

Cualquier trabajo de reposición de losas en la servidumbre de los corredores Norte, Sur y Este, debe cumplir con las “Especificaciones Técnicas del MOP” y con los siguientes criterios internos de calidad y procedimientos:

1. Maquinaria, equipo y personal de trabajo

- 1.1. Los equipos y las herramientas necesarias, para ejecutar la obra en todas sus partes, deberán estar en sitio antes del inicio del trabajo.
- 1.2. Se debe contar con repuesto de respaldo para las maquinarias y herramientas indispensables para la correcta ejecución de los trabajos.
- 1.3. Los imprevistos y problemas internos de los contratistas no deben por ningún motivo afectar el desempeño y rendimiento de los trabajos ejecutados en el corredor.

2. Limpieza y orden en el área de trabajo

- 2.1. El contratista debe asignar un área exclusiva para el lavado de los camiones de concreto cercano a la zona de trabajo. El área de lavado debe ser delimitada y en el margen de lo posible encajonado con lona plástica y señalizado para su fácil identificación y limpieza. No se permite el vertido de concreto o relleno fluido sobre las losas o estructuras existentes del corredor. Deben ceñirse a las instrucciones del plan de seguridad y medio ambiente.
- 2.2. Los acopios de desechos de obra deben ser removidos en menos de una semana o en cuanto culminen los trabajos en la zona, dependiendo cual sea primero y con la mayor brevedad posible.
- 2.3. La longitud del cierre no podrá exceder en ningún momento los 500m de longitud salvo previa aprobación del Operador y La Inspección del Corredor.
- 2.4. En los puntos donde se requiera trabajar losas en la sección cercana a la barrera New Jersey, debe considerar la colocación de ménsulas de señalización vial, en caso de que estas sean afectadas durante los trabajos.

3. Seguridad en los trabajos

- 3.1. Cada trabajador debe contar con su equipo de seguridad personal.
- 3.2. El contratista debe cumplir con todos los criterios del “Manual de Seguridad Vial del MOP” y los especificados por la Empresa Nacional de Autopistas.
- 3.3. Las áreas de trabajo deben permanecer iluminadas si se encuentra maquinaria, personal o existen áreas de excavación abierta en la zona de trabajo.
- 3.4. Se debe colocar dispositivos tipo “faros” sobre los delineadores de tráfico para que los conductores identifiquen con facilidad las áreas de desvío.
- 3.5. Se debe detener el tráfico temporalmente al momento que ingrese o salga maquinaria y camiones al área de trabajo, esto con la asistencia de un banderillero y siguiendo los criterios del “Manual de Seguridad Vial del MOP”, con el propósito de evitar colisiones y accidentes con vehículos que transiten el corredor.

4. Capas de soporte

- 4.1. El contratista debe cumplir con los espesores de capas existentes del corredor o las asignadas en su contrato. Cada etapa de la reposición debe ser aprobada y liberada por El Operador del Corredor y La Inspección.

- 4.2. La subrasante debe queda nivelada y con la compactación no menor del 95 de su Proctor estándar.
- 4.3. Las capas de soporte deben tener una superficie uniforme sin ondulaciones (incluyendo el relleno fluido).
- 4.4. El suelo estabilizado deberá cumplir con granulometría similar a un material AASHTO A-2-4 y con un contenido de cemento mínimo del 6%, compactación al 95% cumpliendo con la densidad optima en campo del Proctor modificado de la capa estabilizada.
- 4.5. En casos donde el material encontrado no cumpla con la normativa establecida, deberá informar a la inspección para la aprobación del remplazo de material con uno proveniente de otra fuente.

5. Relleno fluido

- 5.1. Las fichas del relleno fluido deben ser aprobadas por El Operador de los Corredores y la Inspección. No se permite modificar las especificaciones sin previa autorización.
- 5.2. La resistencia del relleno fluido debe alcanzar un mínimo de 70 kg/cm2 a las 72 o 24 horas, dependiendo del tipo de concreto para la losa.
- 5.3. No se permite el tránsito de vehículos o camiones sobre el relleno fluido.
- 5.4. El relleno fluido debe tener mínimo 4 horas de fraguado previo al vaciado de la losa.
- 5.5. Cualquier sección de relleno fluido que sea alterada o removida posterior al fraguado deberá ser repuesta en su totalidad.
- 5.6. El relleno fluido no puede ser compactado.

6. Comunicación y programación

- 6.1. El contratista debe notificar al Operador del Corredor y a La Inspección sobre cualquier eventualidad en el área de trabajo, también se compromete a enviar una programación semanal actualizada de cada vaciado y etapa de ejecución los días viernes, del mismo modo, se deben respetar los horarios fijados salvo motivos de fuerza mayor. Cualquier alteración en la programación deberá ser notificada a los involucrados con 24 horas de antelación.
- 6.2. Se permitirá un máximo de 2 horas de espera después de la hora programada para el inicio del vaciado de concreto, luego de transcurrido este tiempo se deberá reprogramar el vaciado por incumplimiento en la programación.
- 6.3. Es responsabilidad del contratista coordinar la asistencia del laboratorio certificado en cada vaciado según la programación aprobada.

7. Limitaciones para colocación de concreto

- 7.1. No se permite el vaciado de concreto sin la presencia de un laboratorio certificado en sitio.
- 7.2. El Contratista regulará en lo posible el trabajo en forma que el vaciado de hormigón no tenga contratiempos por motivo de lluvia.
- 7.3. El Contratista deberá tener a mano dispositivos adecuados para cubrir el hormigón recién vaciado y que aseguren su acabado en caso de presentarse una lluvia inesperada.
- 7.4. No se permite el vaciado de concreto en presencia de lluvia a excepción si el contratista cuenta con un sistema

Registro de cambios:

Rev. 04:

2.1, 4.2, 4.4, 5.2, 9, 9.5.1, 9.5.2, 9.9, 9.16, 9.16.1, 9.16.2, 9.16.3, 9.16.4, 9.16.5, 12, 12.1, 13, 13.1,2,4,4.5,9.16.5,12.1.

aprobado para proteger el concreto y evitar el segregado y alteración de la mezcla de concreto por la lluvia.

- 7.5. Todo hormigón dañado por efecto de la lluvia será removido y reemplazado por el Contratista, a criterio de El Operador del Corredor y La Inspección.
- 7.6. Es obligatorio la utilización de una regla vibratoria modular tipo cercha para cada vaciado, a excepción de losas con un área menor a 10m² o previa aprobación del Operador y La Inspección.
- 7.7. El corte de las juntas y demolición deberán realizarse con el cuidado y precauciones necesarios para evitar afectaciones a las losas perimetrales. Cualquier afectación podría conllevar a la reposición completa de la losa afectada conforme a revisión de La Inspección, El Operador o ENA. Se recomienda realizar corte de seguridad interno y paralelo al perímetro de la losa para evitar ocasionar despostillamientos a las losas aledañas durante la demolición.
- 7.8. Al ejecutar la reposición de losas contiguas, el contratista deberá realizar el corte de la junta longitudinal existente de la siguiente manera: corte paralelo a la junta existente con 20cm de desfase desde el borde de losa a reponer hacia la losa que tendrá tráfico vehicular, remover escombros y colocar formaleta o espaciador, el vaciado se realizará solo hasta la junta de la losa existente generando una junta fría, los 20cm serán repuestos al momento de realizar la reposición de la losa contigua. La demolición de las losas contiguas deberá ser previamente aprobada por el operador, la inspección o ENA.

8. Refuerzo de losas

- 8.1. Para la adecuada colocación del refuerzo de las losas se deben utilizar canastillas o separadores de plástico para asegurar que se encuentren en el eje del pavimento y que el espaciado sea equidistante. El contratista podrá someter a revisión metodologías alternas para aprobación de El Operador del Corredor y La Inspección.
- 8.2. El contratista debe verificar que la separación entre el refuerzo y el relleno fluido cumpla.
- 8.3. No se colocará refuerzo longitudinal si las losas adyacentes estarán sujetas a cargas de tránsito durante el proceso de reposición y curado del concreto, esto con el propósito de evitar fisuras en la losa repuesta. Tampoco se colocará refuerzo longitudinal si las losas adyacentes presentan fisuras.
- 8.4. Los elementos de refuerzo deben cumplir con las especificaciones del material existente en las losas del Corredor o mejor. Diámetro de barra lisa 1 ¼" y separación de 35 cm c.a.c.
- 8.5. Las barras de refuerzo no deben presentar doblez y el contratista debe asegurar que no exista presencia de materiales externos en su superficie.

9. Calidad del hormigón y materiales.

- 9.1. La asistencia del laboratorio certificado será coordinada por el Contratista según la programación sometida y posteriormente aprobada por El Operador y la Inspección. El importe y facturación por los servicios de laboratorio serán tramitados y pagados por El Contratista. Esto incluye gastos relacionados a la apertura de planta de concreto en horario de fin de semana, nocturno y días festivos.

- 9.2. El laboratorio deberá someter la siguiente documentación para aprobación de La Inspección, El Operador y ENA:

- 9.2.1. Constancia de acreditación vigente del Consejo Nacional de Acreditación (CNA).

No se podrá contratar laboratorios que tengan vínculos con los proveedores de concreto o materiales afines al proyecto.

- 9.3. El Contratista deberá proporcionar al Laboratorio el código, numeración y ubicación de las losas correspondientes a cada prueba realizada en campo.

- 9.4. NO SE PODRÁ EJECUTAR EL VACIADO DEL CONCRETO SIN REALIZAR LAS PRUEBAS DE CALIDAD NECESARIAS EN CAMPO A CADA UNO DE LOS CAMIONES DE CONCRETO (Revenimiento y Temperatura) Y TENER LA APROBACIÓN DE PROCEDER DE LA INSPECCIÓN O EL OPERADOR DEL CORREDOR. De darse el caso que las partes no puedan estar presentes, el contratista puede proceder con el vaciado siempre y cuando tenga el visto bueno por escrito del operador y/o la inspección y deberá presentar evidencia de los resultados de las pruebas de calidad, refuerzo de la losa y el estado del relleno fluido.

- 9.5. El concreto debe cumplir con una resistencia de 650psi a flexión a las 24 horas o 72 horas. Se aceptará una tolerancia de 5% debajo de la resistencia contratada. Se podrán utilizar los siguientes procesos de muestreo y ensayo para la verificación de la resistencia del concreto, siendo responsabilidad del contratista y del laboratorio contratado el cuidado en los procesos relacionados para la ejecución de estos ensayos ya sea el curado, movilización, etc. siempre cumpliendo con las normas vigentes para este proceso:

- 9.5.1. Toma de muestras en campo de un juego de 4 viguetas ensayadas a flexión; rotura de 2 especímenes en el tiempo de diseño de la mezcla (24 horas o 72 horas cual sea el caso) y 2 especímenes al doble de la edad (48 horas o 7 días). Estas muestras deben tomarse cada dos camiones consecutivos.

- 9.5.2. Toma de muestras en campo de un juego de 4 cilindros (6x12) ensayadas a compresión; rotura de 2 especímenes en el tiempo de diseño de la mezcla (24 horas o 72 horas cual sea el caso) y 2 especímenes al doble de la edad (48 horas o 7 días). Será necesario realizar una correlación entre la resistencia a la flexión y la resistencia a la compresión para cada proveedor de concreto que el contratista utilice al igual que para cada cambio en la dosificación de la mezcla de concreto. Esta relación deberá realizarse cumpliendo con los siguientes parámetros:

- Durante los primeros vaciados generar una matriz de datos o de control inicial tomando muestras de viguetas y cilindros para ser ensayadas a diferentes edades: 24 horas, 3 días, 7 días 14 días y 28 días (para concreto de 24 horas incluir ensayo de referencia previo al tiempo de diseño) para tener un comportamiento de la mezcla en el tiempo (especímenes de 2 cilindros y 3 viguetas para cada edad).

En base a estos resultados obtener el coeficiente de relación sometiendo a aprobación la matriz de datos

utilizados, el proceso de cálculo y la curva tiempo (vs) resistencia específica para la mezcla evaluada.

- El resultado a la compresión sea el promedio de dos cilindros para especímenes de 6x12, y de tres para especímenes de 4x8, a la edad de diseño de la mezcla.
- Los gastos de los ensayos de este control inicial que se encuentren fuera del alcance del control habitual estipulado por ENA (4 cilindros y 4 viguetas cada 2 camiones consecutivos) serán asumidos por el contratista.

- 9.6. Los ensayos de resistencia se realizarían mediante muestras de un juego de 4 (cuatro) viguetas en sitio. Será responsabilidad del contratista y el laboratorio contratado el proceso de curado y traslado de las muestras para su ensayo.
- 9.7. El asentamiento permisible del concreto no será mayor de 152.4 mm (6") ni menor a 101.6 mm (4"), el asentamiento del concreto de 24hrs tendrá un máximo de 177.8 mm (7") o el fijado por La Inspección y El Operador del Corredor dependiendo de la pendiente de bombeo de la calzada.
- 9.8. La temperatura del concreto no será mayor a 95°F (35°C).
- 9.9. Resistencia del Relleno fluido de 70 kg/cm².
- 9.10. Se harán pruebas de calidad al concreto (Revenimiento y Temperatura) al momento de llegada del camión de concreto a campo y en cuanto las herramientas y el personal estén listos para proceder con el vaciado. Será responsabilidad del Contratista si el concreto no cumple con los criterios de calidad por motivos de atraso o tiempo de espera del camión en obra.
- 9.11. No se permite agregar agua a la mezcla de concreto.
- 9.12. Cualquier aditivo que se agregue a la mezcla de concreto en campo debe ser aprobada por el Laboratorio certificado al igual que por la planta despachadora. Se debe realizar muestreo de la nueva mezcla y el costo del muestreo y rotura adicional será cubierta por el Contratista.
- 9.13. Se realizará muestreo del concreto vaciado. Para considerables volúmenes de concreto, se realizará la toma de muestra a cada 2 camiones consecutivos.
- 9.14. Todo camión de concreto debe tener un sello de calidad para verificar que no se ha alterado la mezcla durante el proceso de transporte a campo.
- 9.15. Se deberán realizar ensayos de Proctor al material de sub-base para determinar su densidad y clasificación, en base a estos ensayos se realizarán ensayos de compactación, los cuales deberán cumplir un 95% como mínimo para proceder con la colocación de la siguiente capa de soporte.
- 9.16. Pruebas de Laboratorio adicionales:
- 9.16.1. Ensayo de Granulometría para capa Subbase, dos (2) por contrato.
- 9.16.2. Ensayos de Límite de Consistencia dos (2) por contrato.
- 9.16.3. Ensayos de compresión simple dos (2) por contrato para el material subbase dosificado con cemento. El resultado debe arrojar una resistencia mínima de 30 kg/cm² como mínimo.
- 9.16.4. Ensayos de densidad, uno (1) cada 60 m² en caso de losas continuas o uno (1) cada losa aislada.
- 9.16.5. Ensayos de compresión para relleno fluido, uno (1) cada dos camiones. Se debe garantizar una resistencia mínima

de 70 kg/cm² a las 72 o 24 horas, dependiendo del tipo de concreto para la losa.

10. Construcción de juntas

- 10.1. Cuando por causas de fuerza mayor sea suspendido el colado por más de 30 minutos, se procederá a construir una junta transversal de emergencia con la que se suspenderá el colado hasta que sea posible reiniciarlo. En el margen que sea posible, las juntas de construcción deberán ser alineadas con las juntas trasversales existentes o según el criterio de El Operador del Corredor y La Inspección, de no ser posible el alineamiento y habiendo sido previamente aprobado, la separación entre juntas trasversales no debe ser menor a 1.5 metros.
- 10.2. El contratista debe respetar la configuración existente del pavimento del corredor.
- 10.3. El corte de las juntas deberá comenzar por las trasversales de contracción, e inmediatamente después continuar con las longitudinales cumplimiento con los horarios indicados por las "Especificaciones Técnicas del MOP".
- 10.4. El criterio de 1.5 metros de distancia mínima entre juntas trasversales solo será utilizado para situaciones de fuerza mayor y que las mismas no estén directamente vinculadas a incumplimientos por parte del Contratista. De igual forma, cualquier utilización de este criterio debe ser previamente aprobada por El Operador del Corredor y La Inspección.

11. Calidad de recepción

- 11.1. Las losas deben ser inspeccionadas y aprobadas por El Operador del Corredor y La Inspección previo a ser facturadas. Cada losa certificada deberá tener su ficha de resultado de resistencia correspondiente sellada y firmada por el ingeniero idóneo del laboratorio certificado.
- 11.2. El contratista deberá enumerar las losas repuestas en su superficie de acuerdo a la nomenclatura aprobada utilizando metodologías que no afecten la calidad o acabado de la losa.
- 11.3. Las losas que se agrieten por aserrado inoportuno deberán ser demolidas y/o reparadas de acuerdo y a satisfacción del Operador del Corredor o La Inspección. Las losas que presenten fisuras superficiales o por retracción y que este defecto abarque un área mayor al 10% de la superficie total y/o presente descascamiento deberá ser repuesta en su totalidad.
- 11.4. Las losas que presenten grietas y/o fisuras serán evaluadas conforme a los criterios del "Catalogo de Deterioros de Pavimentos Rígidos del Consejo de Directores de Carreteras de Iberia e Iberoamérica" para determinar la patología de la grieta y posteriormente proceder con la reposición y/o reparación de acuerdo y a satisfacción de El Operador del Corredor y la Inspección.

12. Sello de juntas

12.1. El sellado de juntas se colocará usando sellos con asfalto modificado con polímeros en caliente, los cuales deben cumplir con las normas ASTM D 6690, ASTM D 3406 y ASTM D 7116. El Cordón aislante “Backer rod” debe contar con las propiedades físicas y químicas que mantengan su integridad después de entrar en contacto con el sello en caliente. Previo a la colocación del material a utilizar, se debe someter a aprobación de la inspección, Maxipistas y ENA dichos productos.

13. Reposición de señalización horizontal

13.1. Si las losas por reponer llevan pintura termoplástica, se debe reponer en las nuevas losas.

*El incumplimiento de estos criterios y especificaciones podrían conllevar a la inmediata suspensión de los trabajos por El Operador del Corredor, La Inspección o ENA.
Este documento está sujeto a revisión, cualquier cambio o modificación en las especificaciones y criterios serán notificadas a los contratistas.*

NOMBRE DE LA EMPRESA:

FECHA:

FIRMA Y NOMBRE DE REPRESENTANTE: