

TANQUES DE TORMENTA

Por Alberto Ayesa
Ingeniero Industrial
Gerente Hidrostant, S.L.

Las descargas de los sistemas unitarios son un importante problema de actualidad en el mundo del saneamiento. El continuo aumento de las superficies impermeables, trae consigo que estos reboses de los sistemas unitarios se hagan cada vez más frecuentes e incontrolados, en cantidad y calidad.

En respuesta a esta problemática, desde hace unos años se han ido acometiendo importantes proyectos de ejecución de Tanques de Tormenta (*aliviaderos*) en toda España. Este artículo pretende servir de resumen –de una manera sencilla- de las principales ventajas y aspectos de un Tanque de Tormentas.

Problemática:

En tiempo, seco los sistemas unitarios conducen únicamente el agua residual hacia la estación depuradora, y en tiempo de lluvia se conducen las aguas residuales y las de escorrentía. Cuando la capacidad de los colectores que conducen el agua residual es superada se producen las antes citadas Descargas de los Sistemas Unitarios, comúnmente conocidas como DSU.

El impacto de las DSU puede ser muy negativo si son descontroladas.



Como ya se ha comentado, las DSU se producen en tiempo de lluvia, un rebose de un sistema unitario en tiempo seco equivaldría a un vertido directo al medio receptor, y su caracterización depende de varios factores:

- Hora del día
- Duración de tiempo entre dos fenómenos lluviosos que producen escorrentía.
- Magnitud y características del agua residual en tiempo seco
- Tipo de lluvia.
- Características de la red de saneamiento.
- Forma y área de la cuenca drenante.
- Sedimentos existentes en la red de saneamiento.

Estos parámetros determinan la existencia del primer lavado o first flush, que comúnmente se define como el periodo inicial de un suceso de lluvia-escorrentía en la que la concentración de contaminantes es significativamente superior a la observada durante las etapas posteriores del aguacero.

Todo esto está llevando a consideración la funcionalidad de los sistemas existentes y los de futura construcción en vistas a minimizar y controlar las DSU.

Un elemento utilizado para minimizar y controlar los impactos de las DSU en el medio receptor es el **Tanque de Tormentas**.

TANQUES DE TORMENTA

Los tanques de tormenta son unos elementos de control de la red de saneamiento destinados a limitar el caudal producido en los periodos de tiempo de lluvia.

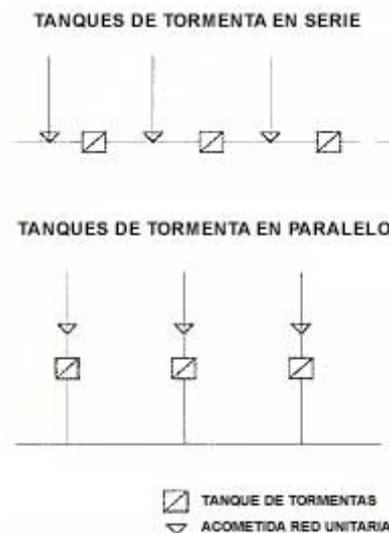
Durante la primera fase del evento lluvioso es donde se concentra la mayor parte de la contaminación, por ello resulta imprescindible conducir este agua hasta la estación depuradora. Si el fenómeno de lluvia continua el agua sobrante se aliviará directamente al cauce, habiéndose diluido la contaminación del agua dentro del tanque de tormenta.

Ubicación en la red de saneamiento.

Los tanques de tormenta pueden colocarse *en serie* o colocarse *en paralelo* respecto a la red de saneamiento.

1. La colocación en **serie** implica que las aguas controladas de un tanque se juntarán con las aguas residuales no controladas, con la consecuencia de diluciones variables del agua residual en su camino hacia la estación de depuración.
2. Con la colocación del tanque en **paralelo** se consigue que la dilución sea constante y que los caudales estén controlados

Es por esto que la ubicación en paralelo –siempre que sea posible- sea concebida como la manera más aconsejable de situar el tanque en la red de saneamiento.



Volumen del tanque de tormenta.

El criterio más generalizado es que el volumen del tanque de tormenta sea capaz de retener como mínimo la contaminación producida por la primera lluvia, en este sentido están la British Standard y los criterios de diseño de colectores de la Confederación Hidrográfica del Norte, así este volumen corresponde a uno tal que para una lluvia de 20 minutos de duración y con una intensidad de 10 litros por segundo y hectárea impermeable no produzca vertidos por el aliviadero.

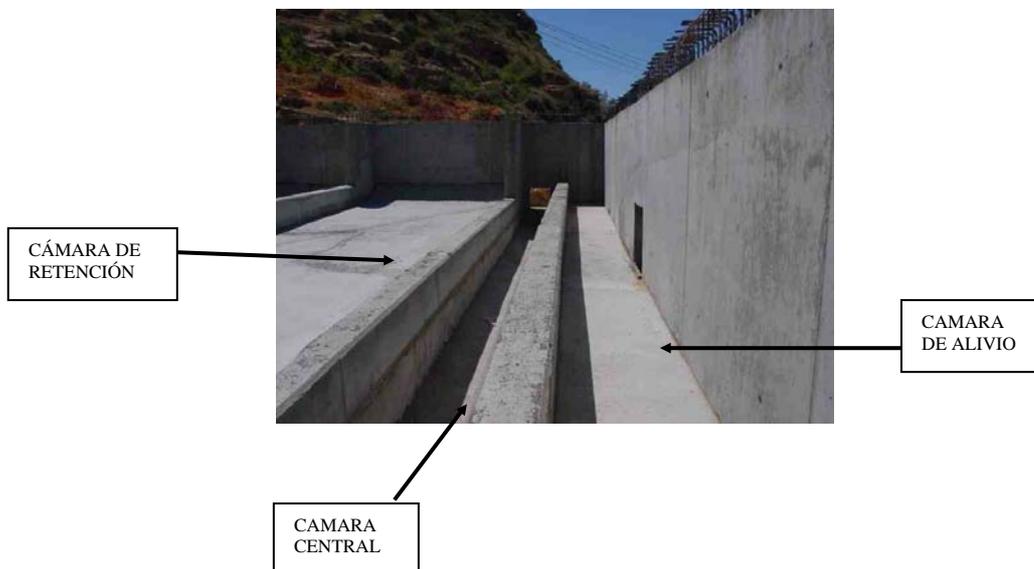
La norma alemana ATV varía este valor de los 10 l/s y ha, por un abanico entre 7,5 y 15 l/s y ha impermeable que varía en función del tiempo de concentración de la cuenca.

Partes de un tanque de tormenta.

Un tanque de tormentas principalmente consta de 4 partes principales.

- *Cámara central*, que conduce el agua residual desde la entrada al tanque hasta el elemento regulador de caudal (continuación del colector)
- *Cámara de retención*, donde se almacena la primera fase de la tormenta una vez se ha superado la capacidad de la cámara central.
- *Cámara de alivio*, por donde se conducen los excesos de la tormenta al medio receptor.
- *Cámara seca*, donde se ubica el elemento regulador de caudal.

En la foto puede apreciarse un tanque de tormenta antes de cubrirlo, en la izquierda de la foto se observa la cámara de retención, en el medio la cámara central y a la derecha la cámara de alivio.



Cámara central.

El agua accede al tanque de tormentas a través de una tubería que entra en la cámara central, el fondo de esta cámara dispone de un canal que se reduce hasta la entrada al elemento regulador de caudal, esta cámara dispone de unas cunas que facilitan la recogida de los sedimentos en el canal central para su posterior conducción hasta la estación depuradora.

Esta cámara suele estar entre la cámara de retención y la cámara de alivio separada por muretes situados a distinto nivel, estando el de la cámara de retención por debajo del de la de alivio.

La cámara central es un depósito en línea, es decir el agua residual pasa continuamente por el, y su capacidad de almacenamiento forma parte del volumen de retención total del tanque de tormentas.

Siguiendo el esquema propuesto, se ubicará en esta cámara una **clapeta antirretorno** que comunica la cámara de retención con la cámara central y hace que esta primera se vacíe a través de ella para conducir el agua retenida hacia la depuradora. Otra función es la de evitar que pequeños sucesos de lluvia llenen parcialmente la cámara de retención y provoquen limpiezas innecesarias del mismo.

También en este canal y hacia la cámara de alivio se coloca una placa deflectora de flotantes que evita la salida de los flotantes al medio receptor. En la actualidad, a la pantalla deflectora se le añade una reja autolimpiante (tamiz) para evitar que se viertan por el muro de alivio sólidos (flotantes) de un tamaño superior a los 5-6 mm de longitud.



Detalle cámara central en la entrada al regulador



Detalle de la reja autolimpiante

Cámara de retención.

Esta cámara constituye un depósito fuera de línea, que se llena una vez que la cámara central está llena y se supera el muro que separa ambas cámaras. La cámara presenta una pendiente, su vaciado a la cámara central se realiza por gravedad y a través de la clapeta que los comunica colocada en su cota mas baja.

Tras el fenómeno lluvioso, una vez eliminada la retención de agua de esta cámara, se produce una sedimentación en el fondo de la misma, sedimentación que debe limpiarse necesariamente a través de unos equipos diseñados expresamente para ello, de los que pasamos a exponer alguno con mayor amplitud.

Limpieza de la cámara de retención

La sedimentación que se produce en estas cámaras se elimina a través de la instalación de un sistema de limpieza, este sistema consiste en un **limpiador basculante** –entre otros sistemas que mencionaremos más abajo-, que se sitúa a una determinada altura y que una vez lleno bascula generando una ola que arrastra los sedimentos hasta un canal que debe ser capaz de albergar todo el volumen de agua del sistema de limpieza, este canal conduce el agua hacia la válvula de clapeta y tiene una ligera pendiente hacia la misma.

La solera de esta cámara de retención en su parte de mayor cota dispone de una cuna donde se recibe la ola generada por el limpiador de la manera mas suave posible, el radio de esta cuna depende de la capacidad del elemento de limpieza y cuyo dimensionamiento, accionamiento y funcionamiento se explicarán en sucesivos puntos.



Detalle tanque retención con dos limpiadores

Además de los limpiadores basculantes, Hidrostantk ofrece los siguientes equipos de limpieza:

- *Sistema de limpieza por vacío.* Limpia la sedimentación generando una descarga de agua retenida en una cámara a través de un sistema de llenado por vacío.
- *Sistema de limpieza por clapetas.* Limpia la sedimentación generando una descarga de agua retenida en una cámara mediante la apertura automática de unas clapetas.
- *Jet.* Mantiene el agua retenida en el interior de la cámara en suspensión mediante la aireación producida por unas bombas sumergibles.

Cámara de alivio.

Por ella es por donde se conducen los alivios al medio receptor. Su solera esta dotada de una ligera pendiente hacia la tubería de salida del tanque.

Dependiendo de la ubicación geográfica del tanque y cuando la existencia de mareas o avenidas del medio receptor por encima del labio de vertido es esperada se colocan a lo largo de la ventana de alivio y en esta cámara unas clapetas antirretorno que evitan la entrada de agua a la cámara central y consecuentemente a la red de saneamiento.

Cámara seca.

La existencia de esta cámara depende de la elección del regulador de caudal que se instale en el tanque de tormenta.

Si se instala un **regulador de tipo vórtice**, esta cámara se instala a continuación del canal central y su dimensión en planta y tapa de acceso deben ser tales que permitan la introducción y salida del regulador así como la correcta instalación del mismo.

Así mismo esta cámara dispone de 2 canales que conducen el agua a la salida de la válvula de vórtice y del by pass, hasta la tubería de salida, estos canales ayudan a mantener la cámara lo más limpia posible.

Cuando el regulador elegido es una compuerta, esta va ubicada dentro de la cámara central en la pared de salida de la misma, no siendo necesaria la construcción de la cámara del regulador o cámara seca.

Estas son las partes principales de un tanque de tormentas, su geometría y dimensiones dependen de las necesidades específicas de cada proyecto.

