planeación de rutas y determinación de proyectos geométricos; proyectar sistemas de control de tránsito; elaborar programas de mantenimiento; establecer prioridad y técnicas de construcción; determinar el tránsito futuro y muchas otras aplicaciones.

4.1. Análisis y proyección del tránsito. Para la estimación del tránsito futuro se analizó el comportamiento del mismo en un período de tiempo determinado, utilizando para ello la información obtenida de los conteos vehiculares de 24 horas efectuados en campo. Se realizaron conteos vehiculares en tres puntos distintos del tramo para tener datos del flujo vehicular que circula actualmente. Los puntos de conteos fueron los siguientes:

- Estación de conteo 1, de Santa Ana a San Salvador, frente a la estación de la policía nacional civil, parque Americano. Conteo en ambos sentidos.
- Estación de conteo 2, de San Cristóbal a San Salvador, en la intersección con la ruta CA-12 Sur. Conteo en ambos sentidos.
- Estación de conteo 3, de San Salvador a Santa Ana, frente a Metrocentro. Conteos en un sentido.
- Estación de conteo 4, de Santa Ana a San Salvador, frente al banco Cuscatlán. Conteos en un sentido.

Dichos conteos se realizaron de 12 a 12 horas de dos días consecutivos, durante tres días para cada estación de conteo.

Para definir de una mejor manera los espesores de la estructura de pavimento a colocar, se dividirá el proyecto en dos sub-tramos, cada uno con sus propios conteos vehiculares. Dichos sub-tramos se definen a continuación:

1. Sub tramo I: Del desvío a Quezaltepeque a la intersección con la RN-13.
2. Sub-tramo II: Del distribuidor a Santa Ana a la intersección con la CA-12N.
(Ver Anexos)

Para la tasa de crecimiento vehicular se aplicó un 5.0% que es el correspondiente de acuerdo a experiencias obtenidas en rutas principales de la región centroamericana, la cual ya incluye el tránsito inducido y generado debido a las mejoras de la carretera. Esta decisión fue tomada debido a que no se contaba con un Historial de Tránsito de esa ruta.

Para el cálculo de los EJES EQUIVALENTES se tomó en cuenta el tipo de vehículo obtenido de los conteos vehiculares y los pesos sugeridos para cada uno de éstos por AASHTO. La consideración anterior se hizo debido a que no se cuenta para el análisis vehicular, una estación de conteo con báscula que permita el pesaje de los mismos y que determine el factor camión para la conversión a ejes equivalentes.

El período de diseño utilizado para el presente estudio es de 10 años, por lo que se tomó en cuenta los ejes equivalentes hasta el año 2,013, considerando que el proyecto entrará en servicio en el año 2,004. En el anexo 2 se encuentra el cálculo del ESAL para los 10 años de proyecto.

En la siguiente hoja se presentan las tablas 2, 3 y 4 con el resumen de los conteos vehiculares efectuados en campo:

TABLA 2
CONTEOS VEHICULARES

Localización: Estación de Conteo 1, De Santa Ana a San Salvador, frente a Estación PNC parque Americano

Fecha de conteos: del 20 al 23 de febrero 2,003

Tiempo de conteo: 24 horas

DIA / SENTIDO	TPDA	T I P O S							VEHÍCULOS PESADOS	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	TOTAL	%
20 - 21 Salida	7815	2660	2417	1061	311	277	450	639	2461	31.49
21 - 22 Salida	8756	2987	2721	1162	391	409	478	608	2639	30.14
22 - 23 Salida	7877	3821	2168	548	249	369	386	336	1519	19.29
20 - 21 Entrada	9582	3308	2801	1401	429	320	554	769	3153	32.91
21 - 22 Entrada	9552	3464	2708	1288	556	348	504	684	3032	31.74
22 - 23 Entrada	6786	2723	2170	611	255	313	340	374	1580	23.28

Se realizó un promedio aritmético del tránsito de entrada de la estación de conteo Santa Ana – San Salvador para obtener el TPDA de diseño del sub-tramo I, ya que éste es el sector que presenta mayor flujo vehicular del desvío a Quezaltepeque a la intersección con la RN-13.

TABLA 3
CONTEOS VEHICULARES

Localización: Estación de conteo 2, de San Cristóbal a San Salvador, en al intersección con la CA-12 S

Fecha de conteos: del 20 al 23 de febrero 2,003

Tiempo de conteo: 24 horas

DIA / SENTIDO	TPDA	T I P O S							VEHÍCULOS PESADOS	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	TOTAL	%
20 - 21 Salida	3077	1023	1067	558	46	10	186	187	977	31.75
21 - 22 Salida	5490	1887	1551	997	190	61	491	313	1991	36.27
22 - 23 Salida	5118	1932	1432	749	194	158	411	242	1596	31.18
20 - 21 Entrada	2743	832	1050	531	36	26	136	132	835	30.44
21 - 22 Entrada	4402	1235	1558	736	125	64	344	340	1545	35.10
22 - 23 Entrada	3437	1186	1177	539	77	58	207	193	1016	29.56

TABLA 4
CONTEOS VEHICULARES

Localización: Estación de conteo 3 y 4, de San Salvador a Santa Ana y de Santa Ana a San Salvador, frente a Metrocentro y frente a Banco Cuscatlán

Fecha de conteos: del 25 al 26 de febrero 2,003

Tiempo de conteo: 24 horas

DIA / SENTIDO	TPDA	T I P O S							VEHICULOS PESADOS	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	TOTAL	%
25 - 26 entrada	9323	4231	3002	701	38	576	448	327	1514	16.24
25 - 26 salida	8535	3737	2856	606	50	475	392	419	1467	17.19

Se utilizó el promedio aritmético de esta estación de conteo para obtener el flujo vehicular de diseño en el sub-tramo II, debido a su ubicación, ya que es la estación con influencia. Nomenclatura y cargas sugeridas por AASHTO

A continuación se presenta una tabla resumen en la cual se incluye la estructura vehicular, la clase de vehículo, la carga y el tipo de eje.

TABLA 5
CARGA POR TIPO DE VEHÍCULO Y EJE

VEHÍCULO TIPO	CLASE	EJES		
		Parte	Carga	Tipo
I	Automóvil, Paneles y Jeep	F	2.0	SIMPLE
		R	2.0	SIMPLE
II	Pick-Up	F	2.0	SIMPLE
		R	5.0	SIMPLE
III	Camiones medianos (2 ejes)	F	10.0	SIMPLE
		R	24.0	SIMPLE
IV	Vehículos de 3 ejes	F	12.0	SIMPLE
		R	34.0	TANDEM
V	Microbuses	F	10.0	SIMPLE
		R	10.0	SIMPLE
VI	Buses	F	12.0	SIMPLE
		R	24.0	TANDEM
VII	Vehículos de 4 Ejes o más	F	12.0	SIMPLE
		M	34.0	TANDEM
		R	34.0	TANDEM

Con los datos obtenidos de la proyección del tránsito para cada sub-tramo se calculó el número de ejes simples de carga equivalente (ESAL) para un período de diseño del pavimento de 10 años (2,004-2,013), utilizando el método AASHTO '93. Debido a que los conteos fueron realizados en un sentido, y cada sentido cuenta con dos pistas, se tomará como factor de distribución de tráfico por pista 0.70.

ESAL Sub-tramo I (PARA UN PERIODO DE DISEÑO DE 10 AÑOS):	28,735,491
ESAL Sub-tramo II (con factor de pista 0.70):	20,114,844
ESAL Sub-tramo II (PARA UN PERIODO DE DISEÑO DE 10 AÑOS):	16,898,839
ESAL Sub-tramo II (con factor de pista 0.70):	11,829,187

5. Determinaciones de CBR de diseño

5.1. Trabajo de campo. Para la realización de los trabajos, se ubicó un grupo de campo para la obtención de las muestras, utilizando el criterio de muestreo a cielo abierto, tomando muestras del material de la sub-rasante a una profundidad entre 0.60 y 0.90 metros de profundidad, es importante establecer que el muestreo se efectuó en el hombro de la carretera, sobre el trazo geométrico de la ruta, obteniéndose un total de 14 muestras.

5.2. CBR de diseño del tramo Una vez concluido los trabajos del muestreo de campo, se procedió a realizar la ejecución de los ensayos de laboratorio para los materiales de la sub-rasante encontrado, con el fin de determinar su valor soporte y CBR de diseño con lo que se establecerá el Módulo de Resilencia de la Sub-rasante. El modulo de resilencia de la sub-rasante se obtiene, según la metodología AASHTO, de multiplicar el valor de C.B.R. por 1,500.

A continuación se presenta una tabla resumen con los datos de CBR de la sub-rasante del tramo; es importante indicar que el criterio utilizado para la obtención de la muestra y ensayo del material es sobre la ruta existente, ya que el trazo actual del proyecto no variará.

TABLA 6
CBR DE LA SUB-RASANTE AL 95% DEL PROCTOR

Identificación	Estación	CBR al 95 %	Identificación	Estación	CBR al 95 %
M – 7	31+000	114.0	M – 6	47+000	35.0
M – 13	32+000	44.5	M – 14	50+000	39.5
M – 4	33+000	46.9	M – 5	56+000	55.0
M – 8	33+000	55.9	M – 3	60+000	48.0
M – 2	41+000	42.3	M - 10	63+000	37.0
M – 12	42+000	40.3	M – 1	65+000	34.0
M – 9	45+000	52.5	M – 11	67+000	39.5

Para la determinación del CBR de sub-rasante de diseño, se tomó el criterio de utilizar un valor por debajo de todos los encontrados, para evitar dejar subdiseños en los puntos donde puedan existir valores menores. Por lo anterior, el valor utilizado es el siguiente: C.B.R. DE DISEÑO = 30.0 %

6. Diseño de estructura de pavimento

6.1. Número estructural requerido. Para la determinación del número estructural requerido se tomaron como base las cargas impuestas por el tránsito, el módulo de resiliencia obtenido del material de sub-rasante del proyecto y las consideraciones propuestas por el Modelo Matemático sugeridas en AASHTO.

La metodología para el cálculo del número estructural requerido, es la propuesta en la Guía para el Diseño de Estructuras de Pavimento, AASHTO.

El procedimiento para el cálculo del número estructural requerido se efectuó sobre la base del valor de CBR de diseño y la cantidad de ejes simples de carga equivalente de 18,000 libras estimadas para el período de diseño.

El período de diseño asignado para el presente diseño es de 10 años.

Los niveles de serviciabilidad utilizados fueron, para el Inicial de 4.2 y para el Final de 2.5. El cálculo se efectuó para un nivel de confiabilidad del 88%, que se encuentra entre el rango utilizado para rutas rurales principales.

Para determinar el factor de drenaje, se considera que el proyecto se desarrolla en áreas con pendientes de moderadas, y dadas las características topográficas y climatológicas de la región se optó por utilizar un factor de drenaje 1.00 para la capa de sub-base de suelo - cemento, el cual considera una cualidad de drenaje regular y con grados de exposición a la saturación de entre 5 y 25%.

La Desviación Standard utilizada fue de 0.44 y el factor para el Módulo de Resiliencia de la Sub-rasante fue de $1,500 \times \text{CBR}$.

A continuación se presenta el resumen de los parámetros de diseño y el número estructural requerido:

TABLA 7
RESUMEN DE PARÁMETROS DE DISEÑO

ESAL de diseño sub-tramo I	20,114,844
ESAL de diseño sub-tramo II	11,829,187
Confiabilidad	88.0 %
Desviación estándar	0.44
Serviciabilidad inicial	4.2
Serviciabilidad final	2.5
CBR de diseño	30.0 %
Módulo de resiliencia S.R.	45,000

Basados en las consideraciones de diseño y utilizando el modelo matemático propuesto por AASHTO, se obtiene:

Número estructural requerido SN_{req} .

Sub-tramo I = 2.81

Sub-tramo II = 2.57

6.2. Definición del número estructural aportado. El Número Estructural Aportado se puede decir que es la resistencia del conjunto de capas que compone a la estructura de pavimento y debe de ser equivalente o superior al Número Estructural Requerido con el objeto de compensar las cargas impuestas por los vehículos y la calidad del tipo de suelo de sub-rasante. El cálculo de Número Estructural Aportado se hará de acuerdo al coeficiente de capa estimado, espesor de la misma y cualidad del drenaje por capa.

6.3. Capa de concreto asfáltico existente. La capa de concreto asfáltico existente en el Sub tramo I (del desvío a Quezaltepeque a la intersección con la RN-13) se encuentra en un avanzado estado de deterioro, presentando ahuellamientos, cuero de lagarto, grietas longitudinales y transversales, por lo que será necesario removerla por completo por medio de frezado, dejando únicamente como aporte para la nueva estructura la capa de sub-base de suelo – cemento.

En el sub-tramo II, del distribuidor a Santa Ana a la intersección con la CA-12N, a pesar de encontrarse también con cierto grado de deterioro, se le puede considerar aun algún remanente estructural a la capa de concreto asfáltico de 5 centímetros de espesor que se encuentra en la mayoría de este sub-tramo. Por lo tanto:

Coeficiente de capa de concreto asfáltico existente = 0.20

6.4. Capa de suelo - cemento existente . El proyecto posee una capa de sub-base de suelo – cemento de aproximadamente 20 centímetros de espesor a lo largo de todo el tramo. El coeficiente de capa muy similar al de una sub-base granular que es de 0.11, sin embargo como esta capa se encuentra estabilizada con cemento, presentando una mejora significativa en sus cualidades físicas y mecánicas, se le estimó el siguiente coeficiente:

Coeficiente de capa de suelo - cemento = 0.12

6.5. Determinación de los coeficientes de capa

6.5.1. Capa de concreto asfáltico. Basados en la figura 2.5, de la sección II.18 de la guía Interina de la AASHTO, se obtiene un coeficiente de capa variable de acuerdo al Módulo de Elasticidad del Concreto Asfáltico (Módulo de Elasticidad entre 250,000 y 500,000). Para el cálculo del Módulo de Elasticidad se utilizará la siguiente fórmula:

$$E_{AC} = 860 * (P/f) * 10^{0.035(30-T)}$$

Donde:

E_{AC} en MPa
 P = Estabilidad Marshall en KN
 f = Fluencia en mm
 T = Temperatura (para el cálculo se hará con T = 25°C)

De lo anterior:

Coeficiente de capa de concreto asfáltico = 0.40

6.5.2. Entre capa de tela geotextil de pavimentación. Existen ciertas deficiencias causadas por fatiga de las capas formantes de la estructura de pavimento antigua, en este caso la sub-base suelo – cemento, la cual presenta ya fisuras y agrietamiento, las cuales tarde o temprano tenderían a reflejarse en la nueva superficie a construir.

Ya que el proyecto está concebido como un reapeo se tiene contemplado la colocación de una tela geotextil entre las capas de concreto asfáltico a colocar, la cual proveerá un medio que absorberá los esfuerzo generados por las grietas existentes, retardando el apareamiento de la grieta reflexiva.

Estudios efectuados han demostrado que la colocación de tela geotextil produce un aporte estructural similar a 2 ó 3 centímetros de concreto asfáltico; sin embargo para efectos de este estudio no se le consideró aporte estructural.

6.5.3. Espesores propuestos

6.5.3.1. Sub-tramo I, reapeo de rodadura de concreto asfáltico

Capa de rodadura de concreto asfáltico = 12.0 cm.

Capa de sub-base de suelo – cemento existente = 20.0 cm.

6.5.3.2. Sub-tramo II, reapeo de rodadura de concreto asfáltico

Capa de rodadura de concreto asfáltico = 8.0 cm.

Capa de sub-base de suelo – cemento existente
= 20.0 cm.

6.5.4. Número estructural aportado. Una vez obtenidos los coeficientes estructurales de cada una de las capas y los espesores propuestos, se aplicó la fórmula presentada por la Guía Interina de la AASHTO '93, en la cual el número estructural proporcionado por la estructura está basado a los tipos de material y espesores de cada una de las capas, siendo este:

$$SN = (a_1)(D_1)(C_d) + \dots + (a_n)(D_n)(C_n)$$

Donde:

a_1 = Coeficiente de diseño capa de rodadura.

D_1 = Espesor en pulgadas de la capa de rodadura.

C_1 = Coeficiente de drenaje capa rodadura.

A_2 = Coeficiente de diseño capa de sub-base de suelo – cemento existente.
 D_2 = Espesor en pulgadas de la capa de sub-base de suelo – cemento existente.

C_2 = Coeficiente de drenaje capa de sub-base de suelo – cemento existente.

Al evaluar la ecuación con los espesores propuestos tenemos:

El cálculo del número estructural aportado

6.5.4.1. Sub-tramo I, recapeo de rodadura de concreto asfáltico

$$\begin{aligned} \text{SN} = & (0.40) * (4.72'') * (1.00) + \\ & \frac{(0.12) * (7.87'') * (1.00)}{1} \\ \text{SN}_{(\text{aportado})} = & 2.83 \end{aligned}$$

6.5.4.2. Sub-tramo II, recapeo de rodadura de concreto asfáltico

$$\begin{aligned} \text{SN} = & (0.40) * (3.15'') * (1.00) + \\ & (0.20) * (1.97'') * (1.00) \\ & \frac{(0.12) * (7.87'') * (1.00)}{1} \\ \text{SN}_{(\text{aportado})} = & 2.59 \end{aligned}$$

Nota: en ambos casos el sn aportado es ligeramente superior al sn requerido, por lo que el diseño cumple estructuralmente, lo cual nos indica que satisface los requerimientos establecidos por el tránsito y la calidad del tipo de suelo de fundación del proyecto.

7. Estructura de pavimentos en accesos

En relación con los accesos principales a la carretera, serán en concreto asfáltico, teniendo una longitud de 50 metros y el ancho que sea necesario para revestir completamente la vía de acceso. En este caso también se presenta dos opciones de estructura de pavimento:

- En el caso de existir ya una estructura de pavimento, se colocará como aporte una capa de 7 centímetros de espesor de concreto asfáltico.
- Cuando los accesos sean de terracería, se construirá una cajuela de 40 centímetros de espesor, la cual será rellena con material proveniente del frezado de la carpeta de rodadura de concreto asfáltico existente, cumpliendo la función de una base; posterior a esto se colocará como aporte una capa de 7 centímetros de espesor de concreto asfáltico.

8. Estructura de pavimento en retornos

La estructura de pavimento a colocar en los 7 retornos a construir, dependerá de la ubicación de los mismos (en que sub-tramo se encuentran), la cual será definida por las autoridades de FOVIAL durante la etapa de diseño. Sin embargo dicha estructura deberá aportar un número estructural igual o superior al número estructural requerido del punto donde se construirá.

9. Especificaciones técnicas especiales

ETE 1 En el sub-tramo I, remoción de la capa de concreto asfáltico existente por medio de frezado, dejando la capa de sub-base de suelo – cemento preparada de tal manera que se pueda colocar sobre ella las capas de recapeo de concreto asfáltico.

ETE 2 Riego de Liga

Se deberá realizar con emulsión asfáltica, ajustándose a lo establecido en la siguiente tabla:

TABLA 8
ESPECIFICACIÓN DE EMULSIONES

Tipo y grado de emulsión asfáltica ⁽¹⁾	Especificación AASHTO	Temperatura de aplicación en °C
<u>Emulsión asfáltica aniónica</u> SS-1, SS-1h	AASHTO M 140	20 – 70
<u>Emulsión asfáltica catiónica</u> CSS-1, CSS-1h	AASHTO M 208	20 – 70

⁽¹⁾ Se debe diluir el 50% con agua.

ETE 3 Colocación de tela geotextil de pavimentación como disipadora de reflexión de grietas, la cual se colocara en ambos sub-tramos, a lo largo y ancho de toda el área de superficie de rodadura.

ETE 4 Concreto Asfáltico en caliente

Concreto asfáltico en caliente de 12.0 ó 8.0 centímetros de espesor compactado según la opción elegida. El módulo de resiliencia del concreto asfáltico se deberá encontrar entre 250,000 y 500,000.

Para la obtención del módulo de resiliencia de las capas de concreto asfáltico se podrá aplicar de una forma sencilla la siguiente fórmula:
Módulo de resiliencia = (estabilidad Marshall / fluencia) * 2,200

9.1. Requisitos de los agregados:

- Abrasión: La porción de agregado retenida en el tamiz de 4.75 mm. no debe tener un porcentaje de desgaste AASHTO T-96 mayor de 35% a 500 revoluciones.
- Desintegración al sulfato de sodio: El agregado retenido en el tamiz No 8 (2.36 mm.) no debe tener una pérdida de peso mayor al 12% al ser sometido a cinco ciclos, en el ensayo AASHTO T-104.
- Caras fracturadas y partículas planas y/o alargadas; no menos del 90% por peso de las partículas retenidas en el tamiz No 8 (2.36 mm.) deben tener, por lo menos, una cara fracturada. No menos del 75% por peso, de las partículas retenidas en el tamiz No 8 (2.36 mm.) deben tener, por lo menos,

2 caras fracturadas. No más del 8% en peso, pueden ser partículas delgadas o alargadas, con una longitud mayor de cinco veces el espesor promedio de dichas partículas.

- Impurezas: El agregado pétreo no debe contener materias vegetales, basura, terrones de arcilla o sustancias que incorporadas al concreto asfáltico, pueden causar fallas en el pavimento.
- Peso: El agregado debe de ser uniforme en calidad y densidad y su peso unitario AASHTO T-19 no debe de ser menor de 85 Lbs/p³ (1,360 kg./m³).
- Plasticidad: La fracción de agregado que pasa tamiz No 40 (0.425 mm.) incluyendo el polvo mineral, no debe tener un I.P. mayor de 4 según AASHTO T-90. El equivalente de arena no debe de ser menor de 35, determinado en AASHTO T-176.
- Resistencia al desvestimiento: Las partículas del agregado deben ser de tal naturaleza que al cubrirlas completamente con el concreto asfáltico no presenten evidencia de desvestimiento, permaneciendo más del 70% de las partículas perfectamente cubiertas de material bituminoso.

10. Conclusiones y recomendaciones al diseño estructural.

- El SN aportado en la opción 1 es de 2.83 y en la opción 2 es 2.59, el cual es ligeramente superior al SN requerido para el proyecto que es para la opción 1 2.81 y para la opción 2 .57, por lo que se concluye que la estructura de pavimento propuesta si cumple las exigencias estructurales para este tipo de carretera.
- La metodología utilizada para analizar y calcular el número estructural fue la recomendada por la GUÍA INTERINA PARA DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS AASHTO, por lo que se concluye que el análisis es equivalente y los resultados obtenidos son confiables.
- Para el diseño se utilizó el 30.0 % de CBR, obtenido de estimar un valor inferior en relación a los ensayos de la sub-rasante efectuados, con la finalidad de contar con un margen de seguridad, lo cual propone en Módulo de resiliencia de 45,000.
- La tasa de crecimiento vehicular utilizada para la proyección del tránsito en el período de diseño de 10 años es del 5.0 % que es la correspondiente de acuerdo a experiencias obtenidas en rutas principales de la región centroamericana, la cual ya incluye el tránsito inducido y generado debido a

las mejoras de la carretera. Esta decisión fue tomada debido a que no se contaba con un Historial de Tránsito del proyecto.

- Ahora bien, para la estimación del ESAL, se tomó como base los conteos realizados en campo. Los resultados presentaron un TPDA promedio de 8,640 vehículos con un porcentaje de vehículos pesados del 30.0 para el año 2,003 en el sub-tramo I, y un TPDA promedio de 8,930 vehículos con un porcentaje de vehículos pesados del 16.7 para el año 2,003 en el sub-tramo II.
- Para la estimación del ESAL (NUMERO DE EJES EQUIVALENTES A EJES SIMPLES DE 18 KIPS DE CARGA) se utilizó la metodología recomendada por AASHTO. Con los datos del año proyectado, se calculó el número de ejes simples de carga equivalente (ESAL) para el periodo de diseño, obteniendo los siguientes resultados:
 - Sub-tramo I: ESAL de 20,114,844
 - Sub-tramo II: ESAL de 11,829,187
- Durante la construcción, respetar los espesores y calidad de materiales utilizados en el diseño seleccionado, para garantizar que la estructura de pavimento cumpla satisfactoriamente su función durante el período de diseño.
- Llevar a cabo conteos y pesajes de vehículos en forma periódica para determinar el comportamiento real del tránsito usuario de la carretera y así establecer con certeza la vida útil y las políticas adecuadas de conservación del pavimento. Para determinar la tasa de crecimiento vehicular se recomienda calcularla para cada tipo de vehículo.
- Debido a que una de las partes fundamentales para el diseño de la estructura de un pavimento son los suelos de fundación, es aconsejable que durante la etapa de construcción se realice una evaluación exhaustiva de los mismos y en los lugares en los cuales se encuentren suelos con calidad inferior a los considerados en el diseño, sean substituidos por otros con características adecuadas que cumplan los requerimientos del mismo, para lo cual ya se obtiene un parámetro definido en el presente diseño.
- Construir estructuras de sub-drenaje que sean capaces de evacuar las aguas subterráneas, en los lugares en los cuales existan problemas con aparecimientos de éstas, que puedan dañar la estructura de pavimento, tomando en cuenta la existencia de materiales finos arrastrados que puedan causar obstrucción temprana al sistema de sub-drenajes.