

NOTA IMPORTANTE:

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

ININ/ Oficina Nacional de Normalización

CARRETERAS. OBRAS DE CONSERVACION VIAL. REPARACION CORRIENTE A LAS VIAS PAVIMENTADAS

Roads. Road maintenance works.
Standard repair to paved roads

REPRODUCCION PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.
Teléf.: 830-0835 Fax: (537) 33-8048 E-mail: nc@ncnorma.cu

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencias de consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 21 de Carreteras, en el cual están representadas las siguientes instituciones:
 - Ministerio del Transporte
 - Oficina Nacional de Normalización
 - Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría"
 - Ministerio de la Construcción
 - Poder Popular, C. Habana
 - Policía Nacional Revolucionaria
- Consta de los Anexos A y B, normativos.
- El capítulo 7 tiene carácter obligatorio porque establece elementos para asegurar la vida tanto a las personas que ejecutan estos trabajos, como al resto que hacen uso de la vía.

© NC, 2002

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por alguna forma o medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias o microfilmes, sin el permiso previo escrito de:

**Oficina Nacional de Normalización (NC).
Calle E No. 261 Ciudad de La Habana, Habana 3. Cuba.**

Impreso en Cuba

Indice

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Objeto..... | 1 |
| 2 | Referencias Normativas..... | 1 |
| 3 | Términos y definiciones..... | 1 |
| 4 | Preparación del trabajo..... | 3 |
| 5 | Proceso Constructivo..... | 4 |
| | 5.1 Reparación de pavimentos flexibles..... | 4 |
| | 5.2 Reparación de pavimentos rígidos..... | 9 |
| | 5.3 Reparación corriente de los paseos..... | 11 |
| | 5.4 Reparación corriente del drenaje..... | 12 |
| | 5.5 Reparación corriente de los taludes..... | 15 |
| | 5.6 Reparación corriente de los elementos de seguridad..... | 16 |
| | 5.7 Cercas..... | 17 |
| 6 | Control de Calidad. Especificaciones..... | 18 |
| 7 | Medidas de seguridad..... | 20 |
| | 7.1 Contenido Anexo A..... | 20 |
| | 7.2 Contenido Anexo B..... | 20 |
| | Anexo A (normativo) Señalización para la reparación de una vía de dos carriles cuando la reparación ocupa un carril..... | 22 |
| | Anexo B (normativo) Señalización para reparación de una vía de tres o más carriles con o sin separador cuando la reparación ocupa todos los carriles en un sentido de circulación..... | 23 |
| | Bibliografía..... | 24 |
| | Figura 1 — Área a demoler..... | 4 |
| | Figura 2 — Terminación..... | 7 |
| | Figura 3 — Taludes..... | 12 |
| | Figura 4 — Dren Francés..... | 14 |
| | Figura 5 — Dren con tubos soterrados..... | 14 |
| | Tabla 1 — Especificaciones para el revestimiento de cunetas erosionadas..... | 13 |
| | Tabla 2 — Ensayos para el control de calidad de la reparación corriente..... | 18 |
| | Tabla 3 — Distancia para la colocación de señales..... | 21 |
| | Tabla 4 — Distancias de visibilidad..... | 21 |
| | Tabla 5 — Señales..... | 22 |

CARRETERAS. OBRAS DE CONSERVACION VIAL. REPARACION CORRIENTE A LAS VIAS PAVIMENTADAS

1 Objeto

Esta Norma Cubana establece los procedimientos para la ejecución de los principales trabajos o actividades a realizar en la reparación corriente de las vías pavimentadas.

Las obras de conservación vial se realizan para subsanar los deterioros progresivos y normales originados por la explotación de la vía o la acción de otros agentes (la naturaleza, el hombre, etc.). Su objetivo es mantener la vía en estado semejante al que fue construida, sin modificaciones sustanciales del diseño original de la obra. Por su complejidad se dividen en obras de reparación y de mantenimiento.

2 Referencias Normativas

| | |
|-------------|--|
| NC 52-13:78 | Hormigón Hidráulico. Losas de pavimento. Sellado de Grietas. |
| NC 52-43:78 | Macadam Asfáltico por Penetración. Bacheo. Especificaciones Constructivas. |
| NC 52-46:78 | Viales. Riego Asfáltico por Penetración Invertida. Especificaciones Constructivas. |
| NC 120 | Hormigón Hidráulico. Especificaciones |
| NC 161:2002 | Hormigón Asfáltico en Caliente. Colocación en Obra |

3 Términos y definiciones

3.1 Aguas subterráneas

Son aquellas que existen o se desplazan bajo la superficie terrestre

3.2 Aguas superficiales

Son todas aquellas que se desplazan sobre la superficie terrestre.

3.3 Bachear

Acciones ejecutadas para reparar los deterioros que aparecen en el pavimento producto de la acción del tránsito, deficiente ejecución de los trabajos de pavimentación, influencia del clima, etc.

3.4 Bases de Piedra Picada

Son capas de espesor uniforme constituidas por piedras trituradas con un rango especificado de sus dimensiones, a las que se adiciona fracciones de menor diámetro durante su construcción. Pueden ser compactadas o ligadas en seco, con agua o tratadas por penetración asfáltica.

3.5 Bases con pétreos de granulometría continua

Son capas de espesor uniforme compuestas por mezclas de piedras trituradas o grava natural, bien graduadas en sus diferentes fracciones (gruesas y finas) que cumplen rangos o husos granulométricos especificados.

3.6 Canales

Son elementos de drenaje que se construyen con el objetivo de recolectar, encauzar y conducir las aguas superficiales.

3.7 Capas aglomeradas por penetración

Son tratamientos superficiales (monocapas y multicapas) ejecutados "in situ" mediante riegos de áridos y ligante asfáltico (betún, asfaltos fluidificados o emulsiones).

3.8 Capas de rodamiento

Son la o las capas superiores de un pavimento cuyas principales funciones son: impermeabilizar la superficie para proteger la base y evitar que se desintegren bajo la acción del tránsito, proporcionar una superficie adecuada para el rodaje de los vehículos y, en función directa a su espesor, se incrementa la posibilidad de absorber o distribuir las cargas y por ende la capacidad portante del pavimento.

3.9 Cercas

Todo tipo de obstáculos continuos destinados a impedir el libre acceso de personas y animales medianos y mayores a la faja de emplazamiento de la vía.

3.10 Cunetas

Las cunetas son elementos usados para recolectar, encauzar y conducir las aguas superficiales.

3.11 Defensas

Son barreras construidas en los bordes de la vía que impiden que los vehículos se proyecten fuera de la corona en caso de accidentes; simultáneamente limitan visualmente los laterales de la vía en las áreas más peligrosas.

3.12 Faja de emplazamiento

Es la faja destinada a la construcción de una vía, dentro de la cual no pueden existir obstáculos que la afecten o puedan afectarla.

3.13 Paseos

Los paseos son franjas de seguridad ubicadas a ambos lados de los carriles de las vías, destinados al parqueo ocasional o a la circulación provisional en caso de emergencia y pueden estar o no pavimentadas.

3.14 Pavimento

Estructura formada por una o varias capas que tienen como finalidades principales proporcionar una superficie lisa para el rodaje de los vehículos y distribuir o transmitir al terreno las cargas o presiones que origina el tránsito. Por su diseño pueden ser flexibles o rígidos.

3.15 Pavimentos flexibles

Pavimentos constituidos por una capa de rodadura relativamente fina (generalmente hormigón asfáltico) construida sobre capas de base (piedra picada, pétreos de granulometría continua, etc.) y subbase (suelo seleccionado o mejoramiento) que descansan sobre la subrasante compactada (terreno natural o terraplén con suelos locales).

3.16 Pavimentos rígidos

Pavimentos constituidos por losas rígidas (generalmente de hormigón hidráulico, armado o no) que pueden apoyarse directamente sobre la subrasante o sobre una capa de subbase y contar o no con una capa de rodadura de hormigón asfáltico.

3.17 Setos vivos

Son murallas vegetales constituidas por plantas vivas, generalmente espinosas, que crecen apiñadamente y entrelazadas de modo que impiden el paso a través de ellas.

3.18 Subdrenaje

Son todas las obras destinadas a captar, recolectar y encauzar las aguas subterráneas para controlar su nivel, extraerlas o evitar que lleguen a lugares y zonas donde provocarían el deterioro de las vías o de cualquiera de sus componentes.

4 Preparación del trabajo

Antes de iniciar los trabajos de reparación de una vía, se inspeccionará cada uno de los tramos en que se subdivide por personal técnico especializado, con el objetivo de evaluar los deterioros existentes y determinar los trabajos a realizar para repararlos. Se pondrá especial atención en detectar las causas que han provocado el desperfecto para eliminarlas previa o simultáneamente con la reparación de éste.

Ejemplo: Si existe un bache en el pavimento, pero en la misma zona la cuneta está obstruida y se aprecia un exceso de humedad será necesario limpiar y reabrir la cuneta y asegurar el correcto funcionamiento del drenaje antes de reparar el bache.

5 Proceso Constructivo

5.1 Reparación de pavimentos flexibles

En la reparación corriente de los pavimentos flexibles se encuentra el sellado de grietas y el bacheo superficial. No obstante, pueden presentarse zonas más o menos aisladas donde sea imprescindible el bacheo profundo, con la remoción y rehabilitación de las capas de base, subbase y en los peores casos parte de la subrasante. A continuación se establecen los requisitos para la reparación de cada una de esas capas.

5.1.1 Sellado de grietas

Antes de comenzar el sellado ha de tenerse en cuenta las causas que lo originaron, para su eliminación antes de comenzar los trabajos. El sellado de grietas se realiza a mano. La superficie de la vía debe estar limpia y seca para lo cual puede emplearse aire comprimido. La distribución del ligante se lleva a cabo con una regadera siguiendo la línea de la grieta.

El ligante a utilizar puede ser:

- asfaltos de consistencia dura (asfaltos oxidados, cementos asfálticos, etc.) cuya temperatura ha de estar entre 140 °C y 160 °C;
- emulsión asfáltica;
- asfaltos fluidificados.

El árido se riega con pala desde el camión o desde el remolque y debe cubrir el total de la superficie. El material empleado será: arena de hasta 5 mm si hay grietas y gravilla de 6 mm a 10 mm si son reparaciones de superficies locales.

5.1.2 Bacheo

La principal avería a subsanar en la reparación corriente de los pavimentos son los baches, sean huecos o hundimientos evidentes o sus indicios previos (depresiones y agrietamientos de la superficie).

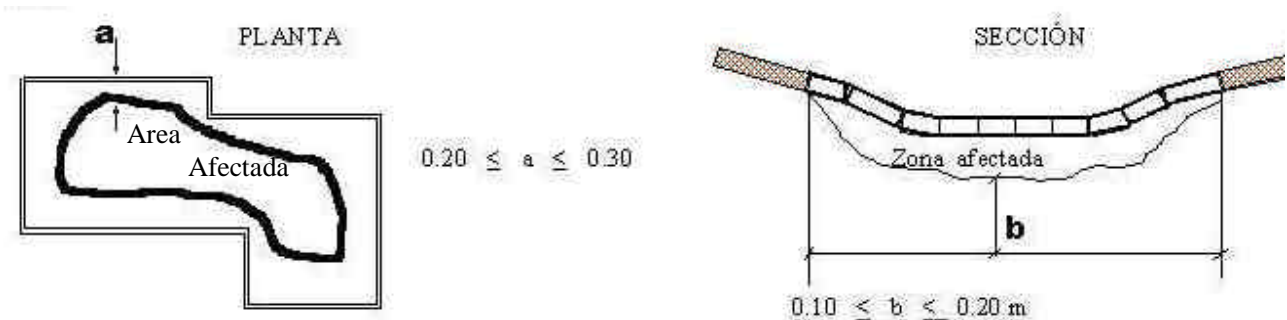


Figura 1 — Área a demoler

Para realizar el bacheo se determinará el perímetro de la zona en que visualmente se aprecien afectaciones o deficiencias en la superficie del pavimento. Se marcará el área a demoler con líneas rectas paralelas y perpendiculares al eje de la vía (véase Figura 1, Planta), trazadas a una distancia no menor de 0.20 m ni mayor de 0.30 m del perímetro afectado. Hecho esto se procederá a demoler la capa de rodadura en toda el área marcada. Seguidamente se dejará un escalón de 0.10 m en todo el perímetro y se continuará la excavación hasta lograr un fondo plano paralelo a la rasante, cuya profundidad debe estar entre 0.10 m y 0.20 m bajo la zona afectada por el bache (véase Figura 1, Sección), entendiéndose como zona afectada no el fondo del bache, sino toda la profundidad en que los materiales se encuentren alterados o en situación anormal.

Concluida la demolición y excavación en el bache, se compactará el fondo hasta alcanzar como mínimo 95% de la densidad seca máxima del ensayo proctor modificado del material existente y se procederá a reconstruir la estructura del pavimento con la mayor semejanza posible al existente en la vía.

5.1.3 Subbases y subrasantes

Cuando la excavación del bache alcance las capas de subbase y subrasante, éstas no se diferenciarán para su reposición es decir, que se utilizará el mismo material en ambas: suelos de préstamos debidamente autorizados por laboratorio, libre de hierbas, raíces, materias orgánicas o cualquier tipo de sustancias que puedan ser perjudiciales y sin piedras mayores de 0.05 m, que cumplan además las siguientes especificaciones:

- Índice CBR > 20
- Límite líquido < 25
- Índice de Plasticidad < 6
- Equivalente arena > 20

Su colocación se hará por capas cuyo espesor será definido en función de las características del material y de los medios disponibles para su compactación. Si se realiza con medios manuales el espesor de la capa del material suelto (esponjado) no excederá los 0.10m. El contenido de humedad al iniciar la compactación se aproximará a la humedad óptima del suelo (agregando agua de ser necesario) para alcanzar valores de densidad seca iguales o mayores del 95% de la densidad máxima obtenida por el ensayo proctor modificado.

Al concluir se limpiará y nivelará la superficie de modo que no existan fracciones sueltas ni deformaciones mayores de 0.01 m, medidas respecto a una regla de 1.00 m.

Para información complementaria véase la NC 52-42:1978.

En la reparación de subbases, estabilizadas con suelo, cemento, asfalto, cal, etc. se aplicará las dosificaciones que establezca el laboratorio según el caso, y el método de ejecución se adaptará a lo establecido para el tipo de estabilización a ejecutar. En presencia de geotextiles u otros tipos de soluciones no comunes en la actualidad, se consultará el proyecto y bibliografía especializada para determinar las soluciones en forma específica.

5.1.4 Bases

Las bases más comunes en los pavimentos flexibles están constituidas por materiales granulares producto de la trituración (generalmente artificial) de rocas, aunque en ocasiones también se diseñan capas de hormigón asfáltico o losas de hormigón hidráulico para desempeñar esta función. En esta parte se establecen los requisitos para la reparación de bases granulares. Las bases de hormigón asfáltico tendrán el mismo tratamiento que las capas de rodamiento (véase 5.1) y las de hormigón hidráulico el de los pavimentos rígidos (véase 5.2).

5.1.4.1 Bases de piedra picada

Pueden ser compactadas o ligadas en seco, con agua o tratadas por penetración asfáltica.

Su resistencia depende fundamentalmente de la interacción entre los fragmentos o partículas que la componen, pero al agregar agua puede aparecer cierto efecto de cementación de las fracciones finas y en las tratadas por penetración se obtiene una ligazón adicional.

El material más utilizado en este tipo de bases es el macadam. Para su reparación los materiales deben cumplir los requisitos establecidos por la NC 52-43, en el capítulo 2 y en el apartado 3.2. Antes de iniciar el tendido la subbase estará preparada según lo establecido en el apartado 5.1.3 y en los casos que se prevea la saturación de ésta se tenderá una capa de 0.05 m de espesor compactado de arena bien graduada que actuará como filtro entre base y subbase para evitar penetración o contaminación.

El tendido del macadam se realizará por capas cuyo espesor dependerá de los medios disponibles para la compactación. Si el trabajo es manual el espesor máximo de la capa suelta (esponjado) no excederá del doble del tamaño máximo del árido utilizado. Se compactará desde los bordes hacia el centro (en seco o con agua según el caso) hasta que la piedra esté trancada o acuñada para alcanzar el espesor de la capa de base circundante.

Hecho esto se procederá al tendido de la gravilla de sellaje; si el macadam va a ser tratado por penetración asfáltica se ejecutará previamente el riego del asfalto, aplicando una dosificación de 0,8 L/m² a 1,0 L/m² y por centímetro de espesor y con la temperatura dentro de los límites especificados (135 °C a 177 °C) para lo cual la piedra estará bien seca. Con el asfalto aún caliente se tenderá la gravilla de sellaje de modo que llene al máximo los intersticios entre las piedras y se obtenga una superficie uniforme. Seguidamente se compactará.

Entre las bases de piedra picada también pueden encontrarse materiales como el rajón y el rajoncillo. Para la reparación de estas las piedras serán colocadas a mano y acuñadas con piedras menores a golpe de maza. Sobre ellas se extenderá una capa de sellaje que puede ser el macadam ejecutado según lo antes descrito.

Para información complementaria véase NC 52-43.

5.1.4.2 Bases con pétreos de granulometría continua

Los materiales a utilizar en su reparación estarán avalados por laboratorio y cumplirán los requisitos establecidos. Se pondrá especial cuidado en evitar su contaminación al acopiarlos o almacenarlos a pie de obra y en mantener o lograr la homogeneidad del material antes de utilizarlo.

Para su tendido en la reparación de baches la subbase estará preparada según lo establecido en 5.1.3 antes de extender la base pétreo. Esto se hará por capas cuyo espesor se fijará de acuerdo con las características del material y los recursos disponibles para compactarlo. Si el trabajo es manual, el espesor máximo de la capa suelta (esponjada) será de 0.07 m.

Se compactará desde los bordes hacia el centro hasta alcanzar como mínimo el 98% de la densidad seca máxima obtenida del ensayo proctor modificado, para lo cual se regará agua en abundancia porque este tipo de material requiere alta humedad de compactación, mayor que la óptima.

Al concluir la compactación de la base se eliminará todo tipo de material suelto de la superficie y se verificará que los niveles de ésta no presenten diferencias que excedan el espesor de la capa de superficie o rodadura ± 0.01 m, medidos respecto a cordones o reglas extendidas en ambos sentidos desde los bordes superiores de la capa de rodadura (véase Figura 2). Las irregularidades mayores se corregirán por remoción, adición o extracción de material y compactación.

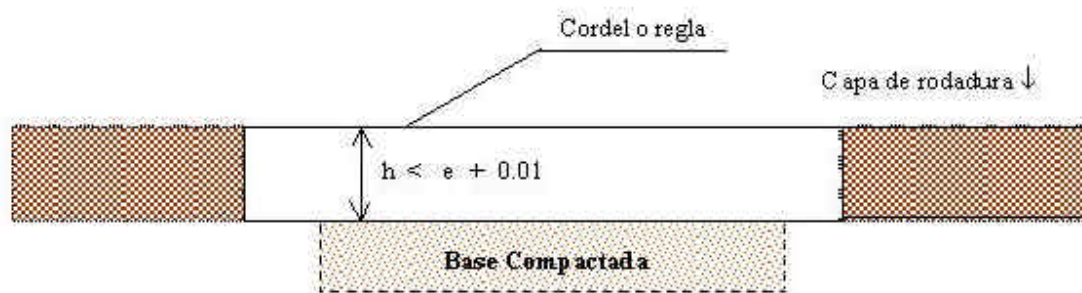


Figura 2 — Terminación

5.1.5 Capas de rodamiento

Para iniciar la restitución de la capa de rodamiento, la superficie de la subbase o de la base habrá sido reparadas o preparadas y cumplirán los requisitos establecidos en 5.1.3 y en 5.1.4 respectivamente.

5.1.6 Riegos de imprimación y de adherencias

El riego de imprimación se aplicará a las bases no tratadas (suelo granular, macadam seco o hidráulico, etc.) utilizando emulsiones de rotura media o asfaltos fluidificados (cutback) de curado medio (MC-0 o MC-1) dosificados entre 0.8 L/m^2 y 2.0 L/m^2 en función de la porosidad y capacidad absorbente de la base.

El riego de adherencia se aplicará a las superficies pavimentadas (asfálticas o de hormigón hidráulico) utilizando asfalto fluidificado de curado rápido (RC-0) con una dosificación entre 0.2 L/m² y 0.6 L/m² o emulsión de rotura rápida con una dosificación entre 0.4 L/m² y 0.8 L/m² según las características de la superficie.

La dosificación del riego (imprimación o adherencia) permitirá su penetración y curado, lo que se determinará mediante las pruebas necesarias. El riego se hará con los medios disponibles de modo que su distribución sea uniforme en el fondo y cubra todo el perímetro (incluyendo las partes verticales) hasta 0.02 m de los bordes.

Antes de continuar los trabajos se esperan no menos de 24 horas para el curado en el caso del asfalto fluidificado.

5.1.7 Capas de hormigón asfáltico

Para la reparación de las capas de hormigón asfáltico se utilizarán materiales aglomerados en caliente o en frío, fabricados en plantas o "in situ" que cumplan los requisitos de estabilidad, flexibilidad, impermeabilidad, rugosidad y duración necesarios para las características del tránsito (ligero, medio o pesado) a que estarán sometidos.

El hormigón asfáltico se colocará sobre la superficie curada y seca o con muy ligera humedad, nunca con agua. Si se utiliza hormigón asfáltico caliente la mezcla tendrá una temperatura superior a los 140 °C, pero cuando se disponga de compactadores vibratorios se aceptarán temperaturas no menores de 130 °C. La cantidad de mezcla suministrada dependerá de la capacidad o velocidad de tendido para procesarlas a temperatura adecuada. Si se emplea hormigón asfáltico frío se tomarán precauciones para que pueda eliminarse el disolvente de los asfaltos fluidificados (cut-back) o el agua de las emulsiones.

El tendido del hormigón asfáltico en los baches se realiza usualmente de forma manual. El espesor de la capa dependerá de las características de la mezcla asfáltica y de los medios disponibles para compactarla. En la reparación de baches de pequeñas dimensiones (que no permitan el uso del equipamiento convencional), se tenderá solo una capa de hormigón asfáltico siempre que el espesor total compactado no exceda de 0.12 m. En caso de espesores mayores se tenderán tantas capas como sean necesarias, con espesores acordes a los medios existentes para compactar en áreas reducidas.

Si se utiliza una extendedora mecánica, el espesor de la capa tendida estará entre 1.2 y 1.3 veces el espesor de la capa compactada, si es manual entonces el espesor será de 1.4 veces.

El tendido manual se hará con palas y rastrillos, volteando las palas sin bolear el material, para evitar segregación. La superficie se nivelará con rastrillos hasta lograr el espesor deseado, tratando de que este sea un poco mayor en los bordes del bache. El árido grueso segregado por el rastrillo se retirará del área.

La compactación inicial se dará desde los bordes hacia el centro, con el equipo sobre la parte exterior del bache (cuando se trate de una sola capa o de la última capa) y no más de 0.15 m sobre la mezcla recién tendida, avanzando paulatinamente en todo el perímetro con solape media (½) huella hasta que toda el área esté compactada al 97% de la densidad máxima. Seguidamente se procederá a dar terminación a la superficie para que ésta quede debidamente sellada y libre de mar-

cas o rodadas. En el caso de zonas de curvas en peralte la compactación se realizará desde la zona más baja del bache hacia la más alta.

Para información complementaria véase la NC 161:2002.

5.1.8 Capas aglomeradas por penetración

Para la reparación de bache en este tipo de capas no se utilizará hormigón asfáltico, o sea, que la superficie se restituirá en forma semejante a su ejecución original. Para esto es imprescindible que la subbase haya sido totalmente rehabilitada, según lo establecido en 5.1.6 y debidamente curadas cuando corresponda.

Los riegos por penetración directa consisten en capas de áridos compactados a las que se aplica el ligante asfáltico. La dosificación de áridos y ligante, así como los tipos a emplear se determinarán para cada caso específico. Los áridos se extenderán por capas con un grosor de 1.2 veces el espesor compactado y se apisonarán o compactarán hasta que no se produzca movimiento en la masa.

Seguidamente, cuando el árido esté seco, se regará el ligante asfáltico, cuyas características y proporción permitirán penetrar y cubrir los espacios libres en el árido compactado. Estas operaciones se repetirán hasta obtener el espesor requerido y concluirá con una capa de gravilla para el sellaje, que se extenderá y compactará mientras el último riego asfáltico esté aún en fase de endurecimiento inicial o curado.

Los riegos por penetración invertida deben su nombre a la forma en que penetra el ligante en la masa del árido. Para su ejecución se riega primero el ligante y a continuación se extiende el árido. La penetración del ligante se produce al compactar el árido. Las especificaciones para este tipo de riego están en la NC 52-46.

En la reparación corriente de vías pavimentadas, como regla no se realizarán otros tipos de tratamientos superficiales destinados al rejuvenecimiento de la superficie, a restituir su rugosidad, etc.

Al concluir la reparación de la capa de rodamiento, sus bordes quedarán completamente niveladas con el área circundante y en la superficie reparada no existirán depresiones que posibiliten la acumulación de agua. Las deformaciones longitudinales y transversales de la calzada, medidas respecto a una regla o formaleta de 3.00 m no excederán de 6 milímetros.

5.2 Reparación de pavimentos rígidos

Los principales desperfectos a reparar en los pavimentos rígidos (generalmente constituidos por losas de hormigón hidráulico) son: Grietas aisladas, baches y deficiencias de las juntas entre losas.

5.2.1 Grietas:

Las grietas aisladas, que separan en partes las losas de hormigón hidráulico sin provocar la fragmentación de éstas, se rellenarán con una mezcla de asfalto y polvo de piedra según lo especificado por la NC 52-13.

5.2.2 Baches:

El área para la reparación de los baches será delimitada y marcada según lo establecido en 3.1 (ver Figura 1). En función del tipo de fallo de losa se decidirá si se sustituye la losa completa o parte de ella.

La demolición se hará con equipos neumáticos (martillos rompedores o similares) de manera que las caras del perímetro demolido quedan rectas, perpendiculares a la superficie de la losa y rugosas, para lo que se repicarán si fuera necesario. Los escombros serán retirados de área y depositados en lugares donde no afecten la circulación ni el entorno.

La superficie descubierta se preparará según lo establecido en 5.1.3 y antes de fundir, las capas de la losa que circundan el bache se limpiarán y humedecerán con el agua necesaria, incluyendo el terreno. El agua en exceso será eliminada. El acero de refuerzo o de juntas se limpiarán con cepillo de cerdas metálicas.

El hormigón se verterá cumpliendo lo establecido en la NC 120. Su dosificación permitirá alcanzar la resistencia característica fijada por el proyecto; pero si no se conoce este dato se fijará como mínimo 250 kg/cm².

La superficie se terminará sin agregar mortero a frotta o rodillo con tolerancia de 5mm, cuando sobre ella no lleve capa de rodadura y a regla con tolerancias de 10mm cuando la lleve.

La superficie terminada se protegerá de la lluvia y al concluir el fraguado se cubrirá con una película de asfalto fluidificado (cutback) tipo RC-0 en proporción de 0.30 L/m² para el curado, o se aplicará este según lo especificado por la NC 52-02. El paso de peatones se impedirá durante 24 horas y la circulación vehicular durante 10 días, que pueden reducirse a 3 días con el uso de aditivos aceleradores del endurecimiento.

5.2.3 Juntas

Si la deficiencia en la junta se limita simplemente a la pérdida del sellaje, éste se restituirá según las especificaciones del proyecto. Cuando los desperfectos sean mayores con fraccionamiento del hormigón en los bordes de la junta y sea apreciable o se suponga que hay expulsión de las fracciones finas de la subbase (surgencia) por la presencia de agua y la acción de los vehículos, se analizará en primer lugar la forma de impedir la entrada del agua y facilitar su rápida evacuación. Si la solución es factible se ejecutará.

En los casos donde la distancia entre los bordes fraccionados de la junta no exceda de 0.02 m, ésta se limpiará extrayendo totalmente los fragmentos sueltos. Seguidamente se procederá a rellenar las oquedades en la subbase bajo la losa con mortero hidráulico o asfáltico, cuya consistencia será de pasta fluida que debe introducirse con vibrado de modo que llene todo el vacío bajo la losa. Se dará el tiempo requerido para su curado o endurecimiento antes de limpiar las caras de la losa de hormigón en la junta y darle el tratamiento establecido en 5.2.1 para las grietas.

Cuando el fraccionamiento de los bordes de la junta exceda los 0.02 m el área a demoler será marcada con líneas rectas que contengan toda el área afectada, paralelas a la junta y a una distancia no menor de 0.25 m de ésta. La reparación en forma semejante a la establecida en 5.1.3 para subbases y subbase y en 5.2.2 para los baches con las siguientes particularidades: El re-

lleno hasta el nivel de subbase será con material granular bien graduado (filtro) compactado o con suelo seleccionado (mejoramiento) si se coloca sobre él una capa filtrante (geotextil o similar) y la fundición se hará en dos partes, primero un lado de la junta y 4 horas después se quitará el encofrado y se fundirá el otro lado.

El sellaje de la junta cumplirá lo especificado por el proyecto.

5.3 Reparación corriente de los paseos

5.3.1 Paseos Pavimentados:

Los paseos pavimentados serán reparados según lo establecido en 5.1 para los pavimentos en general.

5.3.2 Paseos no pavimentados:

La superficie de los paseos no pavimentados es terminada con suelo seleccionado (mejoramiento) compactado. Pueden ser estabilizados y estar o no revestidos con césped natural o artificial. Para su reparación corriente se desbrozará y extraerá el área todo tipo de vegetación indeseable. Se eliminarán todos los obstáculos sobre el paseo, exceptuando las señales de tránsito, que podrán retirarse provisionalmente para facilitar la ejecución de los trabajos, previa autorización de las entidades competentes y que serán restituidos inmediatamente al concluir éstos.

La superficie de los paseos se nivelará de modo que su pendiente transversal, desde el borde del pavimento, sea uniforme y esté comprendida entre un mínimo de 0.04 m/m (4%) y un máximo de 0,08 m/m (8%), sin transiciones bruscas en el sentido longitudinal de la vía. En general este trabajo se ejecutará con motoniveladora, compensando los desniveles con material extraído del propio paseo. Excepcionalmente se tomará material de las cunetas (cuando éste sea apto para el paseo y no sufra alteraciones notables con los cambios de humedad) o se obtendrá de préstamo. Las zonas donde sea imprescindible rellenar el paseo para restituir su nivelación se escarificarán previamente.

Toda el área será compactada hasta alcanzar más del 95% de la densidad seca máxima del proctor modificado del material empleado, para lo cual se humedecerá si fuera necesario.

El ancho de la superficie terminada se ejecutará respecto al proyectado con tolerancias de $\pm 0,05$ m. No habrá escalón en el borde del pavimento ni existirán desniveles que excedan los 15mm, medidos respecto a una regla de 3.00 m. En ningún caso quedarán cordones o camellones de tierra en el paseo, aunque existan obstáculos como defensas, señales, etc.

En los paseos revestidos con césped, éste será restituido mediante la siembra (en paños sellados o a picotazos) de especie resistentes a las condiciones ambientales reales y cuya talla máxima de crecimiento no exceda los 0.15m.

5.4 Reparación corriente del drenaje

La extracción de las aguas superficiales y subterráneas que existen o puedan llegar a las vías es de vital importancia para su conservación y correcto funcionamiento. En general, los trabajos de reparación corriente del sistema de drenaje tendrán como objetivo restituir las condiciones previstas durante el proyecto y la construcción de la vía. Sólo en casos excepcionales se ejecutarán nuevas obras.

5.4.1 Drenaje de las aguas superficiales

Las obras más utilizadas para el drenaje superficial de las vías son: cunetas, canales, alcantarillas y puentes. Los trabajos de reparación de estos últimos, por su gran variedad, no están incluidos en la presente norma.

5.4.1.1 Cunetas, canales y otras obras similares

Las cunetas y canales pueden tener diversas secciones transversales (L, V, trapezoidal, rectangular, etc.) ser revestidas o no con piedras, mampostería, hormigón u otros materiales y estar ubicadas junto al paseo en el pie de los taludes en corte, en las bermas de éstos y en la parte superior de los taludes en corte o al pie del terraplén para interceptar el agua que pueda erosionarlos.

Su reparación consistirá en restituir las secciones transversales y pendientes longitudinales proyectadas. Se procederá en primer lugar a limpiar y extraer todos los materiales depositados o sedimentados en ellas, sin excavar o cortar el pie de los taludes, evitando siempre que sea posible, mover o desbrozar la vegetación que proporcione estabilidad a estos.

En los casos en que sea imprescindible excavar el pie de los taludes para alcanzar las dimensiones necesarias de las cunetas y canales, se cortarán los taludes con una pendiente acorde al tipo de suelo para garantizar su estabilidad.

Si se desconoce y no es posible determinar la sección transversal de las cunetas laterales, éstas se restituirán con la máxima profundidad posible (nunca menor de 0.40m) y pendiente paralela a la rasante de la vía (siempre mayor que 0.005 m/m) véase Figura. 3:

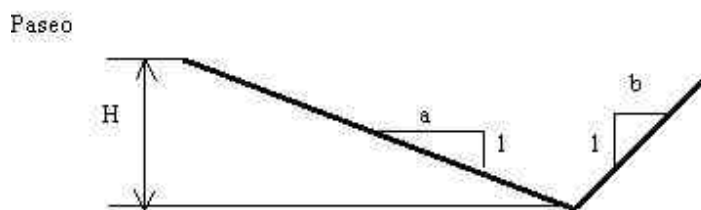


Figura 3 — Taludes

Cuando exista erosión apreciable, las cunetas o canales se rellenarán para restituir la sección. En la parte inferior del relleno se utilizarán suelos compactados, obtenidos de los propios taludes (si producto de la erosión fuera necesario cortarlos para garantizar su estabilidad) o de préstamo. La parte superior del relleno, que constituirá el fondo, se revestirá según lo especificado en la Tabla 1.

Tabla 1 — Especificaciones para el revestimiento de cunetas erosionadas

| Pendiente Longitudinal | Características del Revestimiento | |
|------------------------|---|----------|
| | Materiales | Espesor |
| < 0.06 | Grava (Natural o Artificial) con diámetro entre 0.05 m y 0.10 m | > 0.15 m |
| 0.06 a 0.10 | Piedra picada con diámetro entre 0.05 m y 0.25 m | > 0.30 m |
| > 0.10 | Losa de hormigón hidráulico con resistencia característica mayor que 175 kg/cm ² | > 0.08 m |

NOTA: En las pendientes muy fuertes (> 0.14) el fondo de las cunetas se revestirá formando escalones en el sentido longitudinal para reducir la velocidad de circulación del agua.

La reparación de cunetas o canales revestidos eliminará todo tipo de grietas y hundimientos, restableciendo en la sección las dimensiones y características del revestimiento proyectado. El hormigón hidráulico fundido "in situ" se reparará en forma semejante a lo establecido en 6.2.2 para los pavimentos rígidos.

Otros tipos de revestimientos (prefabricados, mampostería, césped, etc.) se repondrán de forma semejante al método constructivo correspondiente, de modo que todas las juntas que surjan entre lo existente y lo reparado sean paralelas y perpendiculares al eje longitudinal.

Cuando las deformaciones excedan de 2 veces el espesor del revestimiento se rehabilitará la sección natural antes de reparar éste, empleando material granular bien graduado (Filtro) si la pendiente de los taludes permite su colocación. En caso contrario, se conformará la sección con piedras colocadas a mano.

Los puntos de descarga del drenaje donde se observan grandes erosiones se protegerán construyendo o reconstruyendo embocaduras y losas de protección o mediante enrocamiento con piedras cuyo diámetro exceda los 0.30 m. Si fuera necesario se desplazarán del lugar o se abrirán descargas intermedias siempre que sea posible. Todas las descargas se ubicarán sobre terreno natural, preferiblemente en zona rocosa.

Al concluir las reparaciones los taludes de las cunetas y canales quedarán nivelados y libres de obstáculos. El fondo tendrá la pendiente necesaria para que el agua corra y no existirán depresiones donde ésta se acumule. Las deformaciones medidas respecto a una regla de 3.00 m, no excederán de 20 mm en los no revestidos y de 10 mm en los revestidos.

5.4.1.2 Alcantarillas

Las alcantarillas están constituidas por una ó más hiladas de conductos cuya sección puede tener diversas formas (circular, cuadrada, rectangular, oval, etc.), construidas "in situ" o prefabricadas. Sus extremos en general están dotados de obras o embocaduras de entrada y salida compuestas por muros y losas.

Para la ejecución de la reparación y conservación de las alcantarillas se debe consultar la bibliografía especializada sobre reparación de estructuras de hormigón.

5.4.2 Drenaje de las aguas subterráneas

Los trabajos de reparación corriente tendrán un alcance limitado en lo que respecta al subdrenaje, ya que solamente se limitarán a la sustitución de filtros tupidos o tubos rotos en puntos aislados. No obstante, dentro del contexto general de una reparación, puede ser necesaria la construcción de subdrenajes para solucionar desperfectos causados por las aguas subterráneas. Los más utilizados son: el dren francés y el dren con tubos soterrados.

El dren francés (ver Figura 4) consiste en una zanja que se rellena con material granular filtrante. El dren con tubos soterrados (ver Figura 5) se construye en forma semejante al dren francés, pero incluye tubos que pueden ser perforados o instalados a junta abierta.

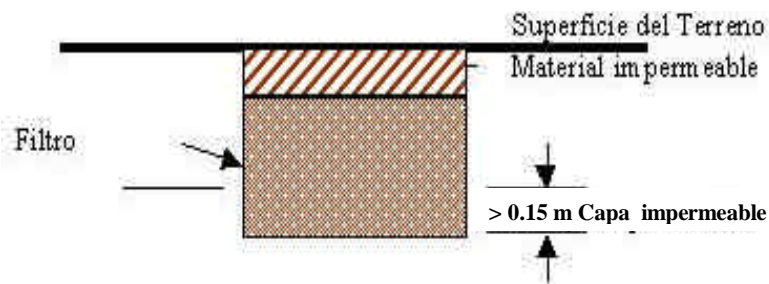


Figura 4 — Dren Francés

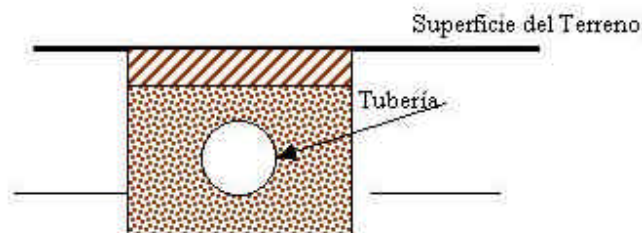


Figura 5 — Dren con tubos soterrados

La profundidad de los drenes se determina en función de las condiciones hidrogeológicas para el caso específico. En general se excavará hasta alcanzar una capa o estrato impermeable, donde se profundizará no menos de 0.15 m, de manera que el fondo tenga pendiente longitudinal ($i > 0.005$) que permita la circulación del agua. Cuando se instalen tubos, tendrán un diámetro no menor de 100 mm y se colocarán sobre un colchón de 0.05 m de espesor, formado por material de filtro libre de piedras mayores de 25 mm.

La granulometría del filtro se determinará en función del tipo de suelo existente en las paredes de la zanja; cuando existan tubos, se tendrá en cuenta también el diámetro de las perforaciones y la abertura de las juntas para evitar contaminación y tupidiones. En la superficie del terreno el filtro se cubrirá con una capa de material impermeable (arcilla, hormigón, etc.) para protegerlo de la contaminación que producirían los arrastres del agua superficial.

Como regla, dentro del marco de las reparaciones corrientes, no se ejecutarán otros tipos de soluciones de subdrenaje como pozos de captación e infiltración, sondas, etc.

5.5 Reparación corriente de los taludes

La reparación corriente de los taludes (en corte o en terraplén) solucionará principalmente las deficiencias causadas por la erosión. Las fallas generalizadas o locales y las deformaciones ocasionadas por derrumbes de los taludes, no serán corregidas en este tipo de reparación debido a su complejidad.

Antes de eliminar los efectos de la erosión en los taludes, se evaluará el escurrimiento que la ha provocado y se ejecutarán las obras necesarias para interceptar y encauzar las aguas superficiales. Se construirán, siempre que sea posible, canales interceptores (conocidos también como fosos de guarda) en la parte superior de los taludes, de manera que las aguas que tributan a la cuenca sean interceptadas y conducidas por esos canales, reduciendo al mínimo las aguas que corran sobre la superficie de los taludes. Se rehabilitarán las cunetas en las bermas cuando existan.

Los canales interceptores se prolongarán hasta cauces o cañadas naturales, para que el agua pueda ser evacuada por éstas y las obras de fábrica de la vía. Cuando existan grandes escurrimientos pueden construirse descargas intermedias en los taludes, cuyas características y dimensiones dependerán de las condiciones hidráulicas, topográficas y geológicas de cada caso específico.

Una vez definida la intersección y encauzamiento de las aguas, se procederá a subsanar las deficiencias de los taludes.

5.5.1 Taludes con pendientes menores de 1:1 ($i < 1,00$)

Se revestirán las zonas afectadas con tierra vegetal que no contengan piedras mayores de 0.05 m. La superficie erosionada se escarificará previamente y el tendido del vegetal se hará por franjas, compactada ligeramente. La superficie se rastrillará para eliminar piedras, terrones y raíces hasta dejarla bien nivelada, sin deformaciones que excedan los 3 cm medidos respecto a una regla de 3.00 m.

Antes de sembrar se removerá la superficie en una profundidad de 0.03 m a 0.05 m y se humedecerá. Cuando sea necesario se añadirán aditivos (fertilizantes, estiércol, etc.). La siembra se hará con especies de probada adaptación a las condiciones de cada lugar específico, las que se plantarán en cualquiera de las siguientes formas: semillas con poder germinativo mayor que el 90%, puntillas (vástagos) sanas con raíces prendidas o panes (bloques) de hierba y tierra con espesor mínimo igual al tamaño de las raíces.

5.5.2 Taludes con pendientes mayor de 1:1 ($i > 1.00$)

Hasta donde la pendiente del talud y el ángulo de reposo del material lo permitan, se revestirá con tierra vegetal según lo establecido en 5.5, pero se tomarán precauciones para evitar que el revestimiento se corra. Para esto se colocará entrelazados de cañas o alambres con aberturas de 0.30 m, fijados al talud por estacas hincadas no menos de 0.50 m, para retener la capa de tierra vegetal tendida, o si se siembra en panes, estos se estaquillarán al talud.

Cuando la pendiente impida el tendido del vegetal, se procederá al escombreo o remoción de todas las piedras sueltas en la superficie del talud y se determinará el tipo de revestimiento a aplicar según el caso (protección con redes metálicas; revestimiento con hormigón "in situ", con elementos prefabricados, con piedras en seco o ligadas; gaviones; etc.). Estas soluciones, en general corresponderán a reparaciones de categoría superior a la corriente.

5.6 Reparación corriente de los elementos de seguridad

5.6.1 Defensas de tierra

Las defensas de tierra están constituidas por barreras o montículos de terraplén compactado. Al repararlas se restituirán la forma, dimensiones y revestimiento de la barrera; se rehabilitarán los drenes existentes y cuando sea necesario se abrirán nuevos. Las piedras mayores de 0.05 m serán eliminadas de la cara anterior (hacia la vía), pero en las curvas se colocarán piedras (con piedras con diámetro aproximado de 0.20 m) pintadas de blanco y espaciadas a 1.00 m en la parte superior de la barrera.

Al concluir el trabajo, la superficie visible de la barrera quedará nivelada y revestida en forma homogénea. La parte superior tendrá altura uniforme respecto al borde del pavimento con tolerancia de ± 0.02 m.

5.6.2 Muros de defensas

Los muros para defensas pueden estar contruidos de hormigón hidráulico (simple o armado) o de piedra ligadas con mortero de cemento. En la reparación se eliminarán todos los desperfectos que atenten contra su estabilidad y firmeza. La erosión o socavación de la base del muro se rellenará con hormigón o piedras ligadas con mortero. Si esto no es factible, se demolerá el tramo de muro afectado y se construirá con el nivel de cimentación por debajo de la zona de socavación.

En todos los casos se tomarán medidas para desviar el agua que corra junto a la base del muro. Cuando esto no sea posible, se revestirá el área por donde circula el agua según lo establecido en 5.4.1.1 Tabla No. 1.

Las grietas que no afecten la estabilidad y resistencia de los muros se rellenarán con mortero de cemento. Se resanarán también, todo tipo de desconchados y oquedades en la superficie.

5.6.3 Cercas de defensas:

Las cercas de defensas están constituidas por postes de madera, metal u hormigón armado que sirven de apoyo a barandas de cables, perfiles metálicos o vigas de hormigón armado. Al ejecutar la reparación corriente, se sustituirán o rehabilitarán todos los postes que presenten roturas o deformaciones manteniendo las alineaciones horizontales y verticales. Se repondrán además, todos los herrajes perdidos o defectuosos.

Si los cables, en las defensas de este tipo, presentan roturas o desgastes serán sustituidos; pero si el desperfecto es solo en puntos aislados, se admitirá cortar el cable en dichos puntos y unirlos con tensores. La longitud de los cables se adaptará o reducirá para dar la máxima amplitud a los tensores, después de lo cual y por medio de estos se tensarán los cables, garantizando que la tensión sea uniforme en toda la longitud de la defensa. Se ajustarán firmemente todos los herrajes y se les aplicará protección anticorrosiva si el material lo requiere.

En las defensas metálicas se sustituirán todos los perfiles o componentes dañados, restituyendo las alineaciones originales. Las barandas montarán unas sobre otras, en el sentido del tránsito fijadas a los postes y unidos entre sí con todos los pernos o elementos necesarios. Cuando el material lo requiera se aplicará protección anticorrosiva.

En las defensas de hormigón armado se resanará con mortero los elementos que presenten averías y se repondrán o reconstruirán, mediante elementos prefabricados o fundidos "in situ", todos los elementos rotos o partidos.

5.6.4 Señales de tránsito

En la reparación corriente de las vías se sustituirán las señales de tránsito rotas o que hayan perdido la apariencia y el colorido necesario para que la información que deben brindar sea perceptible.

Todas las señales tendrán dimensiones acordes a la categoría de la vía. Serán firmemente ancladas al terreno y ubicadas en el borde exterior de los paseos, en las vías rurales, o a una distancia mínima de 1.00 m del borde del pavimento en otros tipos de vías.

5.7 Cercas

5.7.1 Cercas de alambres

Son cercados construidos con postes uniformemente espaciados y alambrados. Los postes pueden ser de hormigón armado, metal, madera o árboles vivos. Las alambradas pueden estar formadas por varios hilos de alambre o cualquiera de los diferentes tipos de mallas que comercialmente se suministran (cuadradas, hexagonales, eslabonadas, etc.).

Su reparación consistirá en restituir a la posición original los postes y alambres caídos o rotos. Los postes se repondrán manteniendo la alineación de la cerca y serán debidamente fijados al terreno; cuando sea necesario reemplazar algunos, se utilizarán postes del mismo tipo que los existentes, pero si es imposible obtenerlos, se admitirán en su lugar estacas reproductivas de plantas con probada adaptabilidad a las condiciones de cada lugar específico, plantadas cumpliendo los requisitos que exija la especie.

Los alambres se fijarán firmemente a los postes (con presillas o alambres galvanizados a los postes y metal o con grapas a los de madera) en las posiciones establecidas por el proyecto o las de la cerca existente. Cuando sea necesario empatarlos, se hará coincidir los empates en los postes.

Las mallas se fijarán en forma análoga; si presentan pequeñas roturas, se repararán “cosiéndolas” con alambres del mismo material y calibre que el de la malla existente. Si las roturas son grandes se sustituirán los tramos averiados por mallas nuevas.

5.7.2 Setos vivos:

Su reparación consistirá en cerrar las aberturas existentes en el seto, para lo cual se transplantarán de partes más pobladas del mismo seto, las plantas necesarias para repoblar las zonas deficientes.

5.7.3 Faja de emplazamiento

En la reparación corriente se eliminarán los obstáculos verticales existentes a menos de 8.00 m del borde del pavimento, excepto en las zonas donde existan defensas o taludes en corte correspondiente mayor que 1:2 ($i > 0.5$). Se eliminarán también los árboles u objetos verticales ubicados a una distancia del borde del pavimento menor que su altura respecto a éste, o cuando la distancia sea menor que 1.5 veces la altura en los cortes. Serán exceptuadas de estas especificaciones las vías urbanas y las carreteras de montaña.

6 Control de Calidad. Especificaciones.

En los trabajos de reparación corriente, además de los controles topográficos o geométricos especificados, se realizarán los ensayos establecidos en la tabla siguiente:

Tabla 2 — Ensayos para el control de calidad de la reparación corriente.

| No. | ACTIVIDAD | ENSAYOS A REALIZAR | |
|-----|-------------------------|---|--|
| | | TIPO | FRECUENCIA |
| 1 | Terraplenes y Rehinchos | | |
| 1.1 | Suelos de préstamo | Proctor modificado Granulometría Límite Líquido Límite Plástico Equivalente. de arena | Cada 10 000 m ³ o cuando cambien las características del suelo. |
| 1.2 | Compactación del suelo. | Densidad y Humedad | Cada 50 m ² de área ó 100 m ³ compactados |
| 2 | Áridos de cantera | Certificados de calidad según lo especificado por las normas respectivas | |
| 3 | Hormigones asfálticos | | |
| 3.1 | Producción de mezclas | Según las especificaciones vigentes para el tipo de pavimento | |
| 3.2 | Compactación | Densidad “in situ” | Cada 50 m ² de área o 200 t de mezcla tendida. |
| 4 | Hormigones hidráulicos | Asentamiento | A cada camión hormigonera o cada 5 amasadas de hormigonera |
| | | Resistencia a compresión | 6 Probetas por cada día de fundición o cada 50 m ² de área, 0.10 m ³ como máximo |

7 Medidas de seguridad.

El procedimiento para realizar obras en la vía está establecido en el Artículo 34 de la Ley Código de Vialidad y Tránsito. Es responsabilidad del constructor la colocación de la señalización correspondiente.

En vías rurales los tramos en reparación no excederán los 500 m (si el tramo es recto) y 250 m si el tramo es en curva. En zona urbana los tramos se delimitarán a 100 m donde existan 2 carriles de circulación, 200 m cuando existan más carriles. En cualquier caso si la vía dispone de dos carriles para ambos sentidos de circulación el tramo se reducirá a 100 m, si no existe alternativa para desviar el tránsito. Se podrá trabajar simultáneamente en varios tramos siempre que la distancia entre ellos sea mayor de 2000 m.

Antes de iniciar cualquier reparación se colocarán las señales de tránsito como se indican en los Anexos A y B (normativos).

Las distancias en los Anexo son en metros. ZU define la distancia para zona urbana y ZR define la distancia para zona rural.

Se colocarán señales de estrechamiento de vía por el lado derecho o izquierdo según el sentido de la circulación y acorde al lado donde ocurre el estrechamiento.

Se procederá al escalonamiento de velocidad si el mismo es necesario (cuando la vía tiene una velocidad igual o mayor a 70 km/h) a partir de la señal C20 de 30 km/h, para esto se utilizará la tabla 3 donde se explica a que distancia (distancia A) deben colocarse las señales de reducción de velocidad según la velocidad para la cual está diseñada la misma.

Cuando la vía tiene una velocidad de 50 ó 60 km/h, no es necesario colocar una señal de reducción de velocidad anterior a la señal de 30 km/h, en este caso solo debe tenerse en cuenta la distancia de visibilidad que debe tener ésta, la cual se muestra en la Tabla 4.

7.1 Contenido Anexo A

En este caso se muestra una vía de dos carriles.

Al quedar un solo carril para ambos sentidos del tránsito es necesario establecer la prioridad al sentido no afectado mediante la señal B4 (rectangular de fondo azul con flecha blanca hacia arriba y flecha roja hacia abajo).

Igualmente se colocará la señal B3 en el lado en que se pierde la prioridad. Esta señal se colocará con la flecha roja hacia arriba.

La señal de obras A23 se colocará junto con la señal de velocidad de 30 km/h (C20) y anteriormente a ésta señal se colocará la señal de orientación con el texto “**Vía en Reparación**”.

7.2 Contenido Anexo B

En este caso se muestra una vía de cuatro carriles.

Se colocará la señal A23 junto con la señal de velocidad máxima de 30 km/h (C20) y anterior a esta señal la de orientación con el texto “**Vía en Reparación**”.

Por tratarse de una vía de tres o más carriles, al lado no afectado por la reparación se le colocará la señal A 29 de doble sentido de circulación, al perder uno de los carriles y en el punto donde se vuelve a recuperar el carril se colocará la señal E 1 de vía en sentido único.

En este caso, al igual que en el anterior, se procederá al escalonamiento de velocidad si el mismo es necesario a partir de la señal C20 de 30 km/h utilizando la tabla 3.

Tabla 3 — Distancia para la colocación de señales

| Velocidad de diseño de la vía (km/h) | Distancia mínima entre la señal de 30 km/h y la primera señal de reducción de velocidad (Distancia A) (m) | Primera señal de velocidad a colocar a la distancia A (km/h) | Visibilidad mínima que debe tener la primera señal de velocidad (m) |
|---|--|---|--|
| 100 | 80 | 70 | 130 |
| 90 | 70 | 60 | 130 |
| 80 | 70 | 60 | 105 |
| 70 | 60 | 50 | 105 |

NOTA: Cuando se coloque la primera señal de reducción de velocidad a la distancia establecida por la tabla 3, si no se cumple la visibilidad establecida por la tabla, se adelantará esta señal hasta lograr la visibilidad mínima establecida. Ejemplo si estamos en una vía de 90 km/h, la distancia a la cual se coloca la primera señal que en este caso es la de 60km/h, es a 70m de la señal de 30 km/h, entonces debe comprobar que a 130m esta señal ya es visible, si no ocurre así se pondrá a una distancia mayor de 130m hasta que ésta señal sea visible.

Tabla 4 — Distancias de visibilidad

| Velocidad de diseño de la vía (km/h) | Visibilidad mínima que debe tener la señal de velocidad de 30 km/h (m) |
|---|---|
| 60 | 115 |
| 50 | 85 |

Las señales serán confeccionadas o pintadas con materiales reflectorizantes para que sean visibles de día o de noche. Se mantendrán en buen estado y sus dimensiones serán las siguientes:

Tabla 5 — Señales

| TIPO DE VÍA | TIPO DE SEÑAL | | |
|-------------|----------------|--------------------------|------------------------|
| | PELIGRO | PROHIBICIÓN U OBLIGACIÓN | INFORMACIÓN |
| Autopista | 120 cm de lado | 90 cm de diámetro | Altura de letra 20 cm |
| Carretera | 90 cm de lado | 80 cm de diámetro | Altura de letra 20 cm |
| Urbana | 80 cm de lado | 60 cm de diámetro | Altura de letra 12.5cm |

Cuando se trabaje de noche se instalarán luces rojas intermitentes en las barreras. El área de trabajo estará debidamente iluminada y los equipos que se muevan sobre la vía tendrán todas las luces de estacionamiento y circulación en perfecto estado y encendidas.

Si no se trabaja de noche se colocarán mecheros que alerten a los conductores de vehículos la zona que se está reparando. Se debe garantizar esta medida.

Se recomienda la ubicación de conos a 4m entre ellos, facilita la circulación de los vehículos al ofrecer una trayectoria adecuada.

Se debe disponer de las siguientes señales:

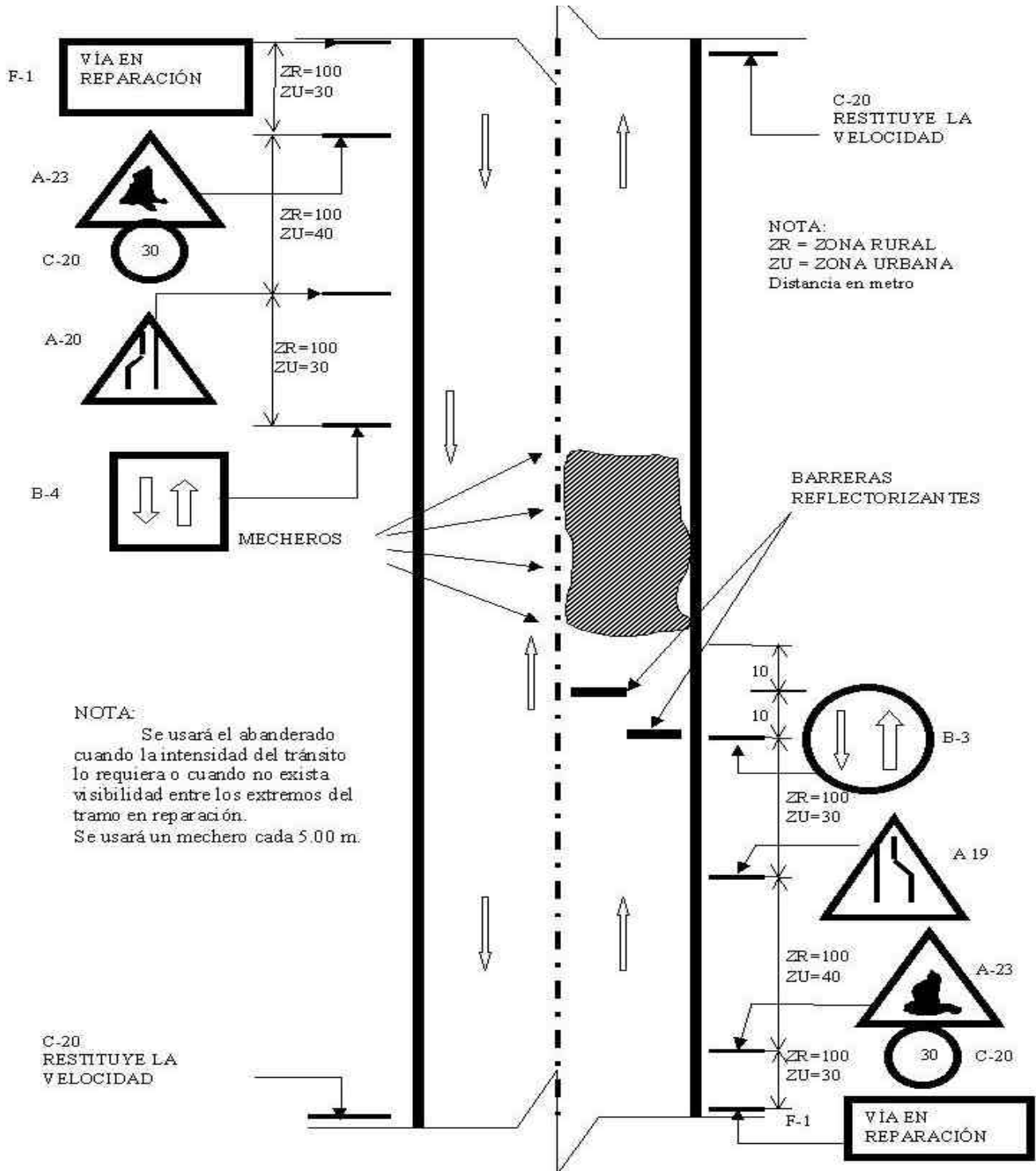
- Señales de Peligro:
 - Señal de estrechamiento de vía lado derecho (A19)
 - Señal de estrechamiento de vía lado izquierdo (A20)
 - Señal de obras (A23)
 - Señal de vía en doble sentido de circulación (A29)
- Señales de Prioridad:
 - Señales de prioridad al sentido contrario (B3)
 - Señales de prioridad de circulación (B4)
- Señal de Obligación:
 - Señal de sentido obligatorio (CH1)
- Señal de Información:
 - Señal de sentido único (E1)
- Señales de Prohibición:
 - Señal de velocidad máxima de 30 km/h (C20)
 - Señal de velocidad máxima de 50 km/h (C20)
 - Señal de velocidad máxima de 60 km/h (C20)
 - Señal de velocidad máxima de 70 km/h (C20)

NOTA: Estas señales son para los escalonamientos de velocidad.

- Señal de Orientación (F1): Con texto "**Vía en Reparación**" de fondo rojo letra blanca reflectiva y con altura de letra de 20 cm y 12.5 cm según el caso.

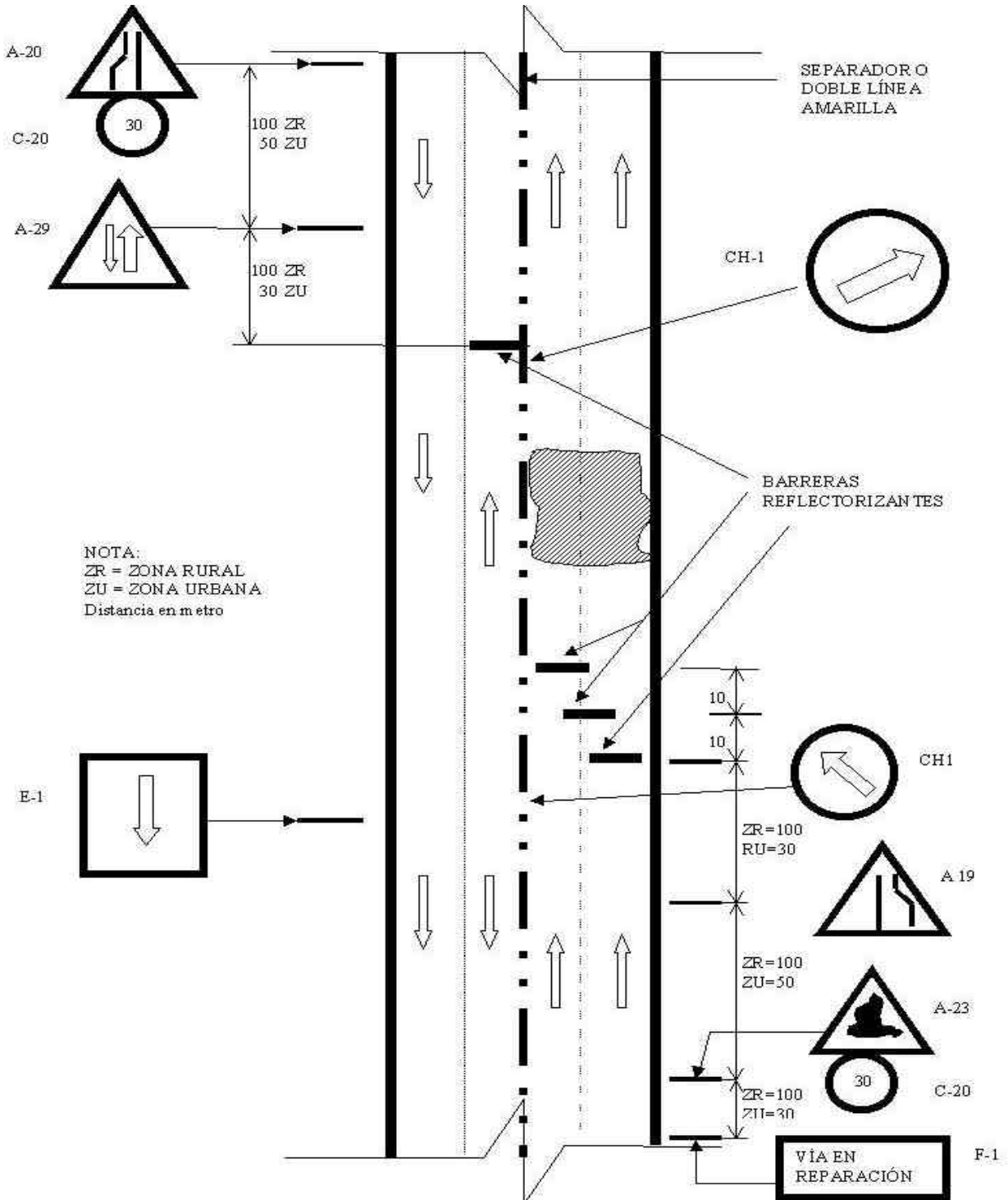
Anexo A
(normativo)

Señalización para la reparación de una vía de dos carriles cuando la reparación ocupa un carril



Anexo B
(normativo)

Señalización para la reparación de una vía de tres o más carriles con o sin separador, cuando la reparación ocupa todos los carriles en un sentido de circulación



Bibliografía

- Cuba**, NC 52-03:78 Desencofrado del hormigón. Especificaciones.
- Cuba**, NC 52-05:78 Junta de hormigón. Especificaciones constructivas.
- Cuba**, NC 52-02:78 Curado del Hormigón. Especificaciones
- Cuba**, NC 52-14:78 Hormigón hidráulico Losas de pavimento. Bacheo
- Cuba**, NC 52-18:78 Hormigón. Colocación en Obras de Fábrica Menores y Puentes. Especificaciones constructivas.
- Cuba**, NC 52-28:78 Contén simple y cuneta integral. Especificaciones.
- Cuba**, NC 52-30:78 Drenaje subterráneo. Especificaciones constructivas.
- Cuba**, NC 52-42:78 Terraplenes. Especificaciones constructivas.
- Cuba**, NC 52-55:82 Construcción y Montaje. Explotación y Conservación de las Construcciones de Arquitectura e Ingeniería. Términos y definiciones.
- Cuba**, NC 52-65:86. Construcción y Montaje. Trabajos de Conservación y Reconstrucción Vial. Clasificación.
- Cuba**, RC-3016:80 Movimiento de tierra. Perfilado de taludes para revestimiento
- Cuba**, RC-3017:80 Movimiento de tierra. Rectificación y reapertura de cunetas.
- Cuba**, RC-3018:80 Movimiento de tierra. Limpieza y rectificación de paseos.
- Cuba**, RC-3019:80 Movimiento de tierra. Revestimiento de taludes con vegetal
- Cuba**, RC-3022:80 Hormigón Asfáltico Caliente. Colocación en Obra
- Cuba**, RC-3158:80 Pavimentación. Base Pétreo de Granulometría Continua. Especificaciones Constructivas. Manual de Señalización.
- Cuba**, Ley No. 60 Código de Vialidad y Tránsito.
- Cuba**, Manual de Señalización, 1978, Ingeniería de Tránsito