Los trabajos a ejecutar se definen en las especificaciones generales, particulares y complementarias de esta licitación y comprende los siguientes conceptos principales: Trabajos Preliminares, Pavimentos, Obras de Drenaje y Subdrenaje, Señalamiento Horizontal y Vertical.

Para lograr la correcta ejecución de la obra, es necesario que LA CONVOCANTE tenga la seguridad que las empresas participantes en esta licitación, cuentan con la maquinaria y con el equipo adecuado, suficiente en capacidad, estado físico y mecánico, el equipo auxiliar necesario, etc., y que la calidad de los materiales de los bancos que se propongan sea la adecuada; por tal motivo se realizará una visita para constatar los puntos anteriores y los mencionados en las propuestas técnica y económica que elabore el licitante. Los resultados de dicha visita tendrán un carácter determinante para el fallo.

TRABAJOS POR EJECUTAR

Los trabajos a realizar consisten en la “**Rehabilitación estructural del pavimento con concreto hidráulico del km 53+000 al km 63+000 ambos cuerpos y tratamiento superficial del km 41+700 al km 53+000 ambos cuerpos, de la autopista México – Puebla**”.

Previamente se deberán realizar los trabajos de adecuación de los desvíos de tránsito que serán propuestos por el contratista ante la dependencia, y esta revisará y en su caso autorizará la propuesta de desvíos, en todo momento el contratista deberá cuidar la seguridad del usuario, permitiendo el paso en ambos sentidos.

A manera enunciativa, más no limitativa, se proponen los desvíos para la canalización del tránsito en los siguientes puntos:

* km 41+700
* km 46+000
* km 50+000
* km 54+000
* km 60+000

De acuerdo a los desvíos y frentes de trabajo propuestos por el Licitante, deberá considerar como mínimo lo establecido en el proyecto tipo de: “Señalamiento de protección de obra mínimo necesario y de resguardo de la zona de obra” que se anexa.

ES RESPONSABILIDAD DEL LICITANTE LA DEFINICIÓN DEL LUGAR PRECISO Y DE LA CANALIZACIÓN DEL TRÁNSITO DE UN SENTIDO A OTRO, ATENDIENDO EN TODO MOMENTO LO ESTABLECIDO EN LA NORMA N.LEG.3/07, D.3.DESVIACIONES Y CAMINOS DE ACCESO INCISO D.3.1., D.3.2., D.3.4., D.3.5., D.3.6. Y D.3.7.

LA CONVOCANTE se reserva el derecho de requerir la construcción de desvíos adicionales a los propuestos por el contratista, por necesidad de operación y seguridad del usuario durante la ejecución de los trabajos, sin que esta medida implique reclamo alguno por parte del Contratista por motivo de reducción de tramo en los frentes de trabajo.

Se considera una sección de proyecto con corona de catorce punto cero metros (14.00 m) de ancho por cuerpo o sentido de circulación, para obtener tres (3) carriles de circulación de tres punto cincuenta metros (3.50 m) de ancho cada uno, acotamiento interno de uno punto cero metros (1.00 m) y acotamiento externo de dos punto cincuenta metros (2.50 m).

I.-TRABAJOS PRELIMINARES:

I.1.- RENIVELACIONES DE CONCRETO ASFÁLTICO Y BACHEO SUPERFICIAL. SUBTRAMO Km 41+740 AL Km 53+000

Se deberán renivelar con material de banco y carpeta asfáltica, los vados de los terraplenes ubicados en los km 42+080, 45+200, 46+300, 48+240, 49+240, 51+200 y 52+200, conforme a los trabajos indicados en el proyecto proporcionado por la Supervisión y autorizado por la Convocante.

Asimismo, se llevará a cabo un bacheo superficial con espesor promedio de 12 cm, en puntos aislados del subtramo del Km 41+740 al Km 53+000, conforme al inventario y proyecto proporcionado por la Supervisión y autorizado por la Convocante.

I.2.- OBRAS COMPLEMENTARIAS Y SEÑALAMIENTO VERTICAL, SUBTRAMO Km 53+000 AL Km 63+000

A.- Se procederá al desmantelamiento de las señales verticales tanto bajas como elevadas y el Contratista deberá realizar un inventario de las mismas para almacenarlas y resguardarlas para su entrega o indicaciones de la Convocante.

B.- Se procederá al desmantelamiento y retiro de los dispositivos de seguridad (defensa metálica, barrera central y malla antideslumbrante) y el Contratista deberá realizar un inventario de los mismos para almacenarlos y reinstalarlos en las condiciones existentes, previas al inicio de las obras del tramo.

El material desmantelado y el producto de la demolición se llevarán a los almacenes y bancos de tiro establecidos por el Licitante Ganador y autorizados por la Convocante.

C.- Se deberá retirar los bordillos prefabricados y/o colados en sitio, cunetas y lavaderos. El material desmantelado y el producto de la demolición se llevarán a los almacenes y bancos de tiro establecidos por el Licitante Ganador y autorizados por la Convocante.

II.- PAVIMENTACIÓN. SUBTRAMO Km 53+000 AL Km 63+000.

Una vez terminados los trabajos mencionados anteriormente, se procederá a construir el pavimento de concreto hidráulico, mediante los trabajos que se mencionan a continuación.

II.1.- BACHEO PROFUNDO AISLADO:

Se efectuará una excavación en caja en la zona en donde se localice deformación del espesor del pavimento existente en 60 cm. El material producto de la excavación será colocado en el Campamento Rio Frío, ubicado en el km. 63+000 de la autopista México-Puebla, cuerpo “A” o bien a la distancia hasta la ubicación del desvío de acuerdo a su propuesta. La cama de la caja se compactara al 95% de su PVSM de acuerdo a la prueba AASHTO estándar. Se procederá a rellenar la excavación en caja conforme a lo indicado en la especificación particular.

II.2 FRESADO Y RETIRO DEL PAVIMENTO EXISTENTE, SEGÚN PROYECTO.

Para efectuar la operación de fresado, el contratista deberá emplear una perfiladora de pavimentos. La perfiladora deberá contar con dispositivos para control automático de los niveles, mecanismos para recoger y cargar el producto del corte, mandril nivelado y puntas de corte en buen estado, la selección del equipo se realizará de tal manera que se logren los rendimientos apropiados, conforme al período de ejecución establecido, evitando daños en la carpeta de las áreas adyacentes, sin afectar la estabilidad de la capa de base subyacente y tomando como base la normativa N.CVS.CAR.4.02.001/03 en lo referente a la recuperación en frío de pavimentos asfálticos.

La profundidad del fresado será de acuerdo a lo indicado en el proyecto, a partir de la superficie de la carpeta asfáltica existente.

II.3.- SUBRASANTE DE 30 CM DE ESPESOR.

En los sitios en los que el nuevo pavimento se apoyará fuera de la estructura existe, se deberá construir una capa subrasante de 30 cm de espesor, compactada al 100% de su PVSM de acuerdo a la prueba AASHTO estándar; la construcción de la subrasante se realizará en las zonas marcadas por el proyecto o en donde la Convocante determine. Previo a la formación de la subrasante, se efectuará una excavación en caja, el material producto de la excavación será colocado en el Campamento Rio Frío, ubicado en el km. 63+000 de la autopista México-Puebla, cuerpo “A” o bien a la distancia hasta la ubicación del desvío de acuerdo a su propuesta. La cama de la caja se compactara al 95% de su PVSM de acuerdo a la prueba AASHTO estándar. Para la construcción de la subrasante se deberá seguir lo indicado en la norma N-CTR-CAR-1-01-009 vigente.

II.4.- SUBBASE MODIFICADA CON CEMENTO PÓRTLAND DE 15 cm DE ESPESOR

Sobre la estructura descubierta se construirá una subbase con material de banco modificada con cemento Pórtland, de quince centímetros (15 cm) de espesor, compactada al cien por ciento (100%) de su masa volumétrica seca máxima (MVSM) obtenida en la prueba AASHTO Modificada (cinco capas), como se menciona en la norma M∙MMP∙1∙09/06, Compactación AASHTO, del Libro Métodos de Muestreo y Prueba de Materiales.

La construcción de la subbase modificada se ejecutará con las características indicadas en la especificación particular E.P.11 anexa a este procedimiento constructivo. La proporción de cemento Pórtland o Puzolánico a utilizar, deberá determinarse mediante pruebas de laboratorio, con el fin de obtener una resistencia a la compresión simple de veinticinco kilogramos sobre centímetro cuadrado (25 kg/cm2) como mínimo a los catorce (14) días de edad.

La apertura al tránsito vehicular del pavimento no podrá realizarse hasta que la subbase no alcance como mínimo el 80% de la resistencia de proyecto.

II.5.- RIEGO DE IMPREGNACION

Sobre la capa de subbase modificada se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica de rompimiento lento ECI-60 a razón de 1.5 lts/m2 dejándola el tiempo necesario para que rompa y se adhiera perfectamente al material. Se deberá de hacer un tramo de prueba para obtener la dosificación adecuada. La aplicación del riego de impregnación deberá apegarse a la norma N.CTR.CAR.1.04.004/00 (Riego de impregnación), emitida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

II.6.- CONSTRUCCIÓN DE LOSA DE CONCRETO HIDRÁULICO DE 35 cm DE ESPESOR

Después de completar todos los trabajos mencionados en los subtítulos II.1 al II.4, que comprenden los trabajos bacheo, fresado del pavimento existente, formación de capa de apoyo y de la subbase modificada con cemento, se construirá la losa de concreto hidráulico en todo lo ancho de corona, en tres franjas; la franja central de 9.00 m de ancho y las franjas extremas de 9.50 m de ancho.

El espesor de la losa de concreto hidráulico será de treinta y cinco centímetros (35 cm) del km 53+000 al km 63+000, con un módulo de ruptura (MR) a la flexión de cuarenta y ocho kilogramos por centímetro cuadrado (48 kg/cm2), medido a los veintiocho (28) días de edad. El revenimiento promedio de la mezcla de concreto deberá ser de 4.0 centímetros al momento de su colocación y nunca menor que 2.5 centímetros, ni mayor que 6.5 centímetros. La elaboración de la mezcla deberá realizarse en planta (s) del tipo mezclado central que garantice (n) una producción de concreto hidráulico mínima de 180 metros cúbicos por hora con el fin de garantizar el correcto suministro de la mezcla a la pavimentadora y con esto permitir colados continuos con el menor número de juntas de construcción.

La construcción de la losa se ejecutará de acuerdo con lo indicado en la Especificación Particular E.P.12 y con las siguientes características de proyecto:

* El tendido del concreto hidráulico deberá realizarse con máquina extendedora de concreto, autopropulsada, de cimbra deslizante, capaz de esparcir, vibrar, enrasar y terminar el concreto en una sola pasada y con el espesor indicado en el proyecto, con un peso mínimo de 45 ton para evitar la flotación y deberá contar con un sistema automatizado que le permita el avance por medio de estaciones totales, con el fin de evitar el uso de la línea guía.
* La construcción de la losa de concreto deberá efectuarse construyéndose en tres franjas, la primera franja de 9.00 metros de ancho se construirá en la franja central, posteriormente cuando el concreto tendido en la primera franja alcance una resistencia del 80%, se construirá la segunda franja de 9.50 metros de ancho en la zona del carril de baja y acotamiento del cuerpo A, finalmente en la zona del acotamiento exterior y el carril de baja velocidad del cuerpo B.
* La secuencia de los trabajos que se indican, se considera como enunciativa no limitativa, ya que el licitante deberá de presentar su propuesta de secuencia de trabajos, considerando en la misma los trabajos necesarios de nivelaciones y formaciones de carpeta para el tránsito seguro de los usuarios, requiriéndose el paso por dos carriles de circulación por sentido.
* En la franja central se realizará un corte longitudinal en una profundidad de un tercio (1/3) de espesor de la losa para formar una junta de contracción, a una distancia de cuatro punto cincuenta metros (4.50 m), en la junta formada por el corte deberá contar con barras de amarre del #5 x 110 cm a cada 1.125 m c.a.c. colocadas perpendicularmente a esta junta y a la mitad del espesor de la losa.
* En las franjas exteriores de 9.50 metros de ancho se realizarán dos cortes longitudinales en una profundidad de un tercio (1/3) del espesor de la losa para formar una junta de contracción, el primer corte, a una distancia tres punto cincuenta metros (3.50 m) a partir del extremo interior, y el segundo a la misma distancia a partir del primer corte. La junta formada deberá contar con barras de amarre del #5 x 110 cm a cada 0.75 m c.a.c. para el primer corte, y para el segundo corte del #5 x 110 cm a cada 1.125 m c.a.c., colocadas perpendicularmente a esta junta y a la mitad del espesor de la losa.
* En las dos juntas longitudinales de construcción formadas por las tres franjas de pavimento se colocarán barras de amarre del #5 x 110 cm a cada 0.75 m c.a.c. colocadas perpendicularmente a estas juntas y a la mitad del espesor de la losa.
* El espaciamiento entre las juntas transversales de contracción será de cuatro punto cincuenta metros (4.5 m).
* Para obtener una transmisión de carga adecuada, en las juntas transversales de contracción se deberán colocar barras pasajuntas, paralelas al eje del camino. Las pasajuntas serán barras lisas redondas de acero, de treinta y ocho punto un milímetros (38.1 mm), equivalente a una y media pulgada (1 1/2”) de diámetro por cero punto cuarenta y cinco metros (0.45 m) de longitud, espaciadas a cada cero punto treinta metros (0.30 m) c.a.c. con resistencia a la fluencia (f’y) de cuatro mil doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (4,200 kg/cm2), de acuerdo con el Croquis de Distribución de Tableros, anexo B.
* Las pasajuntas deberán ser insertadas automáticamente por la máquina pavimentadora. Para tal efecto, el equipo de pavimentación deberá contar con un dispositivo que realice este trabajo automáticamente. Las pasajuntas se engrasarán en forma uniforme en por lo menos la mitad de la longitud con aceite mineral con objeto de evitar la adherencia con el concreto, asegurando con ello el movimiento libre de las mismas. En ningún caso se aceptará que la inserción de las barras de amarre se haga manualmente así como tampoco colocar las pasajuntas sobre monturas o silletas de alambrón.
* Para dar por terminada la construcción de las losas de concreto hidráulico se deberá verificar el cumplimiento de las tolerancias fijadas en las “Especificaciones para pavimentos de concreto hidráulico” anexas.
* Para la aceptación de la superficie terminada de la losa se requerirá realizar una evaluación del perfil longitudinal del camino con un perfilómetro del tipo California o Texas. Así como también se medirá el coeficiente de fricción con el equipo Mu meter. Esta evaluación se deberá realizar según las especificaciones adjuntas.
* La apertura al tránsito vehicular del pavimento no podrá realizarse hasta que el concreto haya alcanzado una resistencia a la tensión por flexión del ochenta por ciento (80 %) de la de proyecto como mínimo.

Los cambios en las especificaciones o procedimientos constructivos deberán estar avalados por la supervisión externa, bajo la aprobación de la Convocante.

II.7.- DETALLES DE CONSTRUCCIÓN

A.- Junta de Construcción.

Se recomienda que de ser posible se haga coincidir la junta de construcción con la localización de una junta transversal de contracción. Para este propósito se deberá suspender el colado cuando se haya sobrepasado la localización de la junta transversal.

La junta de construcción se formará hincando en el concreto fresco una frontera lo suficientemente rígida para mantener el plano de la junta perpendicular al plano de la superficie de la losa. Dicha frontera deberá ser metálica y tener orificios por los cuales se instalen las pasajuntas con el alineamiento y espaciamiento indicado en los documentos de construcción. A continuación se procederá a remover el concreto fresco excedente a partir de la junta recién formada.

La junta transversal de construcción deberá ser perpendicular al sentido de pavimentación y deberá vibrarse con vibradores de inmersión para garantizar la consolidación del concreto en las esquinas de esta junta.

En caso de emergencia, la junta de construcción se localizará de acuerdo con lo que ya se tenga colado. En el caso de que el tramo colado sea menor a un tercio de la longitud de la losa, se removerá el concreto fresco hasta hacer coincidir la junta de construcción con la localización de la junta transversal de contracción. Cuando la emergencia ocurra en el tercio medio de la longitud de la losa, se deberá formar la junta de construcción cuidando que la distancia entre ésta y cualquiera de las dos juntas transversales de contracción adyacentes no sea menor de uno punto cincuenta metros (1.50 m). Si la emergencia ocurre en el último tercio de la longitud de la losa, se deberá remover el concreto fresco para localizar la junta en el tercio medio. El procedimiento constructivo de estas juntas de emergencia será igual al indicado anteriormente para la junta de construcción.

B.- Losas de aproximación.

La losa de aproximación se construirá en las áreas próximas a los puentes y otras estructuras fijas. Esta losa deberá ser armada debido a que presenta un anclaje a la cara vertical del puente y su elevación es fija. Debido a que los asentamientos diferenciales son esperados debajo de ésta, la losa de aproximación deberá ser lo suficientemente rígida para puentear dichos asentamientos.

Además de la losa de aproximación, se deberá construir una losa subyacente a cinco metros (5.00 m) de la estructura del puente. Esta losa subyacente proveerá de suficiente transferencia de carga por lo que las pasajuntas no serán necesarias. La losa de aproximación podrá colocarse veinticuatro horas (24 h) después de haber excavado y colocado la losa subyacente.

Para la junta de expansión térmica, se deberá dejar un espacio de cuatro centímetros (4.00 cm) para permitir un libre movimiento por expansión térmica del pavimento de concreto. Este espacio deberá sellarse con neopreno preformado. De la misma manera, la junta entre la losa de aproximación y el puente deberá sellarse con neopreno preformado.

C.- Junta pavimento-cuneta

La junta entre el pavimento de concreto y la cuneta no es considerada como parte de la estructura del pavimento, por lo que no se requiere de algún refuerzo de amarre. Sin embargo, es probable que se produzca cierta separación con los años. Para evitar esta separación, se deberá colocar una varilla de amarre del #5 de 110 cm de longitud a cada ciento veinte centímetros (120.00 cm) y se deberá sellar esta junta con el mismo material empleado en las juntas del pavimento. Las varillas de amarre deberán ser de acero grado cuarenta (40) con resistencia a la fluencia (f’y) de tres mil doscientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (3250 kg/cm2) pudiéndose doblar a 90º, para permitir la excavación de las cunetas. Una vez realizada la excavación y colocadas las varillas se procederá a desdoblar cuando la cuneta esté lista para su colado.

II.8.- ALERTADORES DE SALIDA DEL CAMINO

Una vez terminada la construcción de la losa de concreto hidráulico y autorizada por la Convocante se procederá a la construcción de los alertadores de salida del camino de acuerdo a lo indicado en la E.P.14.

II.9.- REMATE LATERAL EN LA LOSA DE CONCRETO HIDRÁULICO

Se deberá de realizar el remate lateral en la losa de concreto con material producto del recorte del pavimento mezclado con emulsión asfáltica a razón de 30 l/m3 y/o lo que el laboratorio del contratista determine adecuado y aprobado por la Convocante, de acuerdo a lo indicado en la E.P. 13.

El material deberá tenderse con equipo menor y/o herramienta adecuado para este trabajo. Finalmente se acomodará el material con bailarina o similar. Este procedimiento quedará a elección del contratista, siempre y cuando sea previamente autorizado por la Convocante.

III.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se construirán los bordillos, lavaderos y cunetas como lo indica el proyecto geométrico.

IV.- SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Se reinstalarán los dispositivos de protección y señalamiento horizontal y vertical de acuerdo al señalamiento existente.