

LIBRO: CSV. CONSERVACIÓN
TEMA: CAR. Carreteras
PARTE: 3. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA
TÍTULO: 01. Obras de Drenaje y Subdrenaje
CAPÍTULO: 008. Reposición Aislada de Subdrenes y Geodrenes

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los aspectos por considerar en los trabajos de reposición aislada de subdrenes y geodrenes, de los sistemas de subdrenaje para carreteras.

B. DEFINICIÓN

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer, en forma aislada, partes o tramos de subdrenes y geodrenes, con el propósito de restituir las condiciones originales de operación de estos elementos de subdrenaje.

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, las Normas aplicables del Título 04. *Materiales para Subdrenes*, de la Parte 3. *Materiales para Obras de Drenaje y Subdrenaje*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, así como del Título 01. *Geosintéticos*, de la Parte 6. *Materiales Diversos*, del mismo Libro.

Además, esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS	DESIGNACIÓN
Ejecución de Obras	N-LEG-3
Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras	N-PRY-CAR-10-03-001

CSV. CONSERVACIÓN

CAR. CARRETERAS

N-CSV-CAR-3-01-008/02

Zampeado	N-CTR-CAR-1-02-002
Subdrenes	N-CTR-CAR-1-03-009
Geodrenes	N-CTR-CAR-1-03-010
Instalación de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras de Conservación	N-CSV-CAR-2-05-011
Prácticas Ambientales durante la Conservación Periódica de las Obras	N-CSV-CAR-5-02-001
Filtros	N-CMT-3-04-001
Geodrenes.....	N-CMT-3-05

D. MATERIALES

D.1. Los materiales que se utilicen en la reposición aislada de subdrenes y geodrenes serán los que indique el proyecto o la Secretaría y cumplirán según corresponda, con lo establecido en las Normas N-CMT-3-05, *Geodrenes* y N-CMT-3-04-001, *Filtros*, así como en las Normas aplicables del Título 04. *Materiales para Subdrenes*, de la Parte 3. *Materiales para Obras de Drenaje y Subdrenaje*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, y del Título 01. *Geosintéticos*, de la Parte 6. *Materiales Diversos*, del mismo Libro, salvo que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa.

D.2. No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

D.3. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias o remplace los materiales por otros adecuados, por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

E. EQUIPO

El equipo que se utilice para la reposición aislada de subdrenes y geodrenes, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el

proyecto o señalada por la Secretaría, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación o el que indique la Secretaría, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que duren los trabajos y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo remplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

E.1. EQUIPO DE CORTE

Con la capacidad, la potencia y el tamaño adecuados para ejecutar los cortes en todo el espesor del zampeado de concreto.

E.2. EQUIPO ZANJADOR

Que permita un ancho mínimo de excavación con la profundidad requerida en el proyecto o por la Secretaría, en donde se puedan realizar todas las maniobras para la reposición del subdrén o geodrén.

F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales que se utilizarán para la reposición, así como de los residuos producto de la misma, son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas N-CMT-3-05, *Geodrenes* y N-CMT-3-04-001, *Filtros*, así como en las Normas aplicables del Título 04. *Materiales para Subdrenes*, de la Parte 3. *Materiales para Obras de Drenaje y Subdrenaje*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, y del Título 01. *Geosintéticos*, de la Parte 6. *Materiales Diversos*, del mismo Libro. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

Los residuos producto de la reposición se cargarán y transportarán al banco de desperdicios que apruebe la Secretaría, en vehículos con cajas cerradas o protegidas con lonas, que impidan la contaminación

del entorno o que se derramen. Cuando sean depositados en un almacenamiento temporal, se tomarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del entorno, trasladándolos al banco de desperdicios lo más pronto posible.

G. EJECUCIÓN

G.1. CONSIDERACIONES GENERALES

- G.1.1.** Para la reposición aislada de subdrenes y geodrenes, se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.
- G.1.2.** La reposición aislada de subdrenes y geodrenes se efectuará antes de la temporada de lluvias, a menos que la Secretaría indique otra cosa.
- G.1.3.** Los trabajos de reposición se realizarán de la descarga hacia aguas arriba y simultáneamente a la reparación de los registros siempre que sea posible y necesario esto último, a fin de poder verificar con certeza el funcionamiento adecuado de cada tramo entre registros, al estar limpios los conductos entre el lugar en el que se está trabajando y la descarga.
- G.1.4.** En tramos en operación, la reposición de subdrenes o geodrenes se efectuará en los horarios dentro de los cuales la afectación al tránsito sea mínima. Los horarios de trabajo serán los establecidos en las bases de licitación o los aprobados por la Secretaría.

G.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se tenderá ningún tramo de subdrén o geodrén cuando la excavación se encuentre anegada.

G.3. TRABAJOS PREVIOS

- G.3.1.** Antes de iniciar los trabajos de reposición, el Contratista de Obra instalará las señales y los dispositivos de seguridad que se requieran conforme a la Norma N-PRY-CAR-10-03-001,

Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras, como se indica en la Norma N-CSV-CAR-2-05-011, *Instalación de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras de Conservación* y contará con los bandereros que se requieran, tomando en cuenta todo lo referente a señalamiento y seguridad que establece la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*. En ningún caso se permitirá la ejecución de los trabajos de reposición mientras no se cumpla con lo establecido en este Inciso. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

G.3.2. Con una anticipación mínima de quince (15) días a la entrega de los geotextiles en la obra, el Contratista de Obra debe entregar a la Secretaría documentación del fabricante en la que se incluyan las instrucciones para el almacenamiento del geotextil, su manejo, instalación, costura y reparación.

G.3.3. Los geodrenes formados por placas separadoras de plástico prensado, se habilitarán conforme a lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

G.4. MARCADO, CORTE Y REMOCIÓN DEL ZAMPEADO

G.4.1. Sobre la superficie del zampeado de las cunetas, en su caso, se delimitará con pintura el área mínima para realizar la excavación y reponer el subdrén o geodrán, que señale el proyecto o la Secretaría. Las demarcaciones serán de forma rectangular con dos de sus lados perpendiculares al eje de la cuneta.

G.4.2. En el caso de zampeado de concreto o suelo-cemento, una vez delimitada la excavación se efectuará el corte perimetral de las áreas marcadas, con una máquina cortadora de disco, para lograr que las paredes queden perpendiculares al eje de la cuneta y evitar daños al zampeado fuera del área afectada.

G.4.3. En el caso de zampeados de mampostería, se retirarán todos los fragmentos de roca en la zona previamente delimitada.

G.4.4. El zampeado en la zona dañada se retirará, empleando para ello herramienta adecuada, martillos neumáticos, escarificadores u otro procedimiento que no dañe el zampeado, el subdrén o el geodrén fuera del área afectada. Los residuos podrán cargarse directamente al camión o acumularse en almacenamientos temporales que apruebe la Secretaría, de tal forma que no vuelvan a depositarse en el interior de las cunetas o las excavaciones ni sobre la superficie de rodadura.

G.5. EXCAVACIÓN

G.5.1. La excavación se realizará con el equipo y procedimientos adecuados para retirar el material de la zanja sin dañar los tramos de subdrén o geodrén que no se vayan a reponer o las zonas adyacentes a la excavación.

G.5.2. Salvo que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa, el material de excavación se acamellonará a una distancia mínima de sesenta (60) centímetros de la excavación, para reutilizarse en el relleno.

G.5.3. El material excavado que no pueda reutilizarse para relleno se retirará del lugar y se depositará en la forma y sitio que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

G.5.4. Durante la excavación se dará a las paredes un talud suficiente que garantice su estabilidad o se incluirá algún elemento o medio de protección equivalente que garantice la seguridad de las personas que tengan que trabajar dentro de la excavación.

G.6. REMOCIÓN DE SUBDRENES Y GEODRENES

G.6.1. Antes de iniciar la remoción del tramo, se identificarán las juntas de los subdrenes o geodrenes para no ocasionar daños más allá de los límites establecidos por el proyecto o la Secretaría.

G.6.2. La remoción se realizará con el equipo y procedimientos adecuados para retirar el tramo de subdrén o geodrén que se

vaya a reponer, sin dañar otros tramos o las zonas adyacentes a la excavación.

- G.6.3.** En el caso de subdrenes, la campana del tubo de concreto aguas abajo que permanezca en la zanja, deberá quedar libre de mortero para el nuevo junteo.
- G.6.4.** En los lugares donde vaya a practicarse un corte en el geodrén, éste se realizará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

G.7. REPOSICIÓN DE SUBDRENES Y GEODRENES

- G.7.1.** La reposición de subdrenes se hará de acuerdo con lo indicado en las Fracciones G.5. a G.9. de la Norma N-CTR-CAR-1-03-009, *Subdrenes*.
- G.7.2.** La reposición de geodrenes se hará de acuerdo con lo indicado en las Fracciones G.4. a G.7. de la Norma N-CTR-CAR-1-03-010, *Geodrenes*.
- G.7.3.** La reposición aislada de subdrenes con tubo perforado, se hará en tramos completos entre registros.
- G.7.4.** Según lo establezca el proyecto o la Secretaría, el material de filtro que se coloque para los subdrenes, podrá ser el indicado en la Norma N-CMT-3-04-001, *Filtros*, o bien se podrá sustituir con un geodrén, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o por la Secretaría.
- G.7.5.** En el caso de cunetas no zampeadas, el relleno y la reconformación de su cauce, se realizará con los materiales y conforme a las consideraciones establecidos en el proyecto o por la Secretaría, teniendo especial cuidado al efectuar la reposición para no alterar la sección transversal y pendiente longitudinal de la cuneta y permitir el escurrimiento adecuado del agua.
- G.7.6.** En caso de que no existan registros, éstos deben construirse de acuerdo con lo establecido en el proyecto o por la Secretaría, en los extremos del tramo repuesto e intermedios

si su longitud es mayor a cien (100) metros. Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos a la entrada y salida de los geodrenes en los registros y en la descarga final.

G.8. REPLAZO DEL ZAMPEADO

- G.8.1.** En su caso, una vez repuesto el subdrén o geodrén y rellenada la excavación, se reemplazará el zampeado conforme a lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-002, *Zampeado*.
- G.8.2.** A menos que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa, en el caso de zampeados de mampostería, se utilizará piedra similar a la del zampeado original, unida con mortero, con proporción de una (1) parte de cemento por cuatro (4) partes de arena, en volumen.
- G.8.3.** A menos que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa, el zampeado de concreto hidráulico tendrá una resistencia a la compresión simple mínima de catorce coma siete (14,7) megapascales (150 kg/cm^2) a los veintiocho (28) días de edad.
- G.8.4.** A menos que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa, el zampeado con concreto hidráulico simple se construirá colando las losas en forma alternada y con longitud mínima de un (1) metro y máxima de dos (2) metros.
- G.8.5.** En el caso de zampeados de suelo-cemento, éste tendrá una resistencia a la compresión simple mínima de dos coma cinco (2,5) megapascales (25 kg/cm^2) a los veintiocho (28) días de edad.

G.9. ACABADO

- G.9.1.** Después de concluidos los trabajos de reposición, la superficie del relleno quedará al ras y, al igual que las superficies donde se haya repuesto el zampeado, presentará, a juicio de la Secretaría, una textura uniforme, sin rebordes que puedan impedir el libre escurrimiento superficial del agua.

- G.9.2.** Al final de la jornada, las zonas de almacenamiento temporal quedarán libres de cualquier residuo, desperdicio o material, extraídos durante el proceso de reposición, que contaminen el entorno, depositándolos en el sitio o banco de desperdicios que apruebe la Secretaría.

G.10. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Durante la reposición aislada de subdrenes o geodrenes, el Contratista de Obra tomará las precauciones necesarias para evitar la contaminación del aire, los suelos, las aguas superficiales o subterráneas y la flora, conforme a lo señalado en la Norma N-CSV-CAR-5-02-001, *Prácticas Ambientales durante la Conservación Periódica de las Obras*, sujetándose en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

G.11. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de la reposición, hasta que los subdrenes y geodrenes hayan sido recibidos por la Secretaría.

H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que la reposición aislada de subdrenes y geodrenes se considere terminada y sea aceptada por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

- H.1.** Que los materiales hayan cumplido con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.
- H.2.** Que la reposición de los subdrenes o geodrenes se haya ejecutado considerando lo indicado en las Normas N-CTR-CAR-1-03-009, *Subdrenes* o N-CTR-CAR-1-03-010, *Geodrenes*, según corresponda.
- H.3.** Que no se hayan alterado las pendientes de los subdrenes o geodrenes y que las dimensiones de los tubos hayan sido las establecidas en el proyecto o por la Secretaría.

- H.4.** Que no se hayan alterado las pendientes, secciones y el alineamiento de la cuneta, en su caso.
- H.5.** Que la superficie del relleno o del zampeado, en su caso, esté limpia y los excedentes de los materiales o productos utilizados, así como los residuos producto de la reposición, hayan sido retirados y depositados en el banco de desperdicios aprobado por la Secretaría.

I. MEDICIÓN

Cuando la reposición aislada de subdrenes o geodrenes se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de la Secretaría, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad el metro de subdrén o geodrén repuesto, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1).

J. BASE DE PAGO

Cuando la reposición aislada de subdrenes y geodrenes se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de subdrén o geodrén repuesto, según su tipo. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, incluyen lo que corresponda por:

- Valor de adquisición de los tubos, accesorios y demás materiales necesarios para la reposición del subdrén, así como de los materiales para el zampeado, del geotextil, placas separadoras de plástico prensado, tubos y demás materiales necesarios para la instalación del geodrén, incluyendo mermas y desperdicios; carga, transporte y descarga de todos los materiales hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.
- Delimitación con pintura de la excavación sobre las superficies zampeadas.
- Corte con disco y remoción del zampeado.
- Excavación de la zanja.

- Remoción del subdrén o geodrén.
- Carga, transporte y descarga de los materiales producto de la extracción del relleno que no se utilicen en la obra, así como los demás residuos que se obtengan, a los almacenamientos temporales y a los bancos de desperdicios, así como su extendido y tratamiento en dichos bancos, en la forma que apruebe la Secretaría.
- Ademes y apuntalamientos.
- Habilitado y armado del geodrén.
- Suministro y colocación del material de filtro y relleno.
- Reposición del subdrén o geodrén de acuerdo con lo indicado en las Normas N-CTR-CAR-1-03-009, *Subdrenes* o N-CTR-CAR-1-03-010, *Geodrenes*, según corresponda.
- Reemplazo del zampeado de acuerdo con la Norma N-CTR-CAR-1-02-002, *Zampeado*.
- Equipo de alumbrado y su operación.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales y residuos, durante las cargas y las descargas.
- La conservación de los drenes y geodrenes repuestos hasta que hayan sido recibidos por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

K. ESTIMACIÓN Y PAGO

La estimación y pago de la reposición aislada de subdrenes y geodrenes, se efectuará de acuerdo con lo señalado en la Cláusula G. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.

L. RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez concluidos los trabajos de reposición aislada de subdrenes y geodrenes, la Secretaría los aprobará y recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.