CS203 Construcción de canalizaciones eléctricas

NORMA TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
9	16 Marzo 2026

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. ALCANCE

La presente norma sobre rellenos de canalizaciones aplica para obras ejecutadas por Enel Colombia o terceros en el espacio público.

Las consideraciones técnicas, propiedades y características de los materiales definidos en las diferentes intervenciones en el espacio público, deberán cumplir los requerimientos que aparecen en las diferentes tablas de las Especificaciones Instituto de Desarrollo Urbano IDU, Especificación 330-18, código ET-IC-01, versión 4 revisión 1 del 19 de diciembre del 2019, adoptada bajo la Resolución 010910 de 2019.

En el caso de obras ejecutadas por entidades distritales los rellenos corresponderán con lo estipulado para cada obra en particular.

De acuerdo con el Decreto Distrital 507 de 2023, que establece el modelo y los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en el área de cobertura de Enel Colombia, se permite el uso de RCD como relleno o subbase en excavaciones siempre que este material cumpla con las propiedades físicas y técnicas específicas detalladas en dicho decreto, incluyendo criterios de clasificación, trazabilidad y certificación.

Para condiciones particulares que no se ajusten a las disposiciones generales establecidas en esta norma, se deberá realizar un diseño específico, debidamente justificado, que responda a las exigencias técnicas del caso y garantice el cumplimiento de los criterios de seguridad, funcionalidad y durabilidad establecidos por Enel Colombia. Se deberá realizar la disposición de cárcamo CS221-2 y sus profundidades se determinarán según las características particulares de cada proyecto. Adicionalmente los criterios de diseño y construcción deberán ceñirse a lo establecido en la norma ET-IC-01, garantizando la correcta funcionalidad y durabilidad de las obras.

Las propiedades de cada una de las capas del pavimento, así como sus respectivos espesores incluyendo la capa de rodadura, base y sub-base fueron determinadas conforme a lo establecido en la guía GU-IC-019 “Diseño de pavimentos para bajos volúmenes de tránsito y vías locales para Bogotá D.C.”, versión 1.0 de 2013, garantizando el cumplimiento de los lineamientos técnicos exigidos para este tipo de proyectos.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

2. VÍAS VEHICULARES

- **CALZADA EN ASFALTO:**

En canalizaciones realizadas en vías vehiculares, el relleno debe ejecutarse conforme a los siguientes criterios técnicos:

- El relleno superior, en la superficie del terreno a el nivel de la vía, deberá ejecutarse con base granular asfáltica MD20, con un espesor compactado de 10 cm.
- El relleno intermedio, comprendido entre la superficie de la sub-base y la base asfáltica, deberá ejecutarse con base granular tipo BG-B, con un espesor compactado de 25 cm.
- Entre el nivel superior de la ducteria y el nivel inferior de la base granular tipo BG-B, deberá colocarse una sub-base granular tipo SBG-B, con un espesor compactado de 19 cm, la cual garantizará el soporte adecuado y la estabilidad estructural del sistema.

Todos los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por la normativa vigente garantizando la calidad, resistencia y durabilidad de la estructura vial.

Para intervenciones sobre vías arteriales, intermedias y locales existentes, el pavimento asfáltico será de espesor igual al encontrado en el sitio de la obra, pero nunca podría ser inferior a 10 cm en Base Asfáltica MD20.

La mezcla debe llegar a la obra para ser extendida a una temperatura no inferior de 125°C y ser compactada a una temperatura adecuada.

- **CALZADA EN CONCRETO:**

En canalizaciones realizadas en vías vehiculares de concreto o pavimento rígido, el relleno debe ejecutarse conforme a los siguientes criterios técnicos:

- El nivel superior, en la superficie del terreno a el nivel de la vía, deberá colocarse una losa de concreto con una resistencia mínima de 280 kg/cm2 (4000 psi) de 22cm de espesor, la cual garantizará el soporte adecuado y la estabilidad estructural del sistema.
- El relleno intermedio, comprendido entre la superficie de la sub-base y el nivel de la losa de

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

concreto, deberá ejecutarse con base granular tipo BG-A, con un espesor compactado de 15 cm.

- El relleno inferior, correspondiente al tramo inmediatamente inferior a la base granular, deberá construirse con sub-base granular tipo SBG-B, con un espesor compactado de 17 cm.

Todos los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por la normativa vigente garantizando la calidad, resistencia y durabilidad de la estructura vial.

Para intervenciones sobre vías locales, el pavimento rígido en concreto debe hacerse con losas de concreto con un módulo de rotura no menor de 43 kg/cm2 y será de espesor igual al encontrado en el sitio de la obra, pero nunca podría ser inferior a 20 cm. En intervenciones sobre vías arterias e intermedias el espesor del pavimento rígido debe ser igual al encontrado en el sitio de la obra.

3. VÍAS PEATONALES Y ANDENES:

El relleno de las excavaciones efectuadas en vías peatonales se debe hacer de la siguiente manera:

- Por encima del nivel superior de la cimentación de la ducteria o tubería, hasta el nivel de la placa o acabado del andén, se debe colocar sub-base granular SBG-PEA de 44 cm de espesor.

- El recebo debe cumplir con las propiedades indicadas en el numeral 5 de esta norma. Se debe fundir la losa de concreto con una resistencia mínima de 210 kg/cm2 (3000 psi), con un espesor igual o mayor a 0.10 m.

4. RECUPERACIÓN DE ZONAS VERDES:

Las zonas verdes que se afecten con la obra se podrán rellenar con el mismo material seleccionado procedente de la excavación con un espesor mínimo de 44 cm. Sobre este se colocará una capa de 10 cm de tierra negra y sobre este se colocará el césped debidamente podado y cortado.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Las propiedades que deben cumplir los materiales de relleno utilizados en las recuperaciones de las zonas excavadas son:

- SUB BASE GRANULAR SBG- B:

- Relleno clasificado SBG- B, deberá estar libre de terrones de arcilla, material orgánico, basuras, escombros u otros elementos objetables.
- El desgaste del material determinado mediante la Máquina de los Ángeles no podrá ser superior al 40%.
- El contenido de la materia orgánica debe ser inferior al dos por ciento (2%).
- La fracción del material de relleno clasificado tipo SBG-B deberá presentar un límite liquido menor del 25% y un índice de plasticidad menor de 3%.

- RELLENO BASE GRANULAR BG- B

- Relleno clasificado BG- B, deberá estar libre de terrones de arcilla, material orgánico, basuras, escombros u otros elementos objetables.
- El desgaste del material determinado mediante la Máquina de los Ángeles no podrá ser superior al 40%.
- La fracción del material de relleno clasificado tipo BG- B deberá presentar un límite liquido menor del 25% y un índice de plasticidad del 0%.

- RELLENO SUB BASE B-PEA:

- Relleno clasificado B-PEA, deberá estar libre de terrones de arcilla, material orgánico, basuras, escombros u otros elementos objetables.
- El desgaste del material determinado mediante la Máquina de los Ángeles no podrá ser superior al 50%

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- El contenido de la materia orgánica debe ser inferior al dos por ciento (2%)

- La fracción del material de relleno clasificado tipo B-PEA deberá presentar un límite liquido menor del 40% y un índice de plasticidad menor de 10%

- RELLENO BASE GRANULAR TIPO BG-A:

- La base granular BG-A deberá estar libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables.

- El desgaste del material determinado mediante la Máquina de los Ángeles no podrá ser superior al 35%

- El agregado triturado no deberá mostrar señales de desintegración ni pérdida mayor de 18%, al someterlo a 5 ciclos en la prueba de solidez en el sulfato de Sodio o Magnesio, respectivamente.

6. COMPACTACIÓN:

- **SUB-BASE GRANULAR SBG-B :**

El material se colocará y extenderá en capas no mayores de 0.20 m de espesor, medido antes de la compactación. El material se humedecerá si esto fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad cercano al óptimo y se compactará a un mínimo de 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Proctor modificado.

- **RELLENO BASE GRANULAR TIPO BG-B:**

El material se colocará y extenderá en capas no mayores de 0.15 m de espesor, medido antes de la compactación. El material se humedecerá si esto fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

cercano al óptimo y se compactará a un mínimo del 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

- **RELLENO SUB BASE TIPO SBG-PEA:**

El material se colocará y extenderá en capas no mayores de 0.20 m de espesor, medido antes de la compactación. El material se humedecerá si esto fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad cercano al óptimo y se compactará a un mínimo de 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Proctor modificado.

- **RELLENO BASE GRANULAR TIPO BD-A:**

El material se colocará y extenderá en capas no mayores de 0.15 m de espesor, medido antes de la compactación. El material se humedecerá si esto fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad cercano al óptimo y se compactará a un mínimo del 98% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

El ancho de las zanjas donde se instalan ductos debe estar de acuerdo con la disposición, diámetros y número de ductos según se indican en las Normas CS208-1 a CS217-1.

La profundidad de las zanjas tiene en cuenta los requerimientos de esfuerzos a que puedan estar sometidos los ductos según el sitio donde estén instalados. Ver Normas CS208-1 a CS217-1.

Si al hacer la excavación de la zanja se encuentra en el fondo, material de mala calidad como arcillas expansivas, por ejemplo, se debe extraer y rellenar con recebo compactado en una profundidad de sobre excavación de 30 cm.

El fondo de la zanja debe ser uniforme y debe compactarse para evitar posibles pandeos de la canalización.

Los ductos más profundos deben descansar uniformemente sobre lechos nivelados y compactados. Se

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

debe colocar una capa de arena de peña o RCD que cumpla con las mismas características con un espesor mínimo de 4 cm en el fondo de la zanja.

Las uniones de ductos dentro del tendido de la ducteria deben quedar traslapadas, nunca deben quedar una sobre otra.

Los espacios entre ductos deben ser llenados exclusivamente con arena de peña o RCD que cumpla con las mismas características, debidamente compactada, libre de piedras.

Para mantener la separación entre ductos, se podrá colocar estacas o guías de madera de mínimo 4 centímetros de espesor, a lado y lado de cada tramo de ducto y rellenar con arena de peña cada una de las filas de ductos instalados horizontalmente, para luego retirar las estacas.

Después de haber colocado una capa de 20 cm de material de relleno sobre la primera fila de ductos (la más superficial), se debe compactar el material con “vibro compactador manual “o “pisón “y así sucesivamente en capas de 15 cm hasta la superficie, donde aplique.

El relleno de las zanjas por encima de la arena que cubre los ductos se hará según el caso en capas de materiales de la misma excavación o de materiales seleccionados y compactados, ver Normas CS208-1 a CS217-1.

La excavación se debe entibar cuando exista la posibilidad de derrumbes. Los entibados serán retirados cuando la excavación haya sido rellenada y compactada.

El tendido de los ductos se ha de efectuar lo más recto posible. En caso de cambio de dirección se debe construir una caja para tal efecto.

Al llegar a una de las cajas, los ductos deberán estar provistos de campanas para Ductos de PVC-TDP, o de boquillas terminales para ductos de acero galvanizado, ver Norma CS205.

Los ductos de reserva deben taponarse a fin de mantenerlos libres de basura, tierra, etc. Ver tapones en ET625 Tapones para ductos

Como señal preventiva de presencia de ductos eléctricos instalados, se debe colocar a lo largo de la zanja a una profundidad de 50 cm de la superficie del relleno, la banda plástica especificada en la Norma CS273.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

En terrenos planos los ductos se deben instalar con una pendiente del 3% entre cajas. En terrenos escarpados la ducteria no debe tener una pendiente superior al 30%, ver Norma CS282.

Cuando la red de aguas lluvias se encuentre a nivel superior al piso de la cámara de inspección, se debe construir una cámara sencilla intermedia, en la cual la ductería y el drenaje tengan un nivel superior a la red de aguas lluvias.

La selección del diámetro de los ductos debe estar de acuerdo con la norma CS204. El número de ductos deberá ser acorde con la necesidad de redes a ser instaladas y necesidad de ducto de reserva. En sectores como salida de las subestaciones de potencia AT/MT, cruces de vías arteriales, vías concesionadas, cuerpos de agua o vías férreas, se podrá revisar la necesidad de utilizar hasta bancos de 9 ductos de 6 pulgadas

En casos excepcionales cuando se necesitan más de 9 ductos, éstos se deben construir en bancos separados con cámaras de inspección independientes.

Para redes de alumbrado público se instalan 1 ó 2 ductos de 3 pulgadas, de acuerdo con el proyecto previamente aprobado por ENEL COLOMBIA.

En los circuitos de 34,5 kV y 11,4 kV el número de ductos de un banco debe ser superior al número de circuitos, en razón que deben dejarse ductos de reserva para trabajos de mantenimiento de los cables y para refrigeración.

En cumplimiento de la política GRI-COL-GUI-PM&C-0002. Guía de Diseño y Construcción Lineamientos de Líneas Media Tensión Aérea y Subterráneas, se deberán tener en cuenta:

- Como regla general y de acuerdo con la CS150 se recomienda usar máximo 4 circuitos es decir de 6 de 6” para vías locales.,

- De acuerdo con las normas CS208-1 a CS221-2, la profundidad mínima de recubrimiento de los ductos, medida desde la superficie terminada hasta la cota clave de la primera hilera de tubos, será de 0.60 m en andenes, zonas verdes o cruces de vía, o mayor si así lo exige la normativa local vigente, como la regulación IDU.

- Cumpliendo los requisitos dados por RETIE, los cables de mayor nivel de tensión deberán ir debajo

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

de los cables de menor tensión incluyendo los cables telemáticos

En el caso de los circuitos de baja tensión, debe dejarse como mínimo un ducto de reserva por banco. El número máximo de ductos está dado en la Norma CS204.

Para esTructuras de pavimento (capa de rodadura, base y subbase) de más de 60cm, se deberá como mínimo, ubicar la primera hilera de ductos debajo de todas esas capas y deberán ser reconstruidas según las recomendaciones del INVIAS y la guía del IDU- GU-IC-019.

Para el recibo final de ducteria de PVC, ésta deberá permitir el paso de un mandril de 60 centímetros de longitud, con un diámetro del 5% menos que el diámetro del ducto.

En las transiciones de red aérea a subterránea y viceversa se instalarán ductos metálicos galvanizados con sus respectivos accesorios para los circuitos de 34,5 kV, Media y Baja tensión, como se muestra en la norma CS400.

Para evitar riesgos eléctricos por concurrencia de uno o más circuitos de Baja Tensión o Media Tensión en diferentes fuentes y eliminar retornos o energizaciones por plantas de emergencia. En casos estrictamente necesarios se instalará máximo dos ductos destinados a bajantes de Media Tensión y tres ductos en total por poste, no se permitirá compartir más de dos circuitos diferentes en Baja tensión en un poste.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.