

SOBRE EL DISEÑO DE CUNETAS

Las cunetas son zanjas que se hacen a ambos lados de una vía, carretera o camino con el propósito de recibir y conducir el agua pluvial de las carreteras.

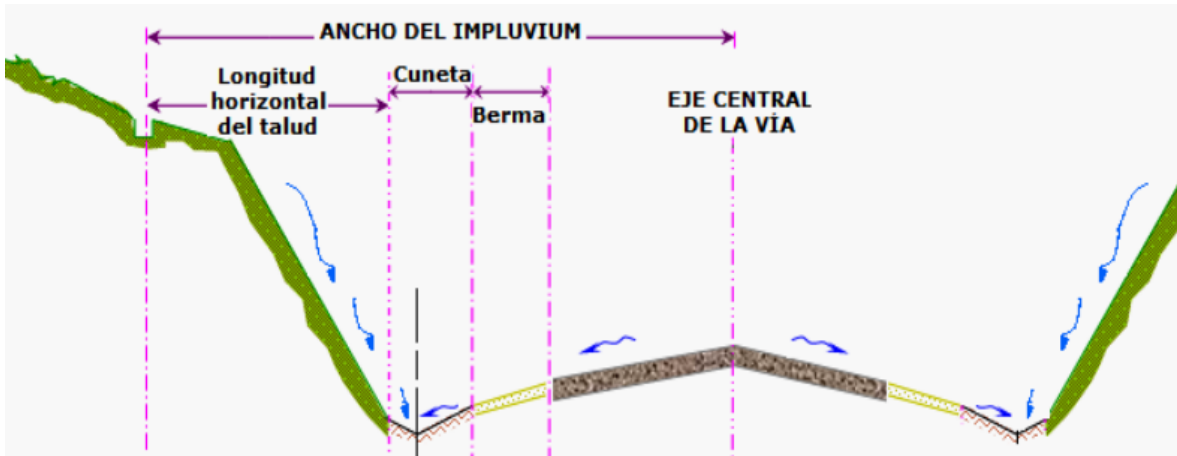


Figura 2: Sobre el diseño de cunetas

Debido a que el área a drenar por las cunetas es relativamente pequeña, generalmente se proyectan éstas para que den capacidad a fuertes aguaceros de 10 a 20 minutos de duración. Se puede decir que se considera suficientemente seguro proyectar cada cuneta para que tomen el 80 % de la precipitación pluvial que cae en la mitad del ancho total del derecho de vía. La sección utilizada para el diseño de cunetas es la presentada en la Figura 2.

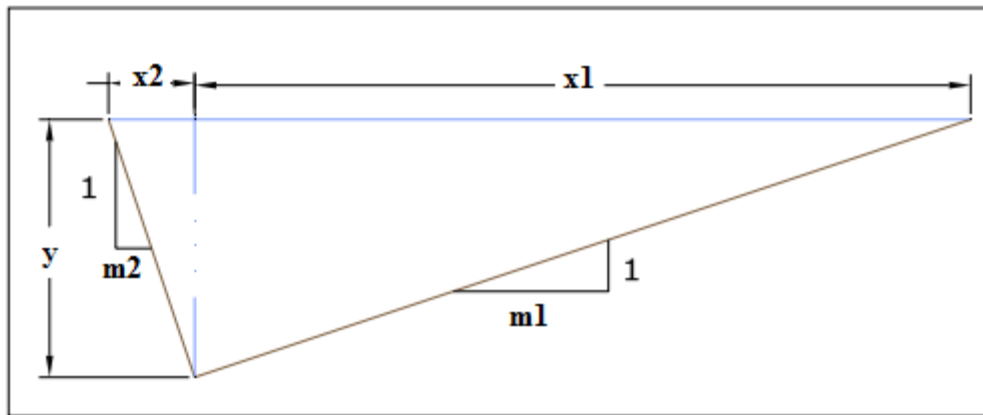


Figura 2: Sección transversal para una cuneta.

1. Determinar las ecuaciones para hallar las propiedades geométricas de la sección transversal

El Instituto nacional de vías (INVIAS) propone para las autopistas del país la siguiente geometría para el dimensionamiento y diseño de las cunetas

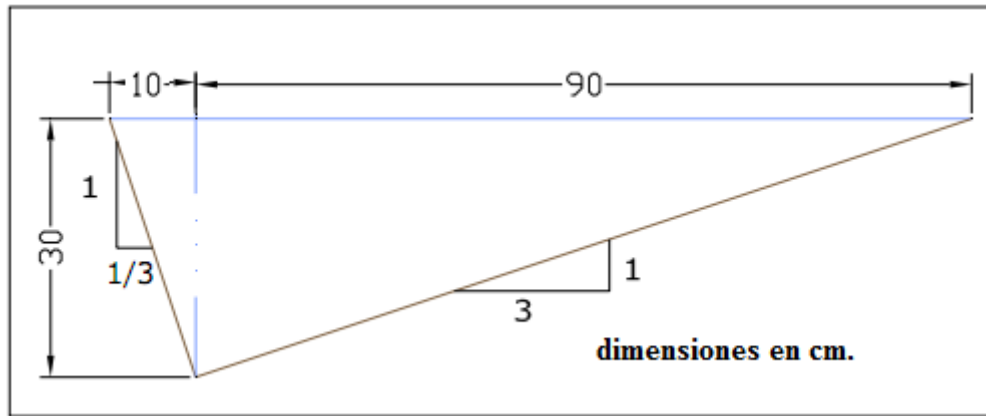


Figura 3: Cuneta propuesta por el INVIAS para las carreteras de Colombia

2. Determinar el caudal máximo que puede transitar por la cuneta en *concreto*, si la vía posee una pendiente longitudinal del 0,5% ($0,5/100=0,005$; la pendiente de la cuneta es igual a la pendiente de la vía).
3. Un estudio hidrológico ha determinado que el caudal que transitará por la cuneta en concreto de la Figura 3 es de $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$. Determinar:
 - a) La profundidad de la lámina de agua en la cuenta
 - b) La velocidad del flujo en la cuneta
 - c) El esfuerzo cortante sobre las paredes de la cuneta
 - d) El número de Froude del flujo en la cuneta.

SOBRE EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

Los alcantarillados son obras hidráulicas construidas para el transporte y la disposición de las aguas residuales de una población, y en particular los aportes domésticos, industriales, comerciales e institucionales; la mayoría de los alcantarillados utilizan tubería circular para la disipación de aguas residuales, en Colombia el diámetro mínimo permitido es de 200 mm. Algunos criterios establecidos para el diseño de alcantarillados son:

Velocidad mínima: la velocidad en una alcantarilla debe ser superior a $0,45 \text{ m/s}$ a fin de evitar sedimentación de los sólidos transportados

Velocidad máxima: cualquiera que sea la velocidad de la tubería no debe superar los $5,0 \text{ m/s}$ para evitar abrasión de la tubería.

Esfuerzo cortante: se debe estimar el esfuerzo cortante con el objeto de verificar la auto-limpieza, el esfuerzo cortante debe ser mínimo $1,2 \text{ N/m}^2$.

Borde libre: al seleccionar el diámetro de la tubería se debe asegurar un borde libre que permita la adecuada ventilación de la misma, en razón de la alta peligrosidad de los gases que en ella se forman. Así pues, la profundidad de la lámina de agua debe ser máximo el 85% del diámetro de la tubería.



Figura 4: alcantarillas circulares

4. Un tramo de alcantarillado corresponde a una tubería circular en concreto de diámetro 200 mm y pendiente del 0,06%. Si se desea evacuar un caudal de 4,54 l/s determinar:
 - a) La profundidad de la lámina de agua (y)
 - b) La relación y/d_0
 - c) La velocidad del flujo en la tubería
 - d) El esfuerzo cortante en la tubería
 - e) Analice los resultados a la luz de las restricciones propuestas.

5. A la luz de las restricciones expuestas anteriormente establecer el diámetro y la pendiente de una tubería circular en concreto, necesaria para evacuar un caudal de 20 l/s. Las empresas productoras de tuberías solo venden alcantarillas con diámetros de 200, 250, 300, 350... 1200 mm.