

# GEOSTRUCTURAS PLASTICAS PARA SUDS Y SU MONITORIZACION



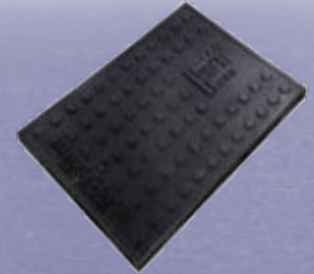
**HIDROSTANK,S.L.**  
Alberto Ayesa Iturralde  
[www.hidrostantk.com](http://www.hidrostantk.com)

# ÁREA DE CANALIZACIÓN

- ARQUETAS DE POLIPROPILENO



- TAPAS Y REJAS (Fundición dúctil o Composite)



- PATES DE POLIPROPILENO



- GRAPAS DE POLIPROPILENO



- BALONES OBTURADORES





# ÁREA DE HIDRAULICA

## • REGULADORES DE CAUDAL



## • SISTEMAS DE LIMPIEZA TANQUES DE TORMENTA



## • BARRERAS ANTIFLOTANTES

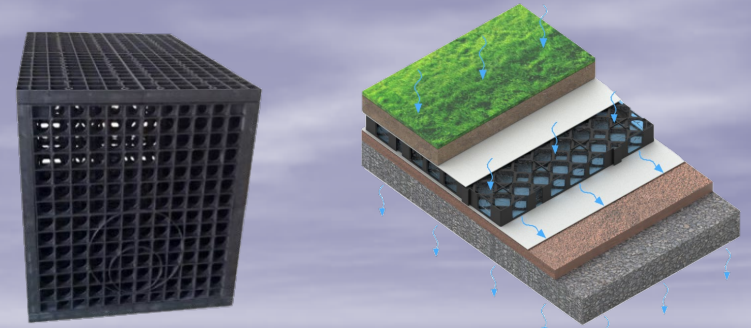


## • ESCALERAS FLOTANTES

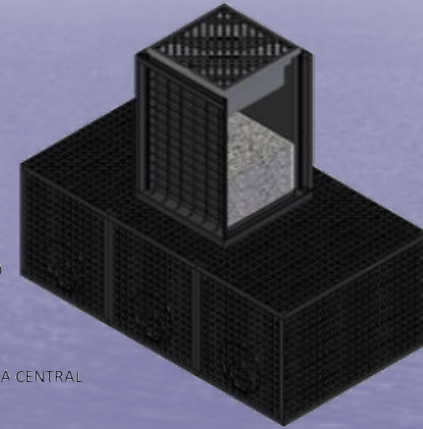


# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

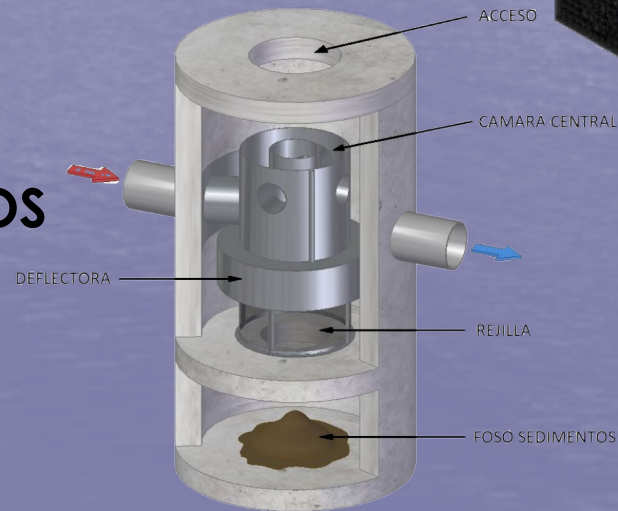
- CAJAS Y CELDAS DE INFILTRACION



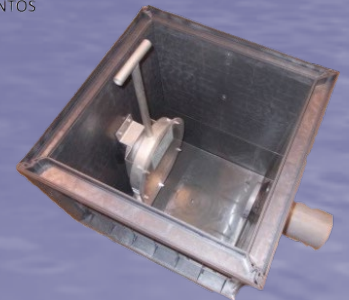
- CONJUNTO DRENANTE



- SEPARADORES HIDRODINAMICOS



- VALVULAS VORTEX





# **DRENAJE URBANO SOSTENIBLE**

- **CAPTACION TRANSPORTE INFILTRACION**

- **TRATAMIENTO**

- **REGULACION**

# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## **IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS PERMEABLES**

- La entrada del agua se realiza mediante la infiltración superior a través de gravas, pavimentos porosos...
- Es conveniente intercalar una lamina de Geotextil entre las gravas y las celdas para que es caso de colmatación sea mas fácil la retirada y sustitución del geotextil sin dañar las celdas

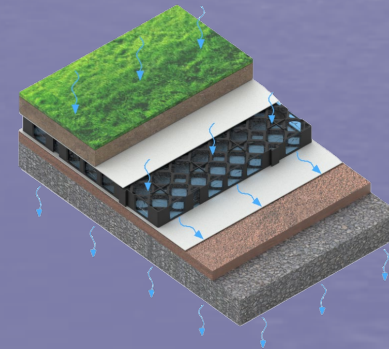
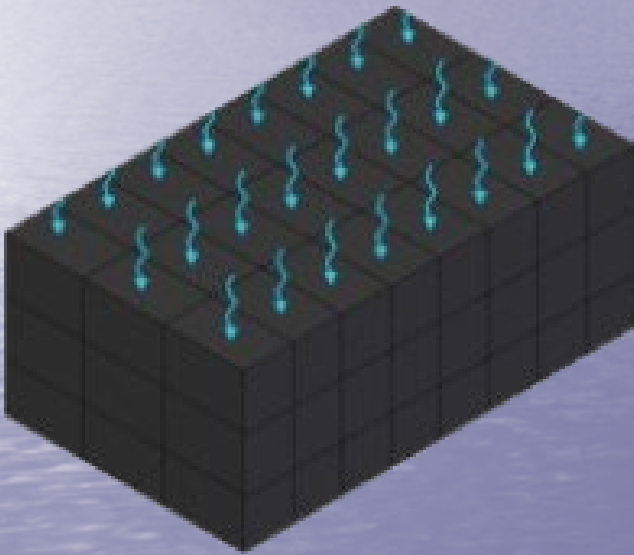
## **IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS IMPERMEABLES**

- Se realiza cuando el drenaje sostenible se realiza en zonas donde ya existe un drenaje convencional o donde se realiza una recogida convencional de las pluviales(sumideros/ imbornales a tuberías hasta depósitos de infiltración)
- Es conveniente tratar las aguas para retener los solidos en suspensión y flotantes que se arrastraran durante la escorrentía.
  - Imbornales sifónicos
  - Arquetas desarenadoras
  - Depósitos mártir.
  - Implantación de carriles de inspección y limpieza.



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

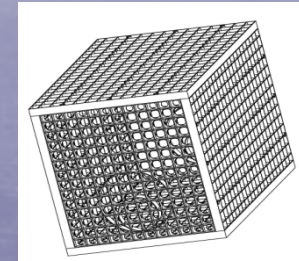
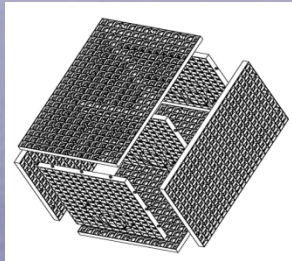
## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS PERMEABLES



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS PERMEABLES

### SISTEMA HIDROBOX



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
* Material:	Polipropileno negro reforzado con cargas minerales
* Dimensiones (largo x ancho x alto):	733 x 445 x 495 mm
* Porosidad (aprox.):	94%
* Capacidad de acumulación:	155 litros
* Peso (aprox.):	11.86 Kg
* Resistencia a compresión:	de 300 KN/m <sup>2</sup> a 500 KN/m <sup>2</sup> (según configuración interna)
* PVP:	A consultar

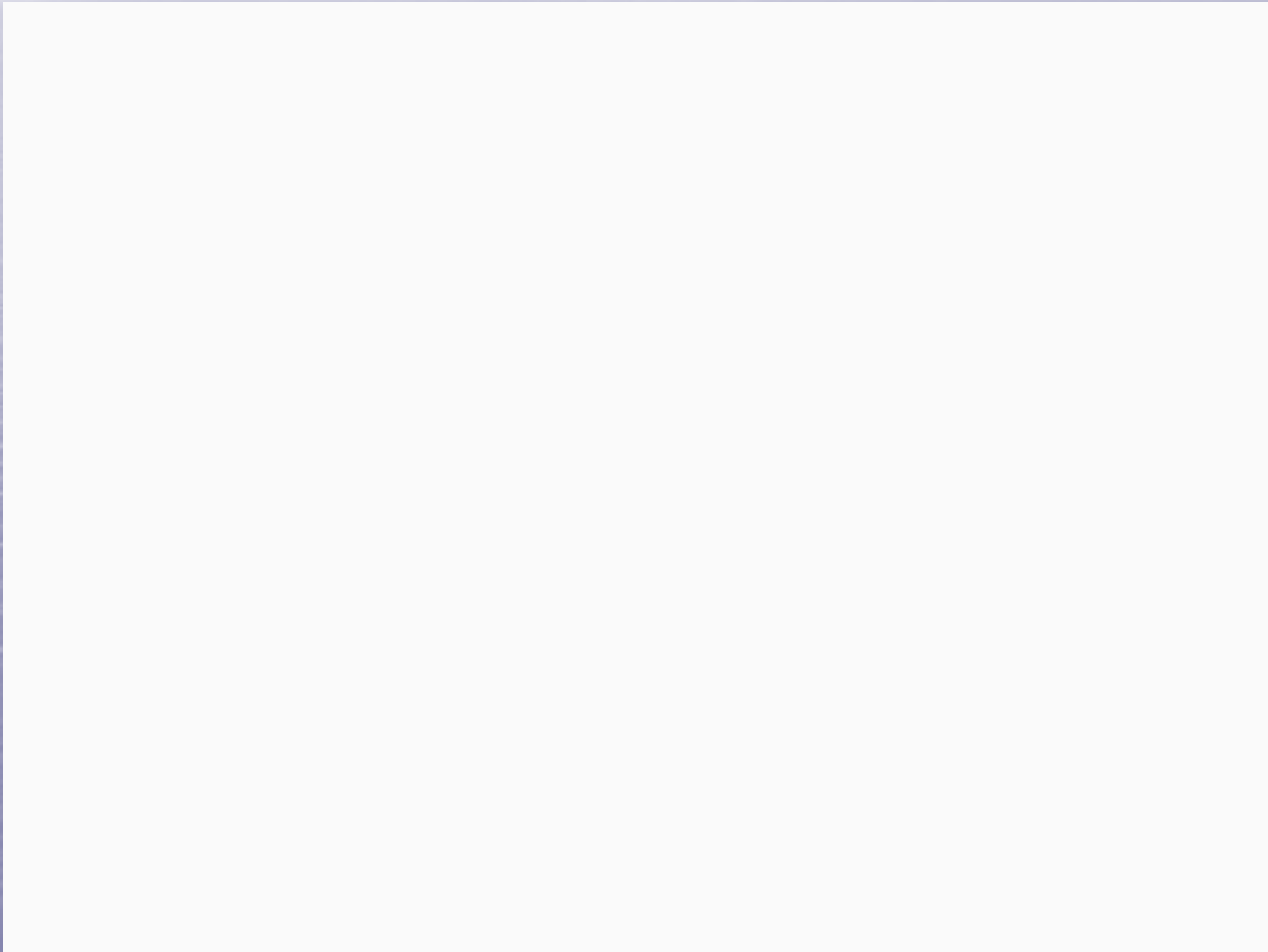
(\*)Nomenclatura "HIDROBOX X.Y", donde X: nº de elementos en altura e Y: nº tabiques interiores.



# **DRENAJE URBANO SOSTENIBLE**

## **IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS PERMEABLES**

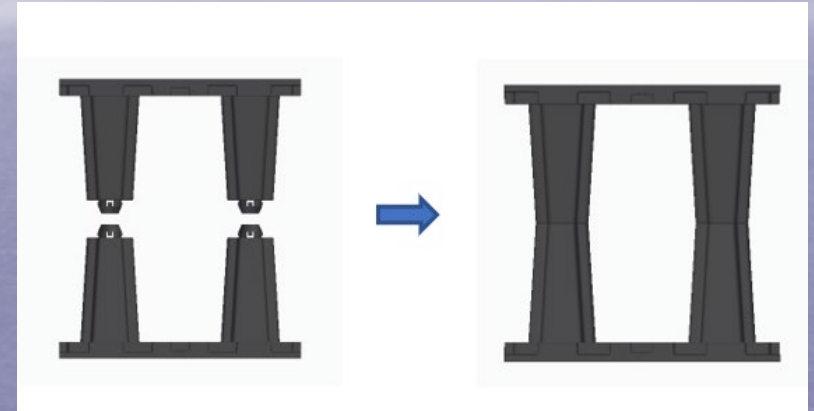
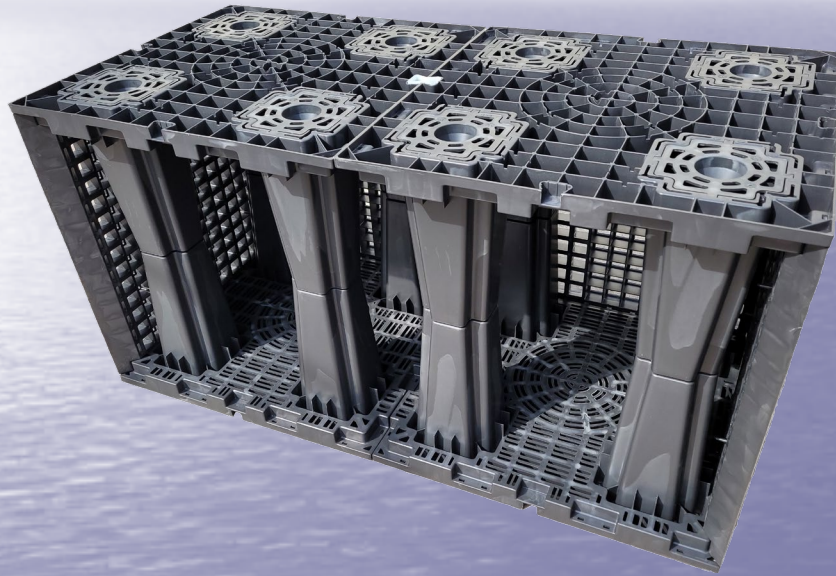
### **SISTEMA HIDROBOX**



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS PERMEABLES

### SISTEMA HIDROCRATE



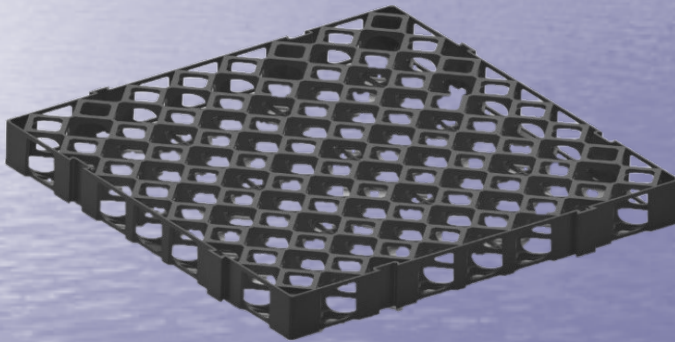
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Material	Polipropileno negro reforzado con cargas minerales
Dimensiones	500 x 500 x 500 mm
Superficie por unidad	0,250 m <sup>2</sup>
Nº de piezas por ml	4
Nº de piezas por m <sup>2</sup>	8
Nº de piezas por m <sup>3</sup>	16
Capacidad total	125 l
Capacidad útil	118 l
Porosidad	95%
Resistencia a compresión	42 ton/m <sup>2</sup>



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS PERMEABLES

### SISTEMA HIDROCELL



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Material	Polipropileno negro reforzado con cargas minerales
Dimensiones	500 x 500 x 50 mm
Superficie por unidad	0,250 m <sup>2</sup>
Nº de piezas por ml	2
Nº de piezas por m <sup>2</sup>	4
Capacidad total	12,5 litros
Capacidad útil	11,5 litros
Capacidad específica total	50 l/m <sup>2</sup>
Capacidad específica útil	46 l/m <sup>2</sup>
Porosidad	92%
Peso módulo	1,27 kg
Peso específico	5,08 kg/m <sup>2</sup>
Resistencia a compresión	50 ton/m <sup>2</sup>

# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS PERMEABLES

### SISTEMA DPS





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE



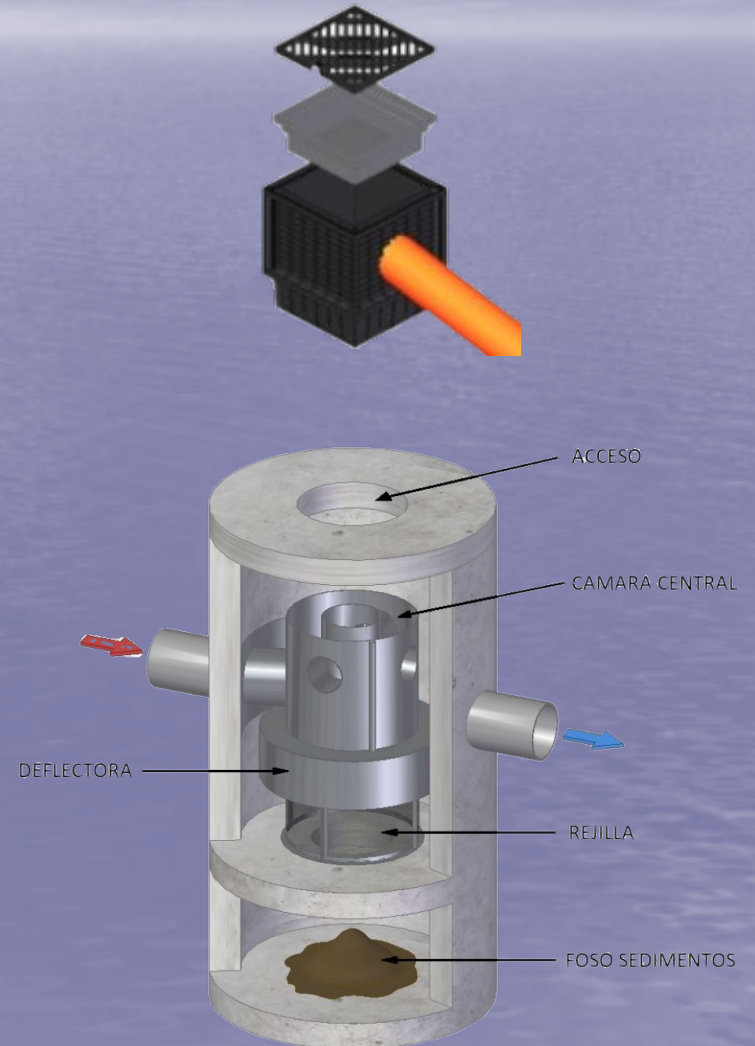
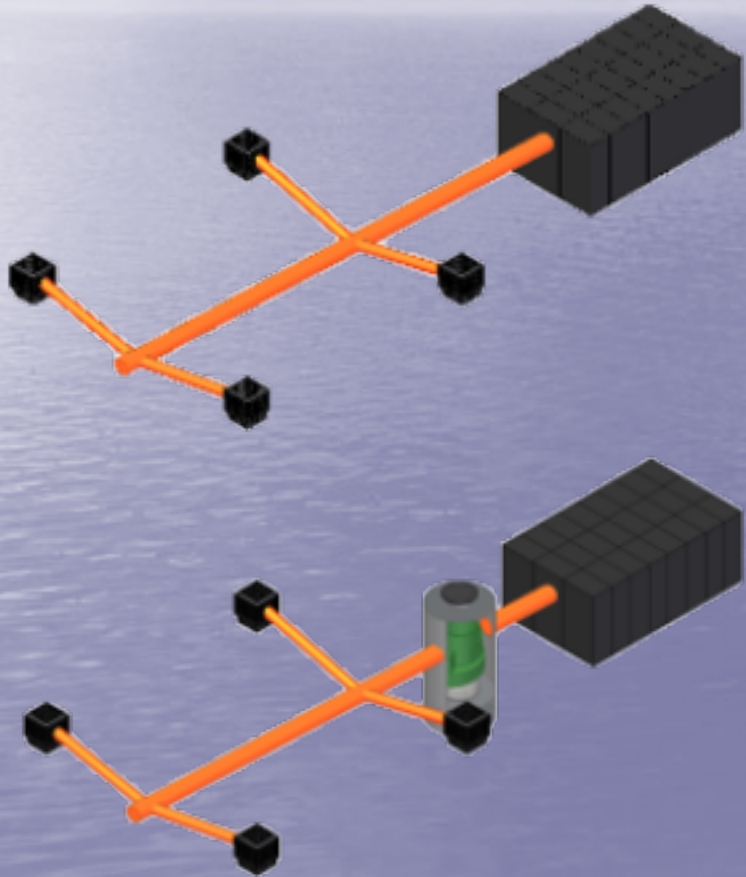
## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS PERMEABLES

### SISTEMA DPS

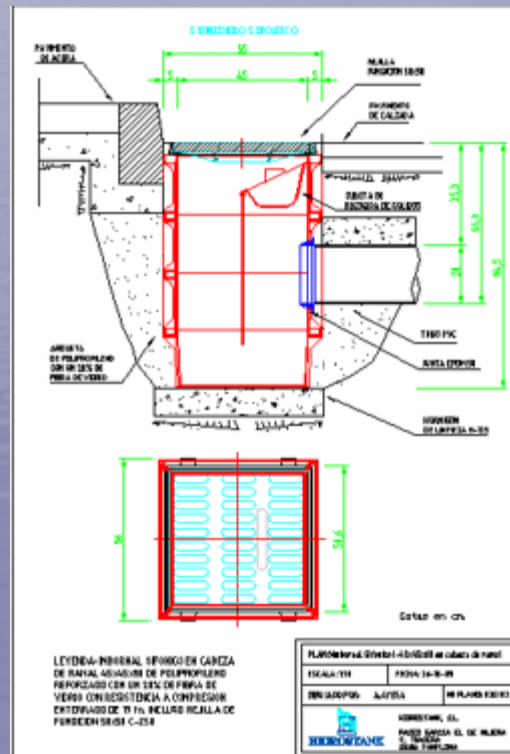


# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS IMPERMEABLES



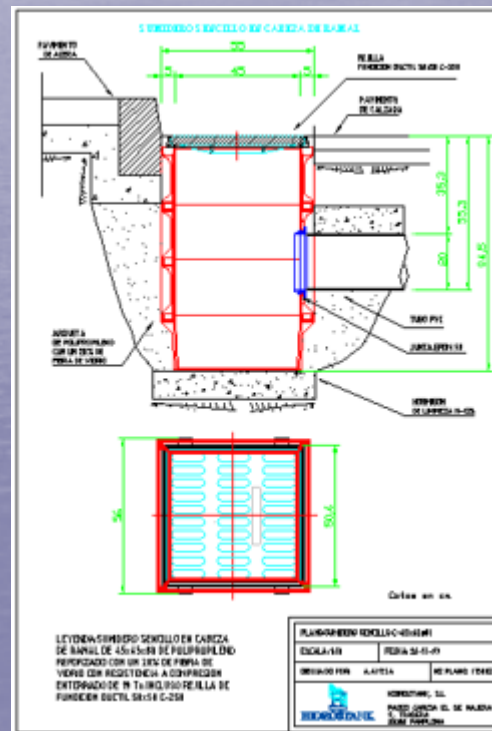






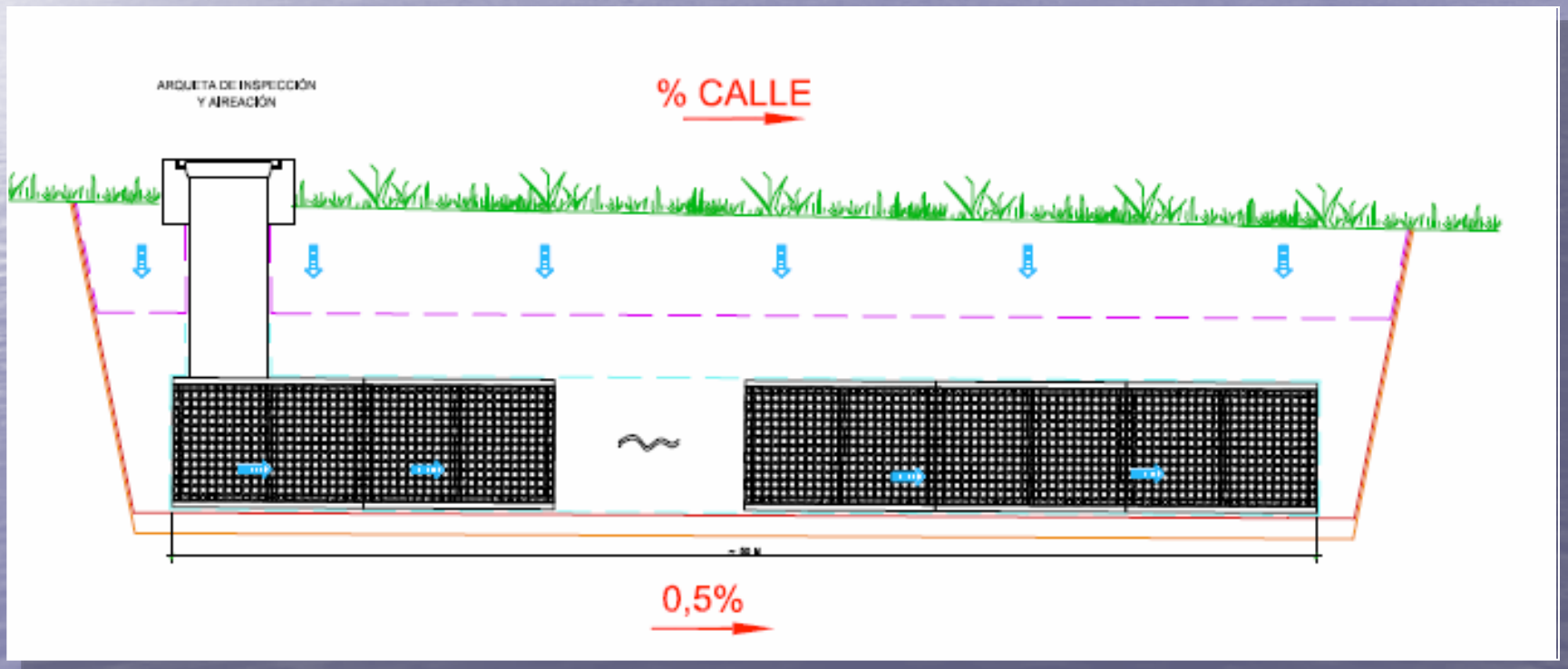
# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS IMPERMEABLES (ARQUETAS CON ARENERO)

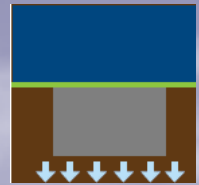


# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS IMPERMEABLES (DEPOSITOS MARTIR)



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE



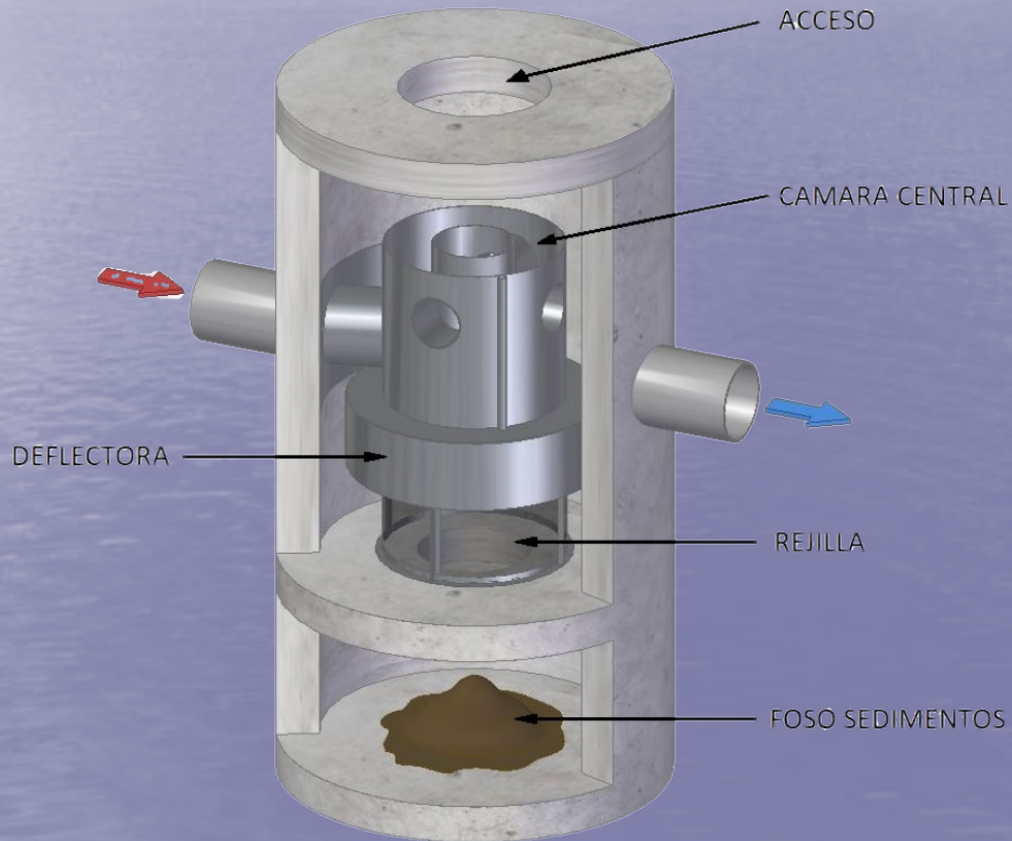
## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS IMPERMEABLES (ARQUETAS Y CARRILES DE INSPECCION)





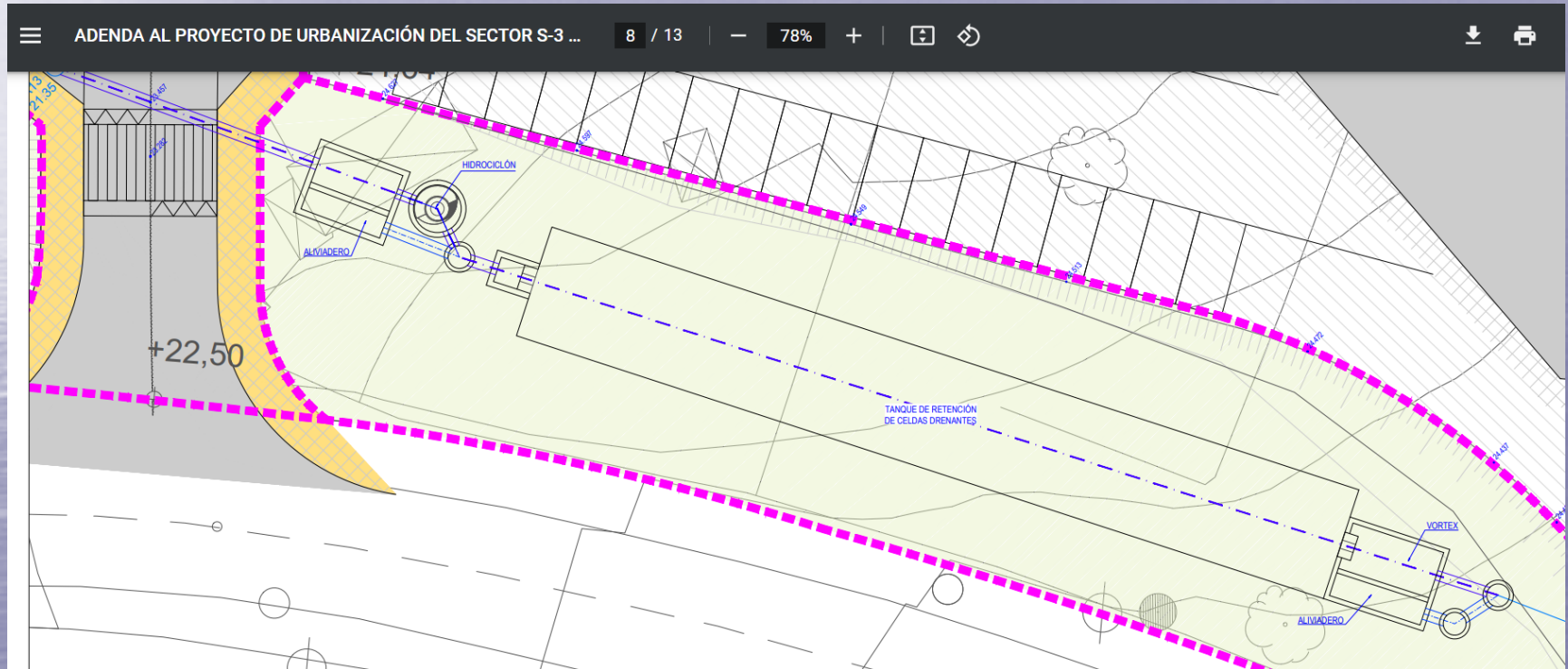
# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS IMPERMEABLES (SEPARADORES HIDRODINAMICOS)



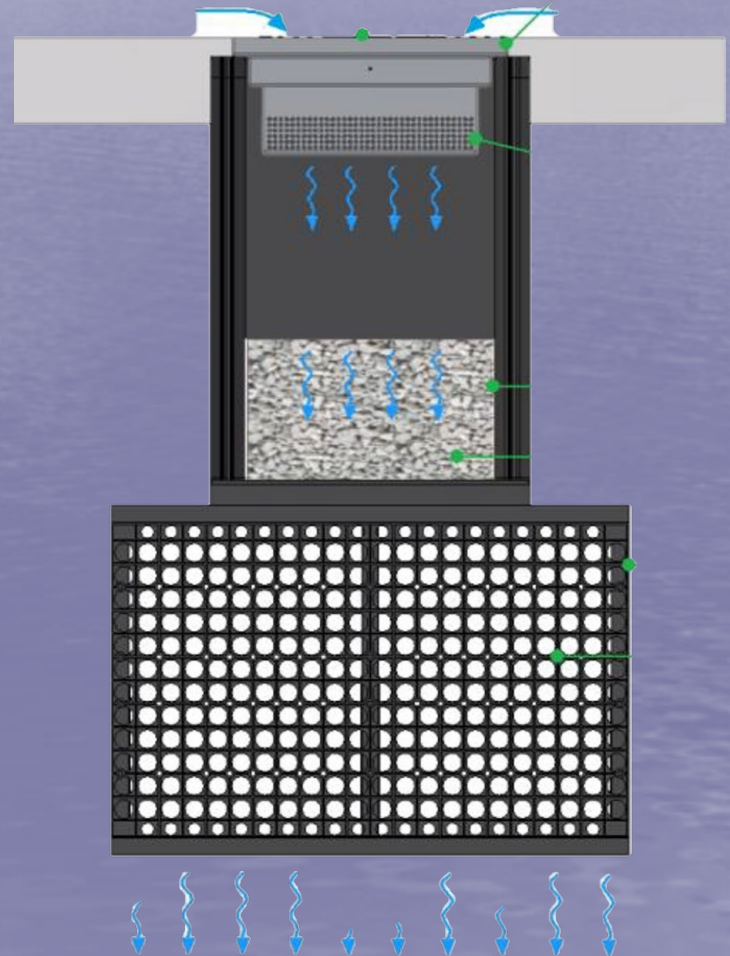
# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS IMPERMEABLES (SEPARADORES HIDRODINAMICOS)



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS IMPERMEABLES (CONJUNTO DRENANTE)



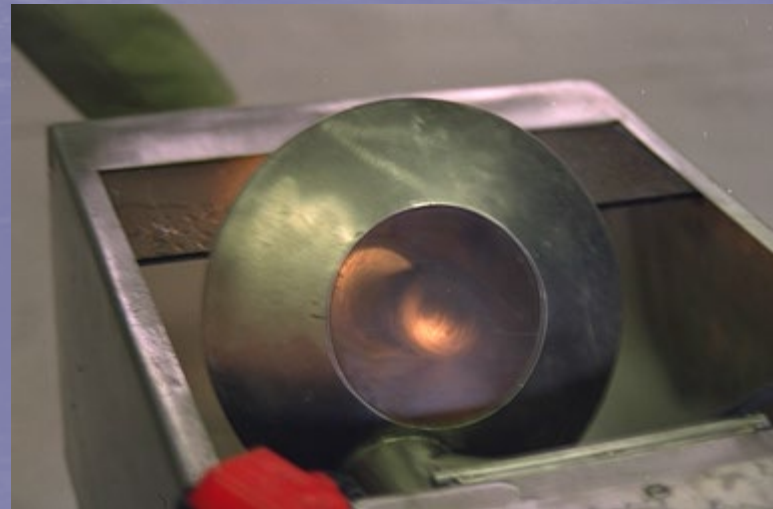


# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS IMPERMEABLES

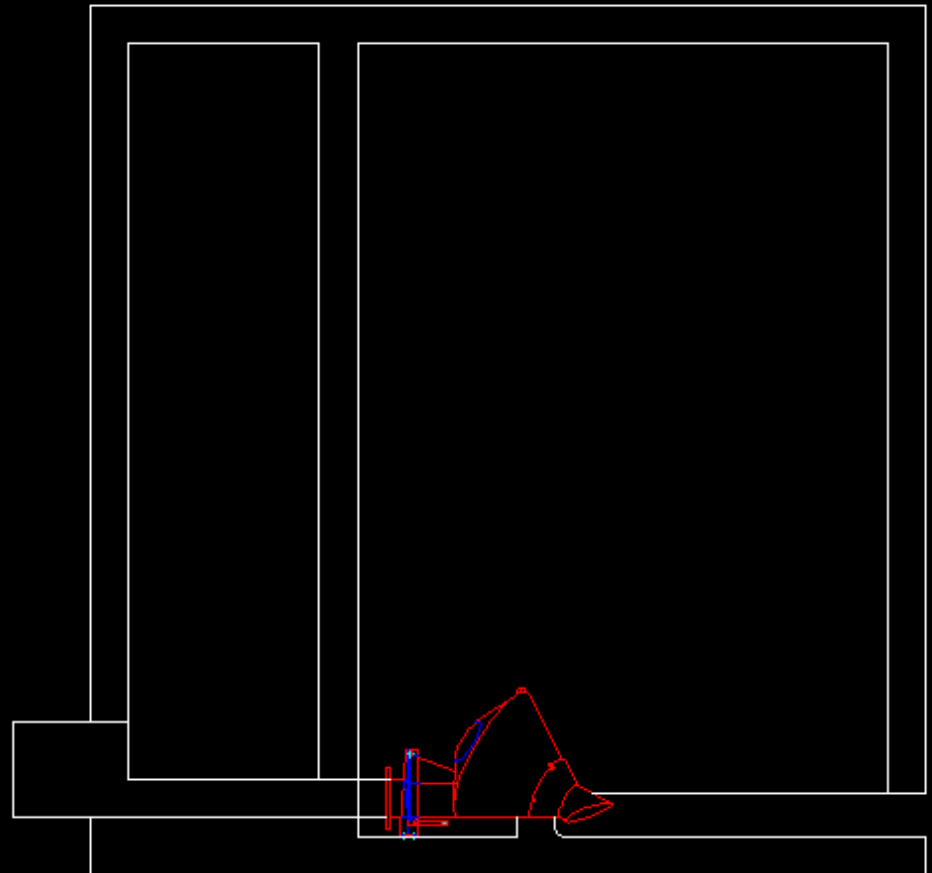
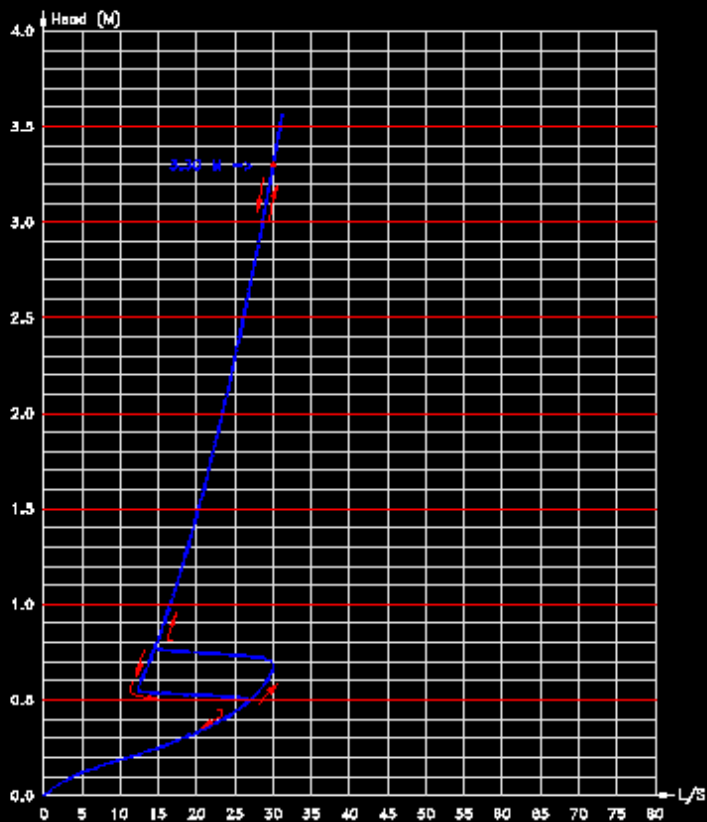
### (VALVULAS VORTEX)

Fabricados en acero inoxidable AISI 316  
Diferentes modelos según necesidades  
Caudales con altas secciones de paso  
Sin partes móviles  
Sin aporte de energía  
Mínimo mantenimiento  
Curva vertical



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS IMPERMEABLES (VALVULAS VORTEX)

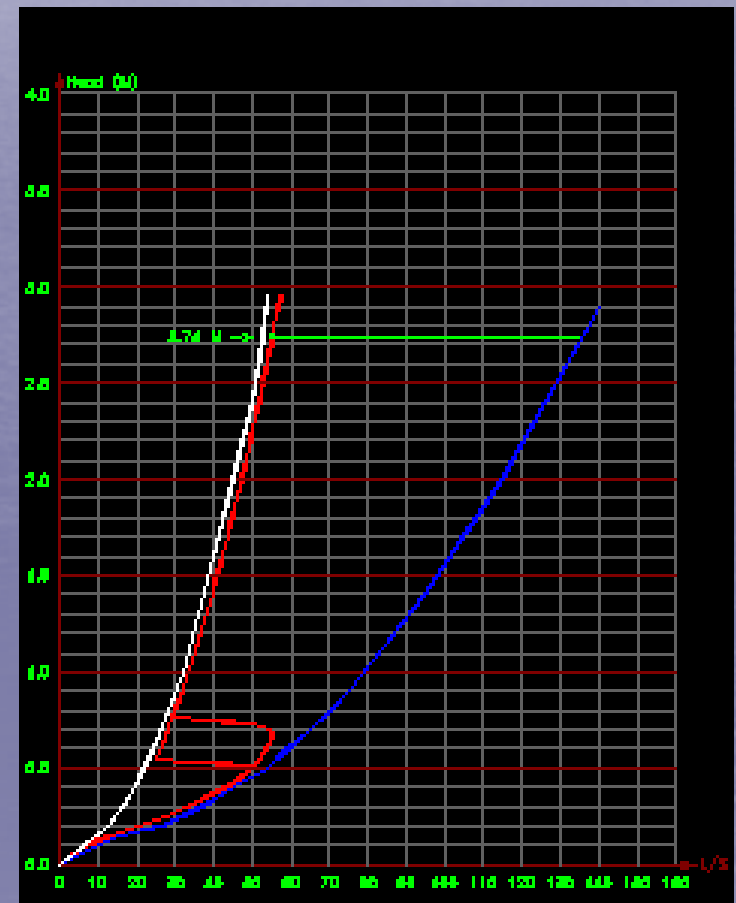


# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## IMPLANTACION MEDIANTE PAVIMENTOS IMPERMEABLES (VALVULAS VORTEX)



	2,74 m
Orificio 125	53 l/s
<b>Vortex 200</b>	55 l/s
Orificio 200	136 l/s
Compuerta 300	55 l/s
H= 40 mm	





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Legarda Navarra 2012

Zanjas de laminación Con Hidrobox





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Mugartea-Navarra 2013

Vortex para balsas de laminación de Pluviales



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Vitoria Anillo Verde 2014

Deposito Con Hidrobox





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Pamplona Parque Yamaguchi 2014

Deposito Con Hidrobox



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Galarreta 2015

Regulador en Balsa Pluviales





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Mendillori 2016

Depositos Gestión Pluviales





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

San Sebastián 2017

Separador Hidrodinámico tratamiento agua pluvial





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Wanda Metropolitano 2017

Depósitos Hidrobox 600 m<sup>3</sup> y Reguladores Vortex





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Wanda Metropolitano 2017

Depósitos Hidrobox 600 m<sup>3</sup> y 7 Reguladores Vortex





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Zaldibia 2018

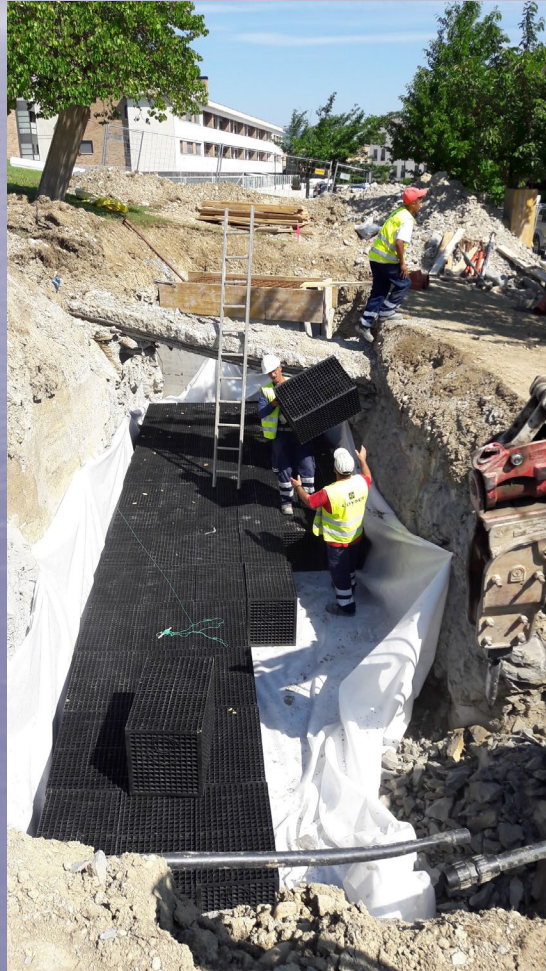
Separador Hidrodinámico tratamiento agua pluvial



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Mutilva Baja Paseo Ibailade 2018

Deposito Con Hidrobox





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Pamplona Calle Vergel 2018

Sumideros Drenantes





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

EDAR Munitibar 2019

Deposito Con Hidrobox



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Accesos Wanda Metropolitano 2020

Depósitos Hidrobox 200 m<sup>3</sup>





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## Paso peatonal Vigen del Rio 2020

### Deposito Con Hidrobox

## PASO PEATONAL VERDE

[1 INTERVENCIÓN, 4 OBJETIVOS]

### OBJETIVO PEATONAL

Eliminación del estacionamiento 5 metros antes de los pasos peatonales (**Ordenanza de Movilidad**)

Aumento de la visibilidad conductor-peatón (**mejora itinerarios peatonales**)

Permite reducir la anchura de los carriles, obligando a los vehículos a reducir la velocidad (**calmado de tráfico**)

### OBJETIVO DRENAJE

Creación de un **sistema de drenaje urbano sostenible**

- Permeabilización de superficies
- Reducción de escorrentía superficial y por lo tanto de las inundaciones
- Recarga de acuíferos
- Filtrado de contaminantes presentes en el agua de escorrentía

### OBJETIVO BIODIVERSIDAD

Crea un espacio de protección para la avifauna

El **madroño**, durante el invierno, ofrece refugio y alimento a las aves

La **hierba pluma** tiene rápido crecimiento, es poco exigente y muy decorativa

La **siempre viva** tiene un color amarillo muy atractivo para los insectos polinizadores y desprende un olor similar al curry

### OBJETIVO VERDE

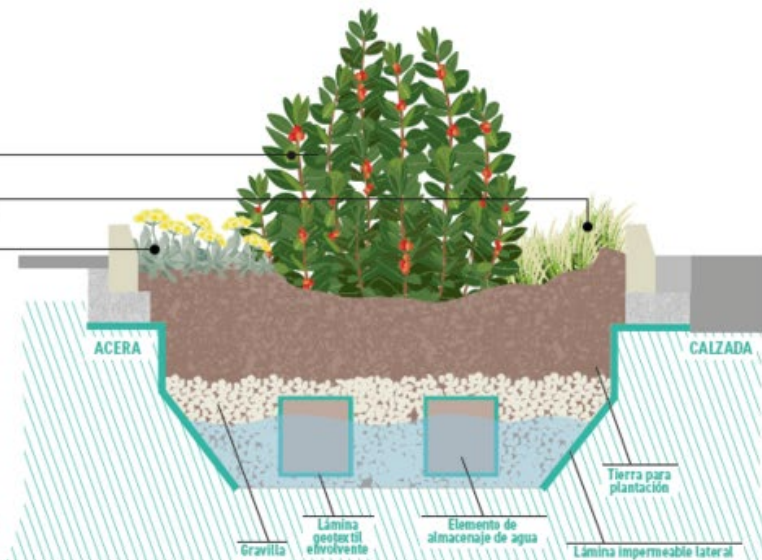
Creación de **nuevas zonas verdes** que acercan la naturaleza a la ciudadanía

Mejora de la calidad ambiental

Fijación CO2

Disminución de la temperatura del entorno

Intervenciones de bajo coste tanto en la ejecución como el mantenimiento (**sostenibilidad económica**)





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## Paso peatonal Vigen del Rio 2020

### Deposito Con Hidrobox





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## Paso Peatonal Baroja Nessi 2021

### Depósitos Con Hidrobox





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

**Rehabilitación Colegio Reina Victoria, Madrid 2021**

**Captación Hidrocell y Deposito Con Hidrobox**





# **DRENAJE URBANO SOSTENIBLE**

**Mendebaldea 2021**

**DPS**



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

**Edificio Industrial y de Oficinas P4Q en Alonsotegi 2022**

**Pretratamiento Hidroclean y Deposito Con Hidrobox**





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Desarrollo Urbanístico Ahijones

500 m<sup>3</sup> Depósitos Con Hidrobox/Hidrocrate y 7 Vortex





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Desarrollo Urbanístico Valdecarros 2022

400 m<sup>3</sup> Depósitos Con Hidrocrate





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Tratamiento Aguas Pluviales Pamplona 2022

Separador Hidrodinámico 12 Agosto

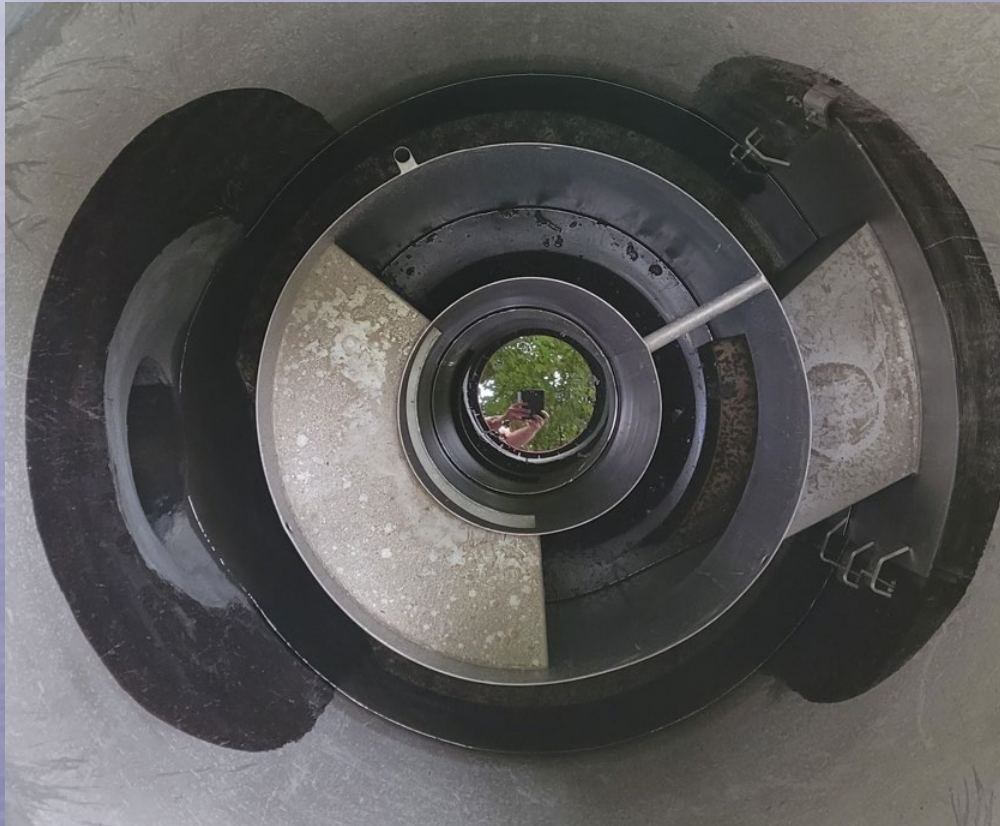




# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Tratamiento Aguas Pluviales Pamplona 2022

Separador Hidrodinámico





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Tratamiento Aguas Pluviales Pamplona 2022

Separador Hidrodinámico 29 de Agosto



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Tratamiento Aguas Pluviales Pamplona 2022

Separador Hidrodinámico 13 Septiembre





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

Tratamiento Aguas Pluviales Pamplona 2022

Separador Hidrodinámico 13 Septiembre



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## Dimensionamiento



### RECOMENDACIONES BÁSICAS DISEÑO DE SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE (SUDS) EN NAVARRA





# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## Dimensionamiento Volumen SUDS

depuradora, o ante un evento en particular, para ver, por ejemplo, cómo podría haberse reducido la inundación pluvial ocurrida en su momento.

### 6.3. VALORES DE DISEÑO BASADAS EN PERCENTILES VOLUMÉTRICOS

Para el dimensionamiento de los SUDS, además de los criterios que puedan requerirse para eventos extremos, se suelen establecer unos valores de diseño basados en los percentiles volumétricos, que son representativos de las lluvias ordinarias. El objetivo de la utilización de estos valores es que eventos frecuentes sean gestionados completamente por el sistema de SUDS (en cuanto a reducción de escorrentía, tratamiento, etc.), mientras que eventos mayores tengan una gestión parcial, que suponga además una mejora para el sistema de drenaje (por ejemplo, en forma de laminación de los caudales).

De este modo, se calculan unos percentiles que establecen umbrales de precipitación acumulada tales que el x % de los días de lluvia no superarán este valor. Por ejemplo, el percentil  $V_{80}$  define un volumen de lluvia tal que el 80 % de los días en los que llueve, la precipitación acumulada será de ese valor o menor. Los percentiles de diseño calculados para las diferentes regiones vienen recogidos en la tabla 9:

En cuanto a la regionalización en Navarra para el establecimiento de dichos percentiles, se proponen las siguientes estaciones manuales como representativas de cada comarca (figura 17).

Todos los valores de diseño basados en percentiles volumétricos, pueden consultarse en el siguiente [enlace](#), buscando cada municipio en la página web de IDENA (Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra).

Estos valores promedio constituyen un eje para el dimensionamiento de los SUDS, si bien los criterios de diseño son variables teniendo en cuenta las posibilidades que ofrece el ámbito de instalación. Las recomendaciones de diseño en función de la tipología de SUDS y otros condicionantes de diseño, se introducen en el siguiente capítulo.

COMARCA	ESTACIÓN	$V_{80}$	$V_{75}$	$V_{50}$	$V_{25}$	$V_{10}$
1. Navarra Húmeda del Noreste	Doneztebe-Santesteban MAN	9	14	18	30	40
2. Valles Pirenaicos	Esparza de Salazar	9	14	16	24	34
3. Valles Prepirenaicos	Pamplona MAN	7	11	14	20	30
4. Navarra Media Oriental	Olite MAN	5	8	10	16	24
5. Navarra Media Occidental	Estella-Lizarra MAN	6	10	12	17	23
6. Ribera Estellesa	Sartaguda MAN	5	8	9	16	24
7. Ribera Tudelana	Tudela MAN	6	9	11	15	21

TABLA 9: PERCENTILES DE DISEÑO PARA LAS DIFERENTES REGIONES CONSIDERADAS EN EL ESTUDIO (EN MM).



FIGURA 17: ESTACIONES MANUALES SELECCIONADAS COMO REPRESENTATIVAS DE CADA COMARCA.

### 7.4.2. Criterios de reducción del volumen de escorrentía

Se propone un criterio de diseño para la reducción de volúmenes de escorrentía basado en los percentiles de la serie pluviométrica, que sugiere unos criterios más laxos en urbanizaciones densas y actuaciones de regeneración urbana; y unos criterios más restrictivos en zonas de nuevo desarrollo, o que cuenten con espacios abiertos disponibles. Se propone un  $V_{80}$  como un valor mínimo de diseño y un valor de  $V_{85}$  como valor estándar de diseño en actuaciones de regeneración urbana.

De acuerdo a la tipología urbana previamente descrita en el capítulo 7.2.1, se proponen los criterios de la tabla 22 para las actuaciones descritas, cuyo valor dependerá de la comarca de Navarra en la que se encuentre la actuación (según se ha presentado en el capítulo 6.1).

Tipología urbana	Criterio	
	ACTUACIONES DE REGENERACIÓN	PLANTEAMIENTO EN NUEVOS DESARROLLOS
Urbanización densa	$V_{80}$	$V_{70}$
Edificación abierta	$V_{80}$	$V_{90}$
Casas unifamiliares	$V_{80}$	$V_{90}$
Áreas industriales	$V_{80}$	$V_{90}$
Centros comerciales y sector terciario	$V_{80}$	$V_{90}$
Red viaria	$V_{80}$	$V_{90}$
Aparcamientos	$V_{80}$	$V_{90}$
Parques	$V_{85}$	$V_{95}$

TABLA 22: CRITERIO VOLUMÉTRICO DE ACUERDO A LA TIPOLOGÍA URBANA, PARA OPORTUNIDADES DE REGENERACIÓN Y ACTUACIONES PUNTUALES.

Como se ha comentado anteriormente, cuando la reducción de volúmenes de escorrentía se realice por procesos de infiltración, en el diseño se seleccionarán los SUDS adecuados para evitar la contaminación de suelos y acuíferos (ver apartado 7.4.1).

$$V_e = A_{imp} \cdot V_x$$

Siendo:

$A_{imp}$  = Área impermeable equivalente.

$V_x$  = Percentiles volumétricos (mm).

### 7.5.6. Tiempo de vaciado

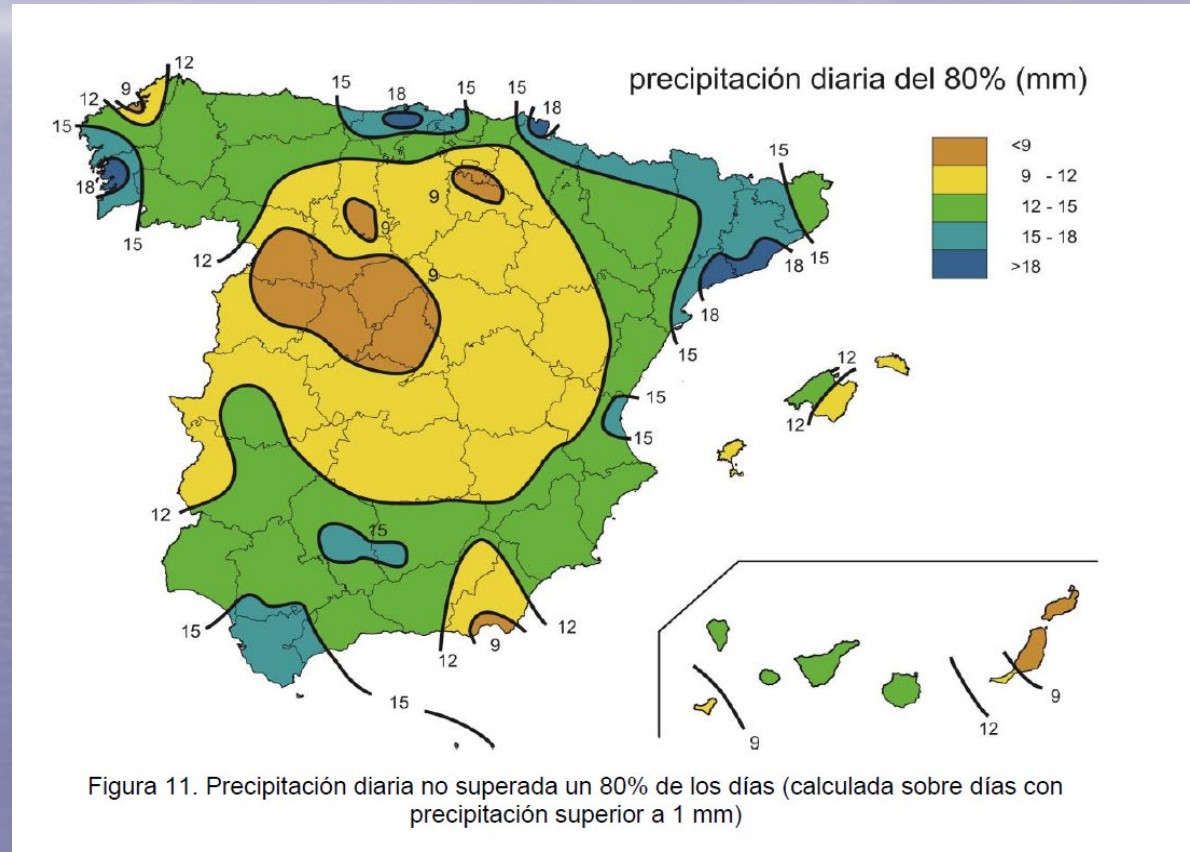
Para que las infraestructuras de drenaje puedan gestionar eventos sucesivos, y con el fin de evitar la proliferación de insectos o malos olores cuando el agua se almacena en superficie, se propone que el diseño de SUDS permita la evacuación del agua almacenada en un máximo de 48 horas.

El tiempo de vaciado dependerá del tipo de solución empleada, pudiendo ser:

- Infiltración
- Descarga libre
- Descarga limitada
  - o Por condiciones de contorno (nivel de agua en el medio receptor)
  - o Por dispositivo de control de caudal

# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## Dimensionamiento Caudal Tratamiento



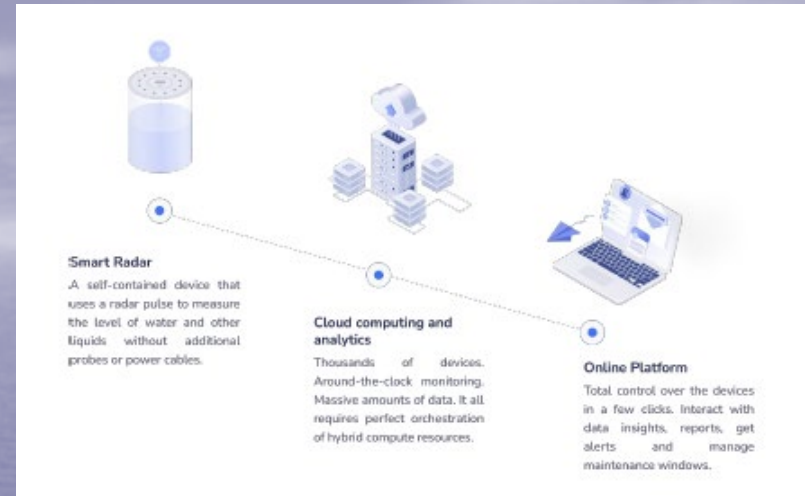


# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## Monitorización

- Sistema de control cuantitativo

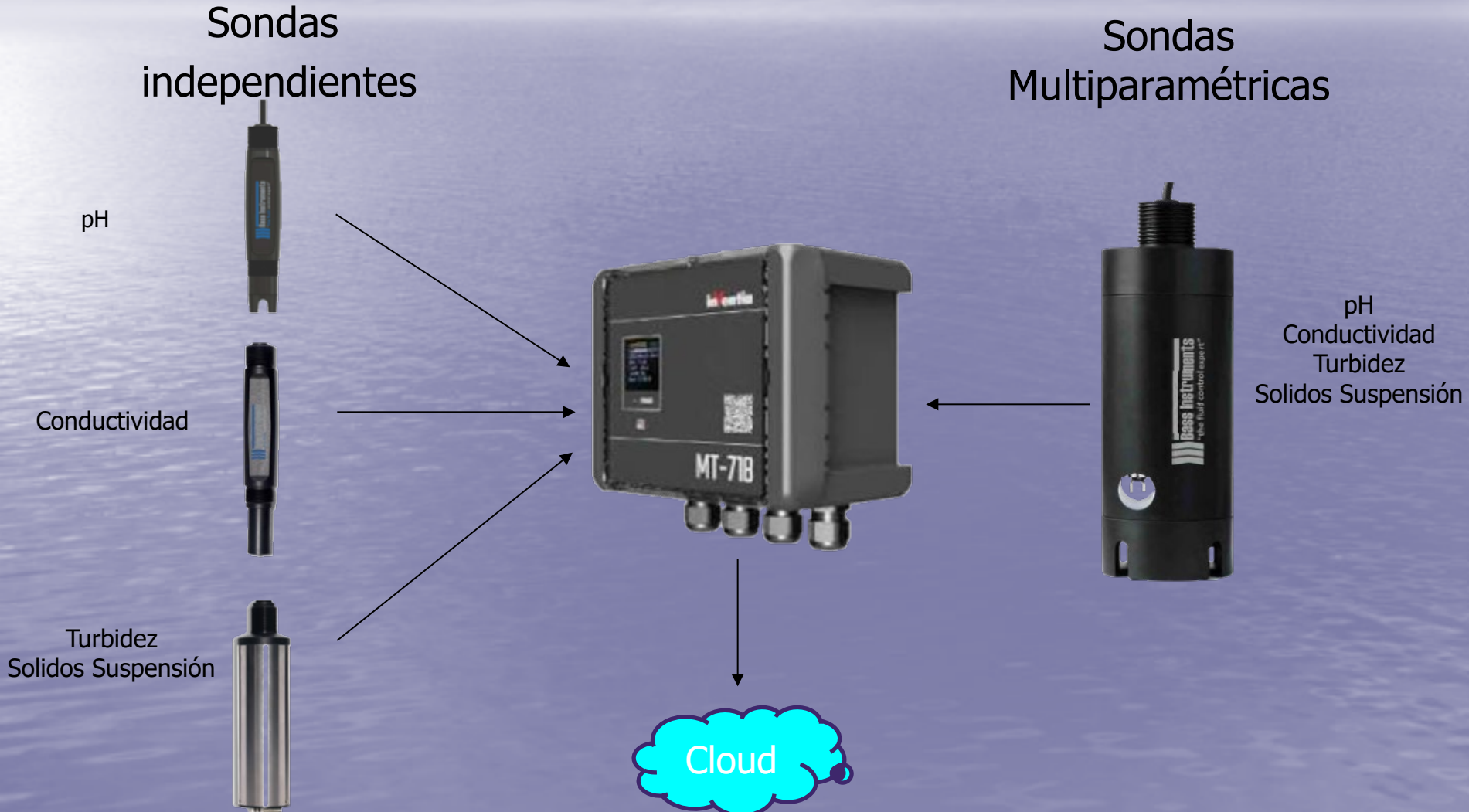
Con Baterías SMART RADAR



# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## Monitorización

- Sistema de control cualitativo. Medición Continuo.

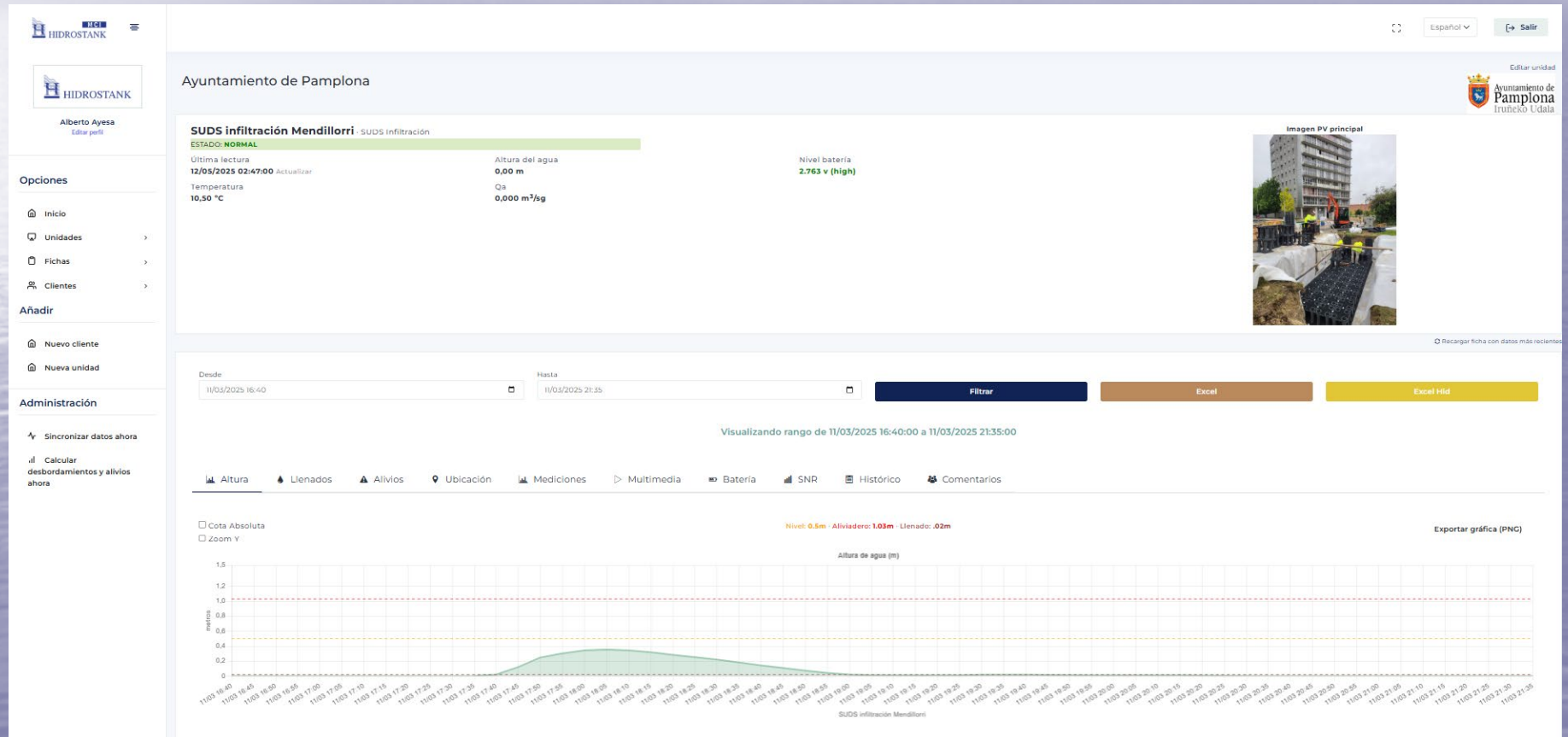




# DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

## Monitorización

- Plataforma. Reportes Anuales



**DRENAJE URBANO SOSTENIBLE**

**GRACIAS POR  
SU ATENCION**