

**FIGURA 5. ENFOQUE TEORICO DEL ANALISIS DE VULNERABILIDAD.**

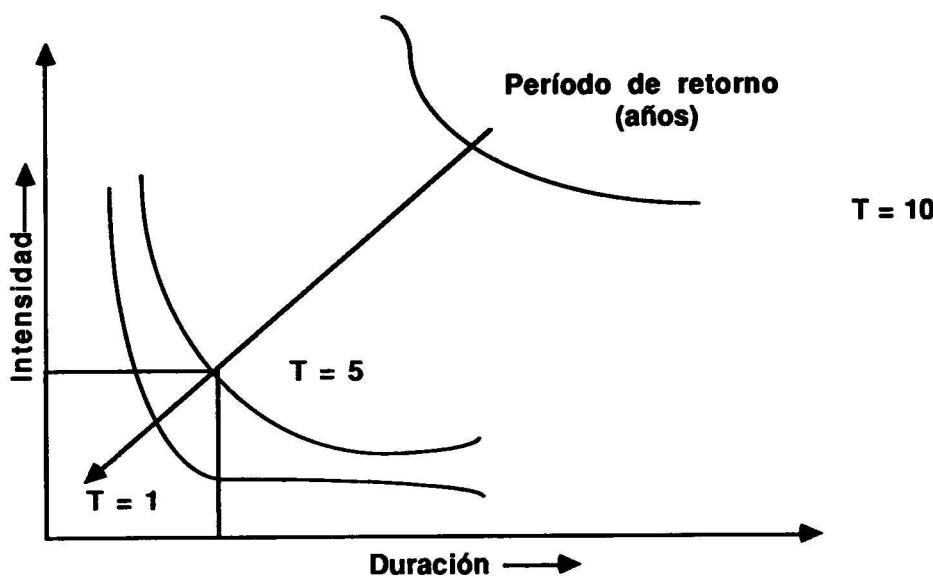


gráfico uno puede seleccionar una curva de período de retorno ( $T$ ) que es el reverso de la frecuencia a ser usada en un trazado. Esta curva es uno de los instrumentos utilizados por los hidrólogos para predecir niveles de inundación para las diferentes intensidades de tormenta. Estas distintas intensidades y duraciones de tormentas se utilizan para obtener un hidrógrafo, el cual indica la relación tiempo/escurrimiento para una tormenta dada.

Para cambiar un hidrógrafo a niveles reales de inundación hace falta un gráfico que indique la relación entre el escurrimiento y el nivel esperado de agua. Cuando no hay información sobre escurrimiento o precipitación disponible, como es el caso frecuente en los países en desarrollo, se puede obtener una idea de los niveles potenciales de inundación si se utilizan marcas permanentes: láminas blancas colocadas en los cursos de agua, con marcas que indiquen los niveles máximos de agua y las fechas.

Los niveles de agua para los diferentes períodos de retorno pueden indicarse en un mapa topográfico para crear un mapa de riesgo. La información disponible sobre precipitaciones normalmente cubre períodos más prolongados que los registros de nivel, pero si los niveles de agua han sido registrados por mucho tiempo, esta información puede ser trasladada directamente a un mapa de riesgo. La fase final del análisis de vulnerabilidad es superponer el esquema del sistema de alcantarillado, o el de agua, sobre el mapa de riesgo para hallar la frecuencia esperada de

inundación de los diferentes componentes. En la figura 6 se muestra un corte transversal de un valle con una planta de tratamiento; los niveles probables de inundación se marcan para diferentes períodos de retorno.

Mediante la aplicación de estos conocimientos se determinará cuales componentes del sistema son vulnerables a la inundación. Después, se debe determinar que puede hacerse en esta situación. Posiblemente los componentes no debieran haber sido puestos allí en primer lugar. El mapa de riesgo pasa a ser un mapa

de zonificación. Por ende, la medida preventiva inicial es diseñar y ubicar instalaciones por sobre los niveles de inundación esperados que ocurrán durante la vida útil de la instalación. También, debe considerarse la zonificación para regular dónde deben construirse las instalaciones vitales.

Otros esfuerzos preventivos pueden atenuar el impacto de la inundación. Una es la descentralización. Cuando los componentes claves, como la fuente, tratamiento y almacenamiento se centralizan, a menudo se crean problemas después de una inundación. Sin embargo, si hay más de una fuente de agua, múltiples instalaciones de almacenamiento y existencias descentralizadas de repuestos y suministros, el sistema en conjunto tendrá la capacidad de proveer al menos parte de los servicios incrementando de esta manera su confiabilidad. Las medidas de descentralización pueden ser llevadas a cabo como parte de una nueva expansión o proyectos de desarrollo, de acuerdo con la capacidad financiera.

Además de las medidas de zonificación y de descentralización, las características de diseño especial también pueden disminuir la vulnerabilidad de los componentes. Por ejemplo, si hay suficientes válvulas de paso bien mantenidas y bien registradas, las áreas pueden ser aisladas de tal forma que el servicio pueda ser continuado o interrumpido según la situación lo imponga. El uso de zanjas de desviación puede impedir que las aguas de inundación circulen junto a las tuberías y las dañen. Otra medida preventiva