

### 5.4.2.2 Transporte y descarga

Los elementos de transporte y descarga son los principales componentes de la red primaria. En general se trata de colectores subterráneos o superficiales de dimensiones importantes, que deben operar con un amplio rango de caudales.

Para la red primaria lo ideal es que estos colectores correspondan a la red de drenaje natural de la zona adaptada y mejorada para poder operar en condiciones urbanas. El trazado y disposición dependen de la topografía y la urbanización, pero es importante que esta se desarrolle de manera que se respeten las características del drenaje natural para evitar grandes costos.

Deben diseñarse para operar con caudales frecuentes, o incluso sin caudal durante la temporada seca, y que puedan transportar caudales máximos de crecidas de 5 a 10 años de período de retorno, comprobando las condiciones de seguridad para eventos de 100 años o incluso mayores si las condiciones de riesgo así lo ameritan. Debido a ello, es conveniente que se conciban como obras de uso múltiple ya que durante parte importante de su vida útil se encontrarán casi vacíos. Para estos fines, y sobre todo en nuevas urbanizaciones, son más convenientes los colectores abiertos ya que es fácil incorporar en ellos objetivos paisajísticos u otros usos, no así con los colectores subterráneos que si se diseñan para caudales de crecidas muy poco frecuentes, por ejemplo de 100 años de período de retorno, estarán casi sin uso total gran parte de su vida útil.

#### 5.4.2.2.a Colectores subterráneos de la red primaria

En la red primaria pueden desarrollarse colectores subterráneos, principalmente en zonas urbanas consolidadas si las condiciones de espacio y seguridad lo requieren. Estos colectores se pueden alimentar de las descargas de otros colectores desde obras de regulación de la red secundaria y desde sumideros en las calles.

##### Consideraciones y condiciones de diseño

El diseño de un sistema de colectores subterráneos requiere disponer de gran cantidad de información, que incluye topografía, características del sistema natural de drenaje especialmente de la zonas de descarga, caracterización de los suelos, descripción de las redes de servicio (agua potable, alcantarillado, gas, teléfonos, electricidad, data, etc.) en el sector, ubicación y propiedades generales de los colectores y elementos que los alimentan.

Los colectores subterráneos de la red primaria pueden formar una red del tipo árbol, o ser sólo un tramo de ella, descargando a otro elemento de conducción o control. Su trazado normalmente sigue la disponibilidad de espacio en las calles o espacios abiertos públicos. Para el diseño y dimensionamiento se conoce claramente la dirección del flujo, los caudales de diseño para cada tramo, pendientes posibles y materiales.

Una vez seleccionado un diseño para el colector se estiman los caudales que debe conducir cada tramo considerando métodos hidrológicos desde aguas arriba hacia aguas abajo. Normalmente estos colectores de la red primaria se diseñan para conducir los caudales máximos generados en tormentas menores, 5 a 10 años de período de retorno, como flujo libre, sin que entren en carga. No es conveniente diseñarlos para conducir caudales máximos de crecidas mayores, por ejemplo de 100 años de período de retorno, ya que resultan obras de muy alto costo y poco uso. Sin embargo debe verificarse el funcionamiento del sistema, el colector y el flujo en superficie o por otra vía, para estas crecidas, verificando que los daños queden bajo control.