MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO RÍGIDO MEDIANTE REPARCHEO LOCALIZADO EN PUNTOS CRÍTICOS PRIORIZADOS DE LA MALLA VIAL URBANA DEL DISTRITO DE SANTA MARTA.

PROCESO CONSTRUCTIVO

SANTA MARTA- MAGDALENA

ABRIL DE 2025

GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA
Calle 15 No. 3 - 67, Comuna 2, Oficina 303
Infraestructura@santamarta.gov.co
(+57) 3127012961

TABLA DE CONTENIDO

1. ACTIVIDADES PRELIMINARES 5
1.1. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, INCLUYE RETIRO 5
1.2. DEMOLICIÓN DE PISOS Y ANDENES DE CONCRETO, INCLUYE RETIRO 6
2. MOVIMIENTO DE TIERRA 8
2.1. EXCAVACIÓN MECÁNICA DE LA EXPLANACIÓN SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO 8
2.2. SUBBASE GRANULAR, INLCLUYE SUMINISTRO Y COMPACTACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO 9
2.3. RELLENO COMPACTADO EN RECEBO COMUN 10
3. PAVIMENTO RIGIDO 12
3.1. PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO MR 4.2 MPA, PARA BACHES. 12
3.2. ANDÉN EN CONCRETO CLASE D 3.000 PSI (e = 10 cm) 13
3.3. BORDILLO EN CONCRETO CLASE D 3.000 PSI, INCLUYE ACERO DE REFUERZO 14

PROCESO CONSTRUCTIVO

INTRODUCCIÓN

El reparcheo de pavimento rígido es una intervención técnica que forma parte del proceso de mantenimiento correctivo de las estructuras viales, y tiene como propósito restituir las condiciones de funcionalidad, seguridad y durabilidad del pavimento en sectores deteriorados. Esta actividad contempla una serie de fases sucesivas o simultáneas que permiten la recuperación localizada del concreto rígido, preservando la integridad estructural de la vía.

El pavimento rígido está compuesto por una serie de capas, como la subrasante, la subbase y la losa de concreto, cada una con funciones específicas. En el contexto del reparcheo, la atención se centra en la intervención precisa de las losas o secciones afectadas.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Establecer el procedimiento técnico y constructivo para la ejecución de reparcheos en pavimento rígido, garantizando su calidad y durabilidad.

ALCANCE

Este documento aplica para las intervenciones de mantenimiento correctivo mediante reparcheo en pavimento rígido dentro del área urbana del Distrito de Santa Marta, en sectores previamente priorizados con base en inspecciones visuales y evaluaciones técnicas. El alcance incluye:

- Identificación y delimitación de áreas deterioradas que presentan fallas como fisuras, desprendimientos, fragmentaciones, pérdida de sección o bombeo.
- Demolición controlada del concreto en losas o secciones localizadas.
- Preparación de la base o subbase existente, garantizando su adecuada compactación y condiciones de soporte.

- Colocación de nuevo concreto hidráulico con las especificaciones técnicas necesarias para su integración estructural y funcional con el pavimento existente.
- Acabados superficiales, curado, sellado de juntas y señalización provisional o definitiva según aplique.
- Supervisión técnica durante todo el proceso para verificar el cumplimiento de normas y criterios de calidad establecidos por el INVÍAS y el Distrito.

Este procedimiento es aplicable tanto en vías primarias como secundarias con tránsito vehicular, priorizando aquellas con mayor afectación o que comprometan la seguridad y movilidad de los usuarios.

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

El pavimento rígido, aunque altamente duradero, está expuesto al deterioro progresivo por acción del tráfico, las condiciones climáticas y las deficiencias constructivas o de mantenimiento. Las fallas localizadas como losas fracturadas, pérdida de bordes, ahuellamientos o desprendimientos comprometen la seguridad vial, reducen la vida útil de la vía y elevan los costos de mantenimiento a largo plazo.

El reparcheo constituye una solución técnica y económicamente eficiente frente a la reconstrucción total del pavimento, ya que permite:

- Atender de forma oportuna y localizada las fallas más críticas sin necesidad de intervenir tramos completos.
- Restaurar la capacidad estructural y funcional del pavimento, extendiendo su vida útil.
- Disminuir el riesgo de accidentes y mejorar la comodidad de los usuarios.
- Reducir los costos de operación vehicular asociados a daños por mal estado de la vía.
- Optimizar los recursos técnicos, humanos y financieros mediante una intervención focalizada y planificada.

1. ACTIVIDADES PRELIMINARES

1.1. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO, INCLUYE RETIRO

Objetivo: Ejecutar el retiro controlado y eficiente del pavimento rígido deteriorado o previamente seccionado, garantizando la protección de estructuras adyacentes y la disposición adecuada del material demolido, como etapa previa a la rehabilitación o reparcheo de la estructura vial.

Procedimiento Constructivo:

1. **Señalización y manejo del tránsito:**

   - Implementar la señalización preventiva y reglamentaria según el Manual de Señalización Vial del INVIAS, garantizando condiciones de seguridad vial y peatonal.
   - Delimitar el área de trabajo con vallas, cintas y dispositivos de control de tráfico.
   - Coordinar con las autoridades distritales en caso de requerirse desvíos o cierres parciales de vía.

2. **Corte perimetral del paño a intervenir**

   - Realizar cortes rectos y definidos en los bordes del paño, utilizando cortadora con disco diamantado.
   - El corte debe tener una profundidad suficiente para seccionar completamente el espesor del concreto y evitar propagación de fisuras al pavimento adyacente.

3. **Demolición del concreto rígido**

   Ejecutar la remoción del concreto mediante martillos neumáticos, hidráulicos o herramientas manuales, según el espesor y condición del pavimento.

4. **Cargue y retiro del material demolido**

- Recolectar los escombros con equipo mecánico o manual, dependiendo del espacio disponible.
- Transportar el material a un sitio de disposición final autorizado, cumpliendo con las normas ambientales y de manejo de residuos sólidos de construcción (RCD).

5. **Limpieza y preparación del área**

Realizar la limpieza general del área intervenida, retirando partículas sueltas, polvo y material contaminante.

1.2. DEMOLICIÓN DE PISOS Y ANDENES DE CONCRETO, INCLUYE RETIRO

Objetivo

Realizar de manera controlada y eficiente la demolición de pisos y andenes de concreto en mal estado o que requieren reemplazo, garantizando la integridad de las estructuras contiguas, la seguridad del personal y la adecuada gestión y disposición final del material demolido, como fase previa a nuevas obras de urbanismo o espacio público.

Procedimiento Constructivo

Señalización y manejo del tránsito peatonal

• Instalar señalización preventiva y dispositivos de seguridad de acuerdo con el Manual de Señalización Vial del INVIAS.

• Delimitar la zona de trabajo con vallas, cintas reflectivas y señales verticales para proteger a los peatones.

• Coordinar con autoridades locales en caso de ocupación temporal del espacio público o reubicación de pasos peatonales.

Corte perimetral del área a demoler

• Realizar cortes precisos con cortadora de disco diamantado en los bordes del piso o andén a demoler.

• Asegurar que los cortes abarquen el espesor total del concreto, evitando afectar estructuras vecinas o losas no intervenidas.

• En caso de bordillos u otros elementos rígidos contiguos, protegerlos o aislarlos con cortes auxiliares.

Demolición del concreto

• Ejecutar la remoción con martillos neumáticos, eléctricos o herramientas manuales, dependiendo del espesor y accesibilidad del área.

• Avanzar desde el centro hacia los bordes para reducir daños a zonas no intervenidas.

• Retirar armaduras expuestas si las hubiera, cortándolas y almacenándolas como chatarra o desecho conforme al plan de manejo de residuos.

Cargue y retiro del material demolido

• Recolectar el concreto demolido con herramientas manuales o maquinaria (retroexcavadora, minicargador).

• Transportar el RCD (residuo de construcción y demolición) a un sitio de disposición final o aprovechamiento autorizado por la autoridad ambiental.

• Mantener el área libre de acumulaciones de material que puedan generar riesgos o entorpecer otras actividades.

Limpieza y preparación del área

• Barrer y limpiar el área de trabajo eliminando polvo, residuos y partículas sueltas.

• Verificar que la superficie esté lista para el siguiente proceso constructivo (relleno, conformación de base, formaleteado, etc.).

Consideraciones adicionales

• Evitar trabajos nocturnos sin iluminación adecuada.

• Documentar con fotografías el antes, durante y después de la demolición.

• Cumplir con la normativa vigente sobre gestión de residuos y seguridad en obra.

GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA
Calle 15 No. 3 - 67, Comuna 2, Oficina 303
Infraestructura@santamarta.gov.co
(+57) 3127012961

2. MOVIMIENTO DE TIERRA

2.1. EXCAVACIÓN MECÁNICA DE LA EXPLANACIÓN SIN CLASIFICAR, INCLUYE RETIRO

Objetivo

Ejecutar la excavación mecánica localizada del terreno existente bajo el área de reparcheo de pavimento rígido, hasta alcanzar la cota de diseño establecida, removiendo todo tipo de material sin clasificación y garantizando una base adecuada para la reposición del concreto hidráulico.

Procedimiento Constructivo

1. **Delimitación del área y verificación de cotas**

- Confirmar en sitio los límites y dimensiones del área a intervenir.
- Verificar las profundidades de excavación requeridas según el diseño estructural o diagnóstico del daño (espesor de la losa y capas inferiores).

2. **Ejecución de la excavación mecánica**

- Utilizar equipos de menor tamaño y precisión (miniexcavadora, retroexcavadora) debido a las restricciones de espacio en áreas urbanas.
- Retirar todo el material existente bajo el pavimento demolido hasta alcanzar la cota inferior de la explanación, incluyendo base o subbase deteriorada si aplica.
- La excavación se considera sin clasificar, es decir, se removerán suelos blandos, rocosos, sueltos o contaminados indistintamente.

3. **Manejo del material excavado**

Cargar el material en volquetas o vehículos adecuados y transportarlo a un sitio de disposición final autorizado, cumpliendo con normativas ambientales.

4. **Conformación del fondo de la excavación**

- El área excavada debe ser nivelada cuidadosamente, manteniendo el perfil y pendiente establecidos en el diseño del reparcheo.
- Retirar piedras sueltas, raíces, restos de concreto o material contaminado.

5. Verificación y ajustes

- Validar que se haya alcanzado la profundidad deseada mediante niveles topográficos.
- Si se detecta fallo, se deberá reponer con material seleccionado de cantera, compactado en capas según especificación técnica.

2.2. SUBBASE GRANULAR, INLCLUYE SUMINISTRO Y COMPACTACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

Objetivo
Instalar adecuadamente la subbase granular como capa estructural fundamental, garantizando soporte uniforme y estable para el pavimento, cumpliendo con los requerimientos técnicos establecidos en la Sección 320-22 de las Especificaciones Generales del INVIAS.

Procedimiento Constructivo

1. Preparación del terreno de fundación

- Verificar que la subrasante o fondo de excavación esté completamente limpia, nivelada y compactada conforme a especificaciones.
- Rectificar cotas y pendientes de diseño antes de iniciar la colocación del material granular.

2. Suministro y transporte del material

- El material debe cumplir con los requisitos granulométricos, de plasticidad y soporte definidos para Subbase Granular, según INVIAS.
- Transportar el material desde la fuente aprobada hasta el sitio de obra, evitando segregación o contaminación durante el cargue y descargue.

3. Extendido del material granular

- Distribuir el material en capas horizontales y uniformes, utilizando equipo motonivelador o pala mecánica.
- Cada capa suelta no deberá exceder los 25 cm de espesor, antes de la compactación.
- Realizar el extendido en franjas consecutivas, minimizando juntas frías o discontinuidades.

4. Humedecimiento y compactación

- Aplicar agua sobre el material extendido si es necesario, para alcanzar la humedad óptima determinada en laboratorio (según el Proctor Modificado - INV E-142).
- Compactar mecánicamente cada capa mediante rodillo liso vibratorio, hasta alcanzar mínimo el 95% de la densidad máxima seca del Proctor Modificado.
- Evitar la sobrecompactación o desplazamiento lateral del material.

5. Control de calidad y verificación

Realizar ensayos de control para verificar:

- Densidad in situ (método del cono de arena INV E-161 o densímetro nuclear).
- Cotas y pendientes con instrumentos topográficos.
- Si se detectan zonas deficientes, deberán ser escarificadas, corregidas y recompensadas.

6. Aprobación de capa

Una vez alcanzadas las especificaciones, solicitar aprobación del interventor antes de proceder con la siguiente capa estructural (concreto hidráulico).

2.3. RELLENO COMPACTADO EN RECEBO COMUN

Objetivo
Ejecutar correctamente el relleno en recebo común, garantizando un asiento estable y uniforme que asegure la durabilidad de las losas de concreto u otros elementos, de acuerdo

con las condiciones del diseño y las especificaciones técnicas aplicables (referenciadas del INVIAS y la Guía de Espacio Público).

Procedimiento Constructivo

1. **Preparación del terreno de fundación**

• Verificar que el fondo de excavación o subrasante esté limpio, libre de material vegetal o inestable, y que tenga la cota y pendiente de diseño.
• Compactar la subrasante hasta alcanzar como mínimo el 95% de la densidad seca máxima según Proctor Modificado (INV E-142).

2. **Suministro y transporte del material**

• El recebo común debe ser un material natural con granulometría bien graduada, bajo contenido de finos plásticos y libre de material orgánico, basura o escombros.
• Transportar desde la fuente hasta la zona de trabajo minimizando pérdidas, segregación y contaminación.

3. **Extendido del recebo**

• Colocar el recebo en capas uniformes, con espesor suelto no mayor a 20 cm antes de compactación.
• Utilizar pala mecánica, motoniveladora o herramientas manuales dependiendo del espacio disponible.
• Conformar pendientes transversales o longitudinales según diseño del andén.

4. **Humedecimiento y compactación**

• Ajustar la humedad del material para lograr la condición óptima de compactación según ensayo de laboratorio.
• Compactar con vibrocompactador tipo plancha o rodillo pequeño (tipo pata de cabra si el área lo permite), hasta alcanzar mínimo el 95% de densidad seca máxima del Proctor Modificado.
• Evitar saturación por exceso de agua o formación de lodo.

5. **Control de calidad y verificación**

Realizar controles para asegurar la calidad del relleno:
• Densidad in situ (cono de arena INV E-161 o densímetro nuclear).
• Verificación de cotas, pendientes y espesor con nivel topográfico.
• En caso de fallas, escarificar el área, ajustar humedad y recompensar adecuadamente.

6. **Aprobación de capa**

Una vez cumplidos los requisitos de compactación y geometría, solicitar revisión y aprobación del interventor antes de proceder con la fundición del concreto para el andén.

3. PAVIMENTO RIGIDO

3.1. PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO MR 4.2 MPA, PARA BACHES.

Procedimiento Constructivo

Preparada la subbase granular con la densidad especificada y aprobada por la Interventoría, se procede a la colocación de acero de refuerzo tanto como pasadores y dovelas en el sitio.

Verificar que la subbase granular haya sido compactada hasta alcanzar la densidad especificada y aprobada por la Interventoría, se procede a la Instalación de Acero de refuerzo (pasadores y dovelas), en las posiciones y con las dimensiones especificadas en los planos del proyecto.

Para las dovelas, aplicar un agente desmoldante o lubricante en la mitad de la barra que quedará embebida en la nueva losa, permitiendo el movimiento horizontal entre las losas contiguas.

Recepción y Colocación del Concreto:

- Recibir el concreto premezclado con la resistencia especificada en los diseños estructurales.
- Verter el concreto directamente desde el camión mezclador (mixer) si las condiciones del sitio lo permiten. En caso contrario, utilizar métodos alternativos como carretillas o mini cargadores para su transporte y colocación.
- Distribuir el concreto uniformemente sobre el área de reparcheo, asegurando una cobertura completa y evitando la segregación de la mezcla.

Compactación y Acabado:

- Realizar el vibrado del concreto para eliminar burbujas de aire y garantizar una adecuada consolidación.
- Esperar a que el concreto alcance un estado de fraguado inicial (semi-endurecido) antes de proceder al allanado de la superficie.
- Aplicar un acabado texturizado mediante escobillado, según las especificaciones del proyecto y las condiciones de tráfico previstas.

Curado del Concreto:

- Una vez que el concreto haya alcanzado la resistencia inicial adecuada, aplicar un agente de curado (protección solar) para prevenir la pérdida prematura de humedad y asegurar un desarrollo óptimo de la resistencia.

- Mantener las condiciones de curado durante el período especificado en los diseños o según las recomendaciones del fabricante del agente de curado.

Consideraciones Climáticas:

- En caso de precipitaciones durante la colocación o el curado del concreto, proteger el área mediante cubiertas o acordonamiento para evitar la afectación de la mezcla fresca.

- Implementar medidas preventivas según las condiciones climáticas locales y las recomendaciones del INVIAS.

Gestión del Tráfico y Medio Ambiente:

Durante todas las etapas del proceso, aplicar las medidas establecidas en el Plan de Manejo de Tráfico (PMT) y el Plan de Manejo Ambiental (PMA), garantizando la seguridad de los trabajadores y usuarios de la vía, así como la protección del entorno.

ITEM
3.1 Pavimento en concreto hidráulico MR 4.2 Mpa
3.3 Acero liso para dovelas (1"), Fy=60.000 PSI
3.4 Acero corrugado para barras de unión y losas irregulares, Fy=60.000 PSI

3.2. ANDÉN EN CONCRETO CLASE D 3.000 PSI (e = 10 cm)

Descripción General
Construir adecuadamente el andén en concreto clase D (f'c = 3.000 PSI) con espesor uniforme de 10 cm, garantizando una superficie resistente, funcional y acorde a las condiciones de tránsito peatonal y normativas de espacio público vigentes. La ejecución debe cumplir con los planos de diseño, especificaciones del proyecto y estándares técnicos del INVIAS.

Preparación de la Base
• Verificar que la capa de recebo compactado esté nivelada, con la cota y pendiente según diseño, y con densidad mínima del 95% Proctor Modificado.
• Humedecer ligeramente la superficie de la base antes de la fundición, para evitar la absorción inmediata de agua del concreto.

Colocación de Formaletas
• Material: Utilizar formaletas metálicas o de madera tratada, rígidas y estables, que mantengan la alineación y nivelación durante la fundición.
• Instalación: Fijar las formaletas lateralmente para evitar desplazamientos; definir correctamente el ancho del andén según diseño.
• Preparación: Aplicar desmoldante en las superficies de contacto para facilitar el retiro sin dañar el concreto.

Instalación de Acero
• Colocar malla electrosoldada o refuerzo puntual (si se especifica) para controlar posibles fisuras por retracción plástica o térmica.
• Asegurar una adecuada cobertura del acero (mínimo 2.5 cm), y su correcta posición en la mitad del espesor de la losa.

Fundición del Concreto
• Mezcla: Emplear concreto clase D con resistencia característica de 3.000 PSI (210 kg/cm²) a los 28 días, con asentamiento y aditivos según condiciones climáticas.
• Colocación: Verter el concreto manualmente o mediante canaletas, distribuyéndolo uniformemente.
• Vibrado y compactación: Usar vibrador tipo aguja si es necesario, y/o regla vibratoria para eliminar vacíos y lograr una buena consolidación.
• Nivelación y acabado: Reglear y dar acabado superficial tipo escobillado antideslizante, cuidando la formación de pendientes adecuadas para el drenaje.

Curado del Concreto
• Iniciar el curado inmediatamente después del fraguado inicial.
• Mantener la losa húmeda durante al menos 10 días mediante:
– Aplicación de agua constante,
– Cubrimiento con geotextil o costales húmedos, o
– Aplicación de membrana de curado certificada.

Cortes de Juntas y Sellado
• Realizar cortes para juntas de contracción a distancias no mayores de 2.0 m, a una profundidad de 1/3 del espesor (≈3.3 cm).
• Las juntas de construcción o dilatación deben ser selladas con material flexible aprobado para evitar infiltraciones de agua y entrada de agentes agresivos.

Consideraciones Adicionales
• No permitir tránsito peatonal hasta alcanzar la resistencia mínima especificada.
• Documentar con registros fotográficos el avance de cada etapa.
• Utilizar únicamente materiales certificados y mano de obra calificada.
• Cumplir estrictamente con tiempos de fraguado y curado definidos por el diseño de mezcla.

3.3. BORDILLO EN CONCRETO CLASE D 3.000 PSI, INCLUYE ACERO DE REFUERZO

Descripción General

Construir correctamente el bordillo en concreto clase D (f'c = 3.000 PSI), incluyendo el acero de refuerzo según diseño estructural, con el fin de delimitar y contener adecuadamente la estructura del andén o calzada, garantizando su funcionalidad, alineación, durabilidad y cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas por el INVIAS y la normativa de espacio público vigente

Colocación de Formaleta

- **Material:** Utilizar formaleta metálica, con rigidez suficiente para soportar la presión del concreto fresco sin sufrir distorsiones.

- **Instalación:** Ubicar la formaleta en la posición y alineación especificadas, asegurando que esté nivelada y fija para evitar desplazamientos durante la fundición.

- **Protección:** Aplicar desmoldante en las áreas de contacto con la formaleta para facilitar su retiro posterior.

Instalación del Acero de Refuerzo

Tipo de Acero: Emplear acero de refuerzo con una resistencia mínima de 60.000 PSI, conforme a las especificaciones del proyecto.

Disposición: Colocar las barras de refuerzo según el despiece indicado en los planos estructurales, asegurando una correcta cobertura y anclaje.

Fundición del Concreto

Mezcla: Utilizar concreto con una resistencia de 3000 PSI (f'c = 210 kg/cm²) a los 28 días.

Colocación: Verter el concreto en la formaleta de manera continua, evitando la segregación de los componentes.

Vibrado: Realizar el vibrado del concreto para eliminar burbujas de aire y asegurar una adecuada consolidación.

Nivelación: Nivelar la superficie del concreto para obtener la altura y forma especificadas, dando un acabado superficial según indicaciones de la interventoría.

Curado Inicial: Cubrir el concreto con una capa de agua o material húmedo para mantener la humedad durante el proceso de fraguado inicial.

Curado del Concreto
Mantener el curado del concreto durante un mínimo de 10 días, o según las recomendaciones del fabricante del cemento o/y diseño de mezcla.

Utilizar métodos de curado como la aplicación de membranas de curado, cubiertas húmedas o sistemas de riego controlado.

Retiro de Formaletas y Sellado de Juntas

Retiro de Formaletas: Retirar las formaletas una vez que el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar su propio peso y cargas normales.

Sellado de Juntas: Aplicar material sellante aprobado en las juntas de dilatación y construcción para prevenir la infiltración de agua y la penetración de agentes agresivos.

CONSIDERACIONES ADICIONALES

- Mantener registros fotográficos de cada etapa.
- Cumplir estrictamente con los tiempos de fraguado y curado.
- Asegurar el uso de materiales certificados y mano de obra calificada.

GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA
Calle 15 No. 3 - 67, Comuna 2, Oficina 303
Infraestructura@santamarta.gov.co
(+57) 3127012961