

**LIBRO:** PRY. PROYECTO  
**TEMA:** CAR. Carreteras  
**PARTE:** 4. PROYECTO DE DRENAJE Y SUBDRENAJE  
**TÍTULO:** 03. Proyecto de Sistemas de Subdrenaje  
**CAPÍTULO:** 008. Diseño de Trincheras Estabilizadoras

**A. CONTENIDO**

Esta Norma contiene los criterios generales para realizar el diseño de trincheras estabilizadoras a que se refiere la Norma N·PRY·CAR·4·03·001, *Ejecución de Proyectos de Subdrenaje*, para carreteras.

**B. DEFINICIÓN**

La trinchera estabilizadora es una excavación de grandes dimensiones que se rellena con materiales seleccionados, con fondo y paredes recubiertos con material filtrante, además de un sistema de recolección en su base por medio de tubos para conducir y desalojar el agua. Se construyen en laderas naturales con flujo de agua, formadas por grandes espesores de materiales cuya estabilidad es afectada por dicho flujo, sobre el cual se construirá la carretera.

**C. REFERENCIAS**

Esta Norma se complementa con las siguientes:



NORMAS	DESIGNACIÓN
Ejecución de Proyectos de Subdrenaje .....	N·PRY·CAR·4·03·001
Determinación del Gasto de Diseño .....	N·PRY·CAR·4·03·002
Diseño de Capas Drenantes .....	N·PRY·CAR·4·03·005
Terraplenes .....	N·CTR·CAR·1·01·009
Pedraplenes .....	N·CTR·CAR·1·01·019
Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) para Sistemas de Subdrenaje.....	N·CMT·3·04·003
Tubos Corrugados de Polietileno de Alta Densidad.....	N·CMT·3·06
Geotextiles para Obras de Subdrenaje .....	N·CMT·6·01·002

**D. UBICACIÓN**

La trinchera se construirá en una ladera para drenar el flujo interno del agua y, en algún caso, utilizar la resistencia del enrocamiento para mejorar su estabilidad, cuya profundidad quedará definida con la información de los estudios geotécnico, geológico y geofísico indicados en la Norma N·PRY·CAR·4·03·001, *Ejecución de Proyectos de Subdrenaje*. Podrá formar parte del cuerpo de terraplén como se muestra la Figura 1 de esta Norma, o bien, ubicarse aledaña a la carretera como se muestra en la Figura 2, interrumpiendo la traza de la superficie de falla.

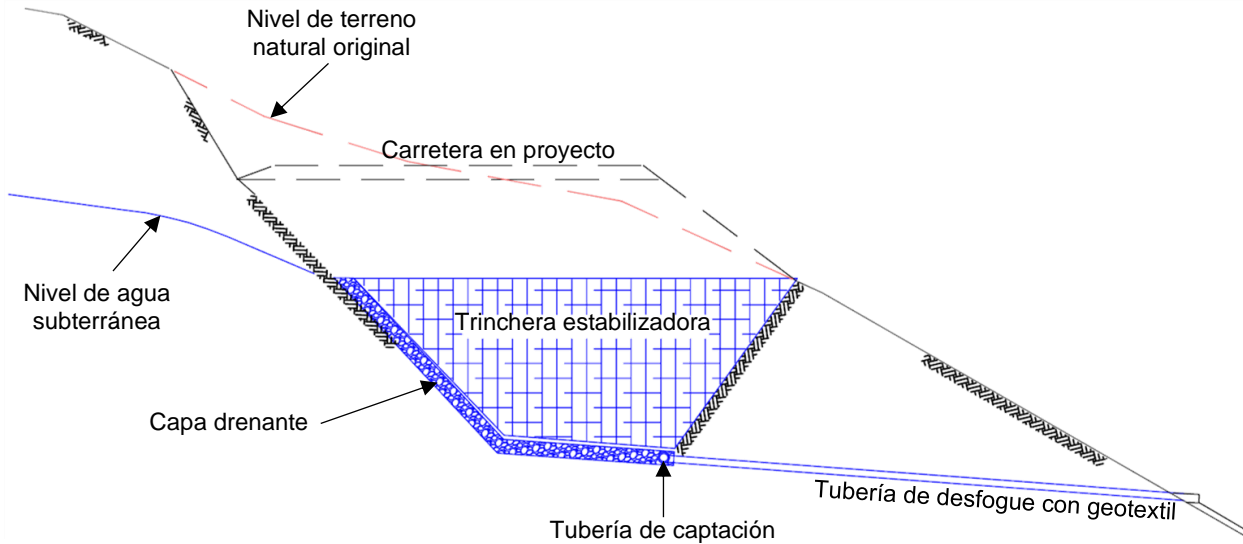


FIGURA 1.- Trinchera estabilizadora formando parte integral del cuerpo de terraplén

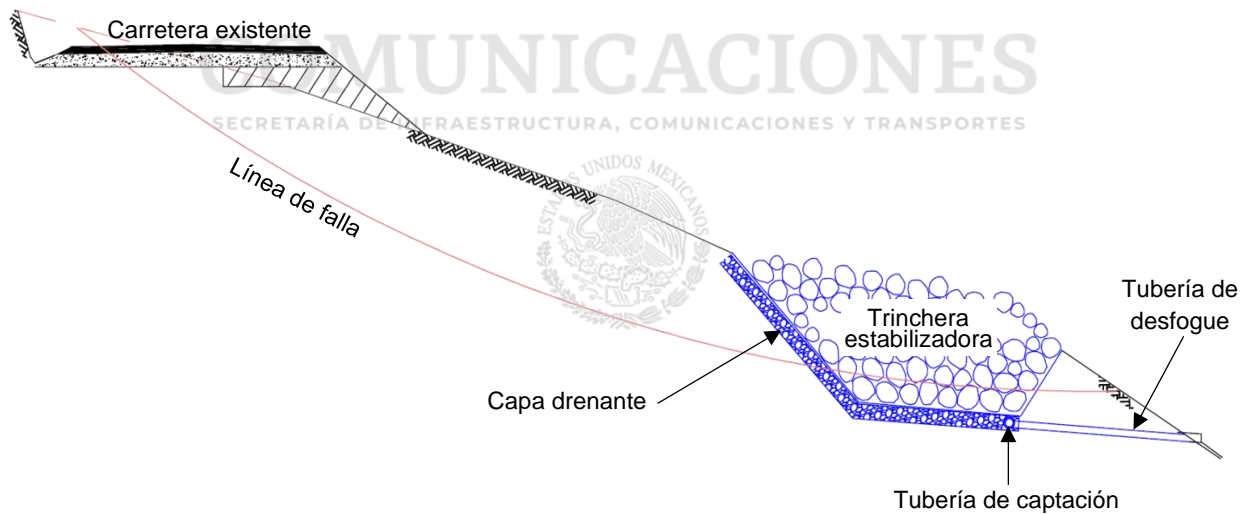


FIGURA 2.- Trinchera estabilizadora alejada al camino

## E. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA TRINCHERA ESTABILIZADORA

### E.1. TALUDES

Los taludes en las paredes de la excavación donde se formará la trinchera estabilizadora garantizarán la estabilidad de la cara del corte, por lo que las pendientes de los taludes serán partir de uno a uno (1:1) hasta tres cuartos a uno ( $\frac{3}{4}$ :1) y se definirán mediante un análisis de estabilidad, considerando las características del material existente de acuerdo con la información obtenida del estudio geotécnico, realizando la comprobación según lo indicado la Norma N-PRY-CAR-4-03-001, *Ejecución de Proyectos de Subdrenaje*.

### E.2. ANCHO DE BASE

El ancho de base de la trinchera estabilizadora será de mínimo de cuatro (4) metros para facilitar el acceso del equipo de construcción.

### E.3. PENDIENTE TRANSVERSAL EN LA BASE

La pendiente mínima transversal en la base de la trinchera será de uno (1) por ciento en el sentido del escurrimiento, con la finalidad de garantizar el flujo de agua hacia la tubería de captación.

### E.4. LONGITUD DE LA TRINCHERA ESTABILIZADORA

La longitud de la trinchera estabilizadora se determinará de acuerdo con el análisis de la información de los estudios geotécnico, geológico y geofísicos indicados en la Norma N-PRY-CAR-4-03-001, *Ejecución de Proyectos de Subdrenaje* y abarcará como mínimo la extensión de la traza del plano de falla, en el sentido longitudinal de la carretera, como se puede observar en la Figura 3.

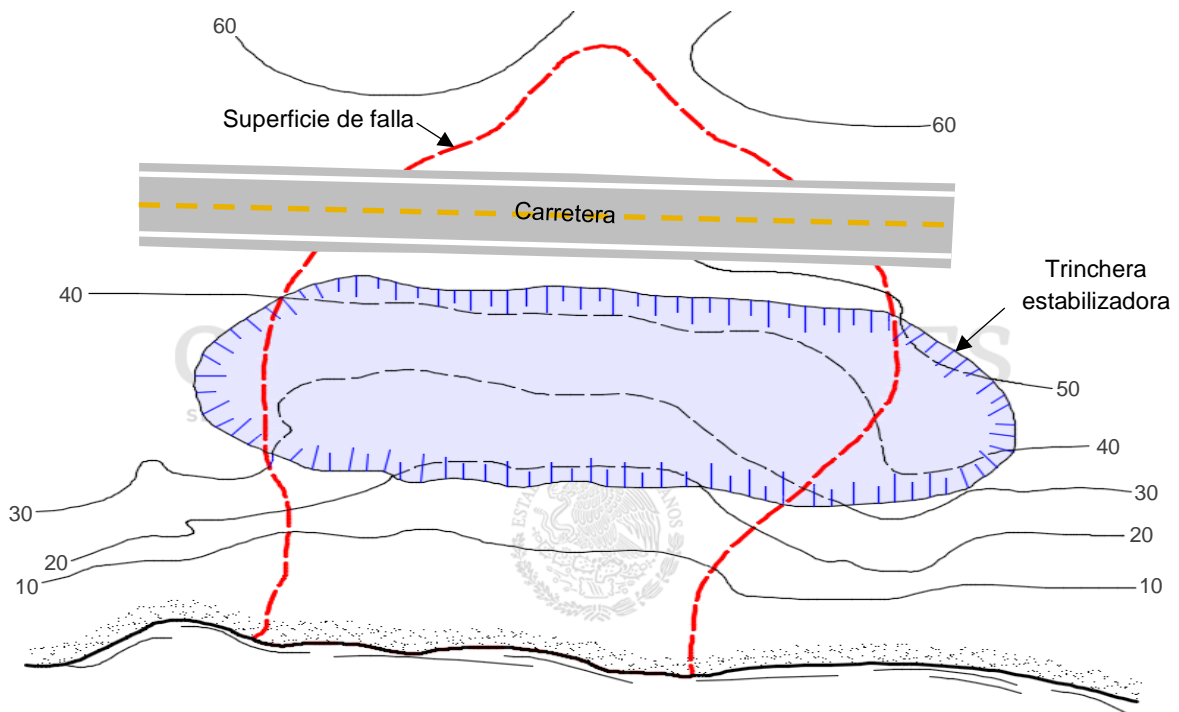


FIGURA 3.- Longitud de la trinchera estabilizadora

### F. MATERIAL PARA RELLENO DE LA TRINCHERA ESTABILIZADORA

El material con el que se rellenará la trinchera estabilizadora será granular, procedente de banco de material y cumplirá con lo indicado en las Normas N-CTR-CAR-1-01-009, *Terraplenes* y N-CTR-CAR-1-01-019, *Pedraplenes*.

### G. SISTEMA DE DESALOJO DE AGUA

#### G.1. CAPA DRENANTE

Las capas drenantes se construirán en el talud del corte y en la base de la trinchera estabilizadora, de acuerdo con lo establecido en la Norma N-PRY-CAR-4-03-005, *Diseño de Capas Drenantes*, teniendo un espesor mínimo de cero coma cinco (0,5) metros.

#### G.2. GEOTEXTIL

El geotextil que se utilice en las trincheras estabilizadoras para envolver las capas drenantes y los tubos de captación y de desfogue, cumplirá con lo indicado en la Norma N-CMT-6-01-002, *Geotextiles para Obras de Subdrenaje*.

### G.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS TUBOS DE CAPTACIÓN Y DE DESFOGUE

Los tubos propuestos tendrán un diámetro mínimo de diez (10) centímetros, se colocarán con una pendiente de cinco (5) por ciento como mínimo y cumplirán con lo indicado en la Norma N-CMT-3-04-003, *Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) para Sistemas de Subdrenaje* y N-CMT-3-06, *Tubos Corrugados de Polietileno de Alta Densidad*.

### G.4. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE DESALOJO DE AGUA

El agua captada por la capa drenante de la trinchera estabilizadora será conducida al sistema de desalojo de agua, constituido por tubos de captación y de desfogue, o bien, interconectados a otro sistema de tubos sin perforaciones expuestos al exterior para que proporcionen el desfogue a un sitio donde no cause daños a la carretera. Para realizar el diseño del sistema de desalojo de agua de la trinchera estabilizadora, se calculará el flujo hidráulico, considerando lo siguiente:

#### G.4.1. Gasto de diseño ( $Q$ )

Para el diseño de la capa drenante y de la tubería de captación y de desfogue, el gasto de diseño se calculará a partir del volumen de agua infiltrada y subterránea. El cálculo del gasto de diseño se realizará de acuerdo con lo indicado en la Norma N-PRY-CAR-4-03-002, *Determinación del Gasto de Diseño*.

#### G.4.2. Coeficiente de permeabilidad del suelo ( $K_s$ )

Se determinará el coeficiente de permeabilidad del suelo de acuerdo con lo indicado en la Norma N-PRY-CAR-4-03-002, *Determinación del Gasto de Diseño*.

#### G.4.3. Gradiente hidráulico ( $i$ )

Se determinará el gradiente hidráulico de acuerdo con lo indicado en la Norma N-PRY-CAR-4-03-002, *Determinación del Gasto de Diseño*.

### H. BIBLIOGRAFÍA

Suárez J. (2009). *Deslizamientos - Tomo II: Técnicas de Remediación*. Ediciones UIS. Colombia. [www.eronson.com.co](http://www.eronson.com.co).

Rico R. A. y Castillo H. (1984). *La Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestre*. Volumen 1. Editorial LIMUSA. México.

Cedergren, H.R. (1989). *Seepage, Drainage and Flow Nets*. Cap. 5. John Wiley and Sons. Inc. Estados Unidos.

# COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



**SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA**

Dirección General de Servicios Técnicos

Av. Coyoacán 1895

Col. Acacias, Benito Juárez, 03240

Ciudad de México

[www.gob.mx/sct](http://www.gob.mx/sct)