

# SISTEMA ANTI-INUNDACIONES

PROYECTO COLABORATIVO- OFICINA TÉCNICA

*Grupo TF19*

*Maria Abel Paz  
Nicolás Eibe Varela  
Olaia Pérez Martínez  
Álvaro Piñeiro Novas  
Anselmo González Garrido  
Saúl García Lago  
Iván García Rodríguez*

# Contenidos

- Presentación de la problemática actual
- Causas
- Consecuencias que supone
- Propuestas de solución
  - Etapas
- Análisis en profundidad de cada una
- Ventajas y desventajas

# Las inundaciones más catastróficas de las últimas décadas en España

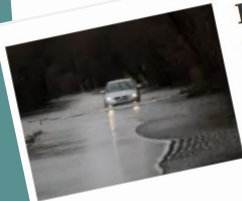
Según datos facilitados por Protección Civil, en los últimos 56 años un total de 13 grandes inundaciones han provocado la muerte de 1.600 personas en España. Todo ello, sin añadir las 10 víctimas mortales de Sant Llorenç, Mallorca.



## La forma más segura para salir del coche en medio de una riada o inundación

Pablo Martín

Las fuertes tormentas que están cayendo por toda España pueden provocar situaciones de mucho peligro, como verse atrapado en el vehículo, por lo que la DGT da una serie de indicaciones sobre cómo hay que actuar.



13 nov 2023



## El parque de Freixeiro se convierte en un «embalse» por la lluvia

Bomberos de Naron y de Ferrol tienen esta tarde múltiples salidas, «para liberar arquetas xusto na hora da subida da marea»

PATRICIA HERMIDA

DESASTRES NATURALES



## Peligro: 473.000 personas viven en las zonas con mayor riesgo de inundación de España

REDACCIÓN/EFE / 05/11/2023 - 08:02 CET

SERVICIOS SUSPENDIDOS POR TEMPORAL

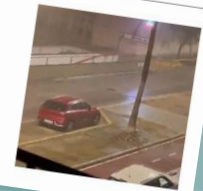


## Estas son las estaciones del Metro de Madrid y Cercanías que no prestan servicios por las lluvias

## Cádiz. Un "tremendo aguacero" en Sanlúcar de Barrameda deja calles, casas y garajes inundados

EL MUNDO, Madrid 18 Octubre 2023

deja calles, casas y



E.M

# INUNDACIONES

Ocupación masiva por parte del agua de zonas que habitualmente se encuentran secas

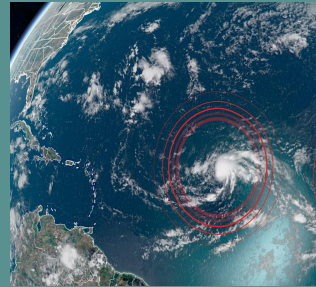
- Cada año, las inundaciones causa reparaciones de millones de euros en hogares, negocios, cultivos y otras infraestructuras.
- En las últimas décadas, las inundaciones se han vuelto más frecuentes y graves a nivel mundial.





# Causas naturales

→ Intensas precipitaciones



→ Tsunamis



→ Acumulación de sedimentos



→ Fusión de nieves en altas montaña



# Causas humanas

- Deforestación
- Canalizaciones de agua
- Construcciones en la costa
- Rupturas de presas
- Vertidos de basuras que taponan los cauces de los ríos
- CAMBIO CLIMÁTICO



# Consecuencias

→ Daños materiales y humanitarios



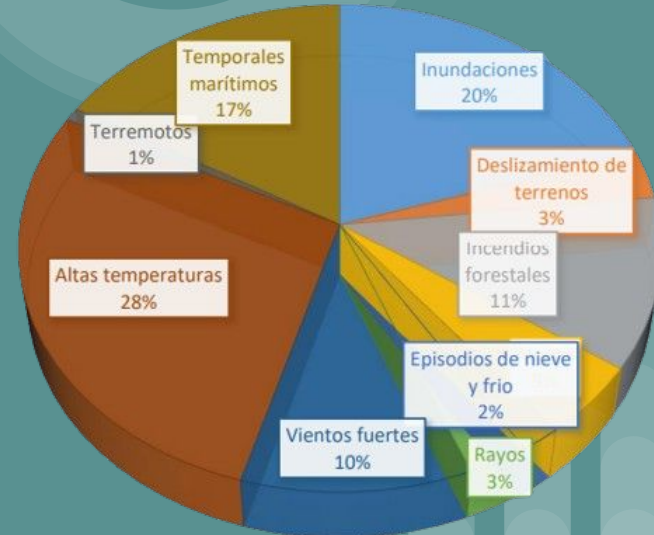
→ Pérdida de cultivos



→ Bloqueo de las vías de transporte

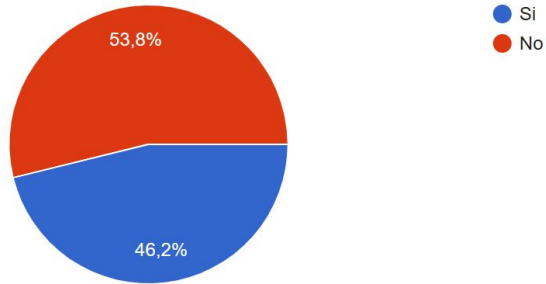


Porcentaje de personas fallecidas en España 2000-2019



# Consecuencias

¿HA SUFRIDO ALGUNA VEZ LAS CONSECUENCIAS DE UNA INUNDACIÓN?



¿QUÉ DAÑOS MATERIALES HA SUFRIDO USTED O PERSONAS CERCANAS COMO CONSECUENCIAS DE UNA INUNDACIÓN?



# Objetivo

Responder a ...

## Los vecinos de Las Rosas reclaman un nuevo colector para evitar más inundaciones

ALMUDENA SANTOS / NOTICIA / 05.11.2023 - 08:50H



- Denuncian que en lo que va de año ya han sufrido tres, que han provocado daños en sótanos, garajes...
- El Ayuntamiento y los vecinos del Aeropuerto buscan remedio a las inundaciones del barrio.

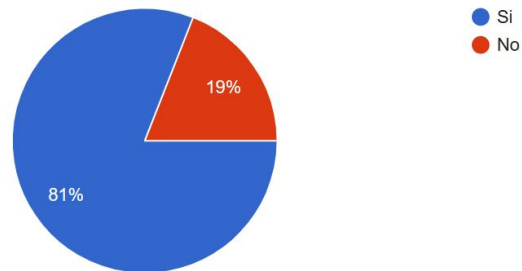




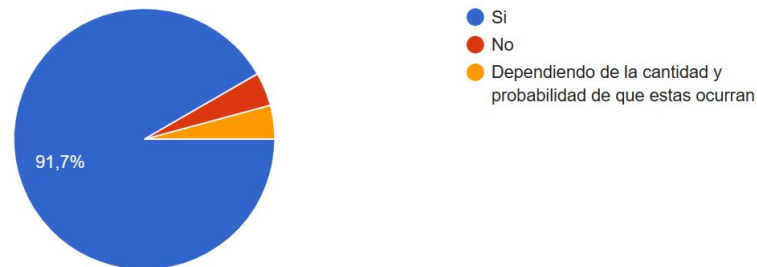
# PROPUESTA DE SOLUCIONES

Etapas

¿CREE QUE ESTA SITUACIÓN SE PODRÍA HABER EVITADO?



¿LE PARECE UNA PRIORIDAD APLICAR SOLUCIONES A ESTE TIPO DE PROBLEMAS?

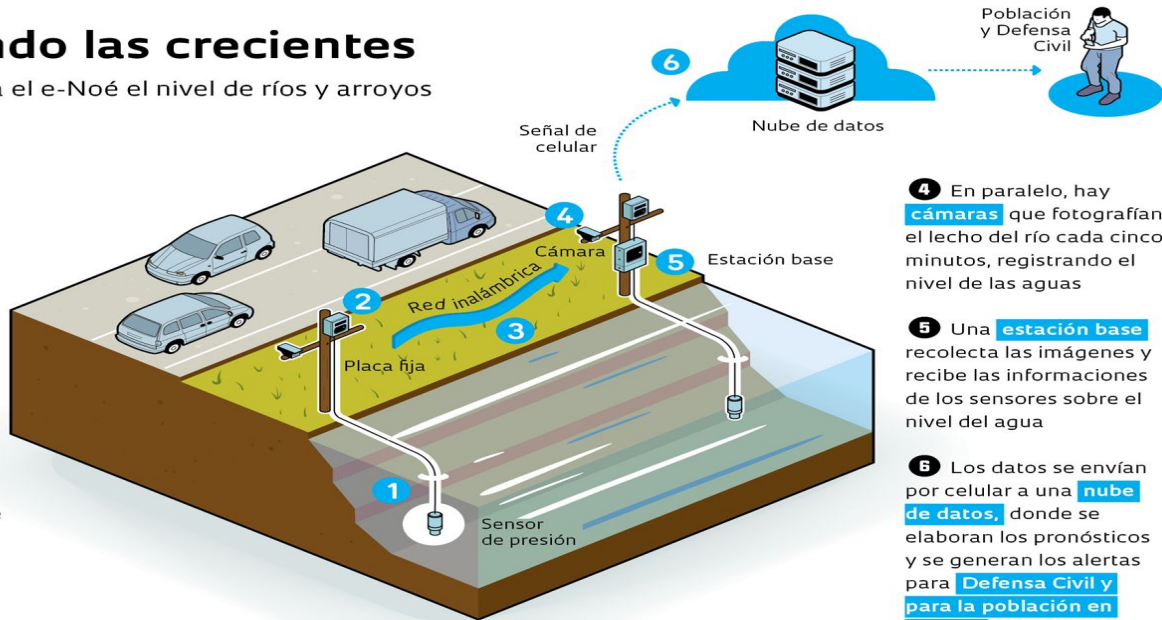


# Monitoreo de crecidas para prevención y actuación anti inundaciones de protección civil, bomberos y particulares

## Monitoreando las crecientes

Sepa cómo monitorea el e-Noé el nivel de ríos y arroyos

- 1 Sensores** instalados en el lecho del río miden permanentemente la presión de la columna de agua y detectan cuando el caudal sufre alteraciones
- 2** Cada sensor se encuentra conectado a una **placa fija**, ubicada en la costa del río, dotada de memoria y procesador
- 3** Las placas se comunican entre sí por medio de una tecnología de **red inalámbrica**, tal como LoRa, Bluetooth o Zigbee. La distancia entre ellas varía entre 50 m y 3 km



- 4** En paralelo, hay **cámaras** que fotografían el lecho del río cada cinco minutos, registrando el nivel de las aguas
- 5** Una **estación base** recolecta las imágenes y recibe las informaciones de los sensores sobre el nivel del agua
- 6** Los datos se envían por celular a una **nube de datos**, donde se elaboran los pronósticos y se generan los alertas para **Defensa Civil y para la población en general**

# Barreras desmontables para puertas y garajes de edificios

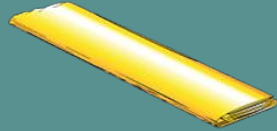


Sistema desmontable fácil y seguro para uso en lugares con poca probabilidad pero posibilidad de inundaciones.

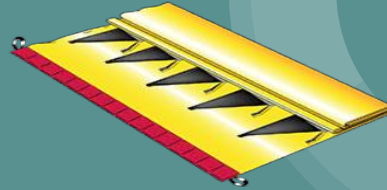
# Barreras desmontables para protección de zonas más extensas



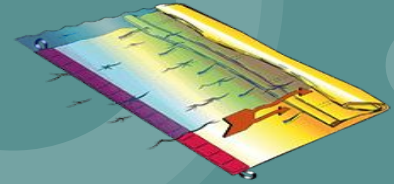
1 - Presa de agua rodante



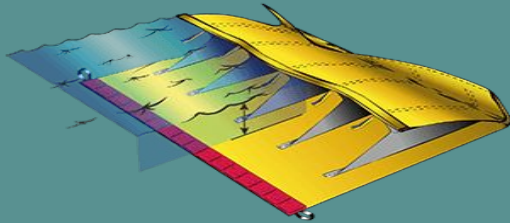
2 - Presa de agua desenrollada



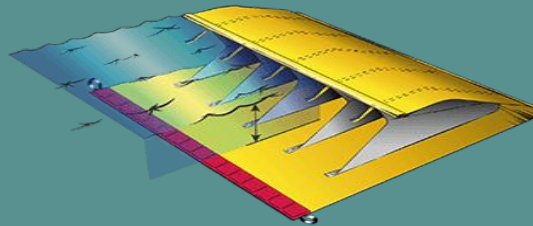
3 - Presa de agua desplegada



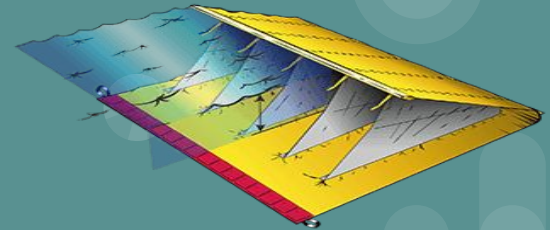
4 - El agua entra en la presa y comienza a desplegarla



5 - El agua retiene el agua en todos los niveles



6 - El agua retiene el agua en todos los niveles



7 - El agua retiene el agua al máximo

# Barreras desmontables para protección de zonas más extensas

- Despliegue y recogida rápida.
- Comodidad de uso.
- Coste reducido.
- Protección de edificios o zonas públicos de alto valor y patrimonio.
- El propio peso y acción del agua mantiene la barrera estable.





# Barreras de despliegue automático



Requieren mayor inversión y obra pública pero en márgenes de ríos con crecidas habituales que puedan causar daños pueden contener las crecidas. A medida que disminuye el nivel de agua estas se repliegan.

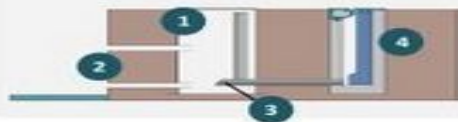
# Despliegue y repliegue de la barrera



REBAJADO

Todos los componentes se encuentran bajo tierra. La cuenca de activación (1) sigue las mareas por las tuberías conectadas con el río (2).

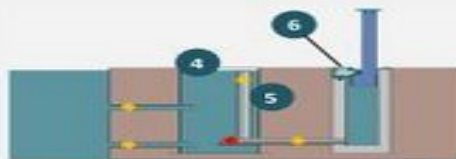
Una válvula anti-retorno (3) impide que la cuenca principal, que contiene la pared flotante (4), se llene de agua.



ACTIVADO

Cuando el agua en la cuenca de activación alcanza el nivel crítico (4) la cuenca principal se llenará de agua por el conducto de entrada vertical (5). La pared flotante aumenta. Una vez la pared está elevada un dispositivo de bloqueo (6) bloquea la barrera en su posición haciéndole estanco.

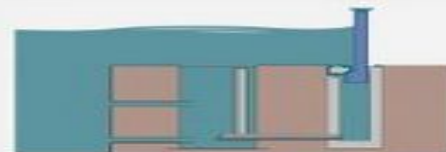
La barrera se levanta antes de que el agua atraviesa el muelle y permanece en posición hasta que el agua se retira.



ELEVADO

El agua puede seguir subiendo sin inundar el área protegida.

Cuando el agua se retira la barrera se baja simultáneamente. Una vez rebajado la parte superior de la barrera se sella para prevenir la entrada de residuos o desechos.



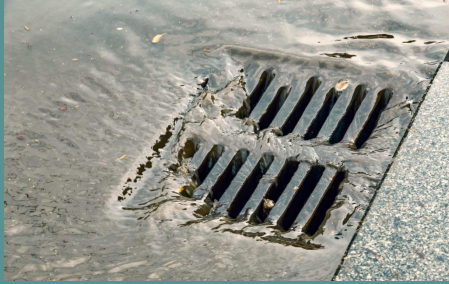
# Alcantarillado público



Rúa da Coruña, 36  
Vigo, Galicia

# Alcantarillado público

## Limitaciones



Alcantarillas:

-Sistema de drenado

Sistema de alcantarillado:

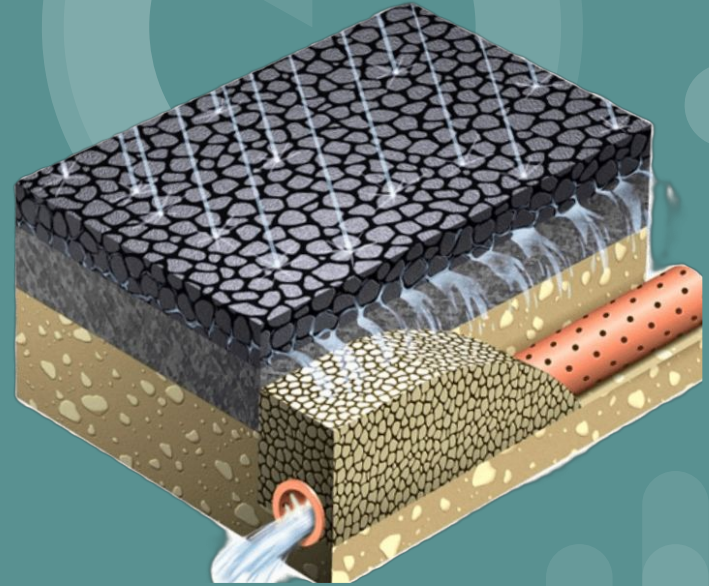
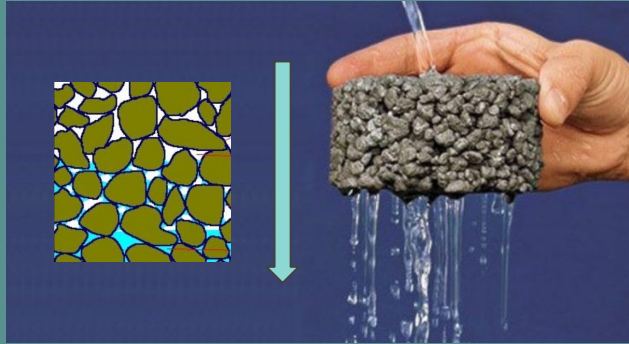
-Sistema de transporte



# Pavimento Poroso

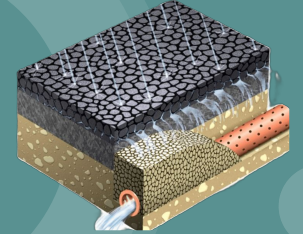
## Principio de acción

Otorga una gran capacidad drenante gracias a su estructura granular que forma una red diminuta de canales por los que discurre el agua.





# Pavimento Poroso



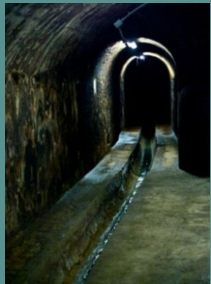
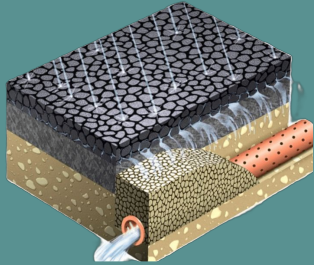
Drenado sin porosidad



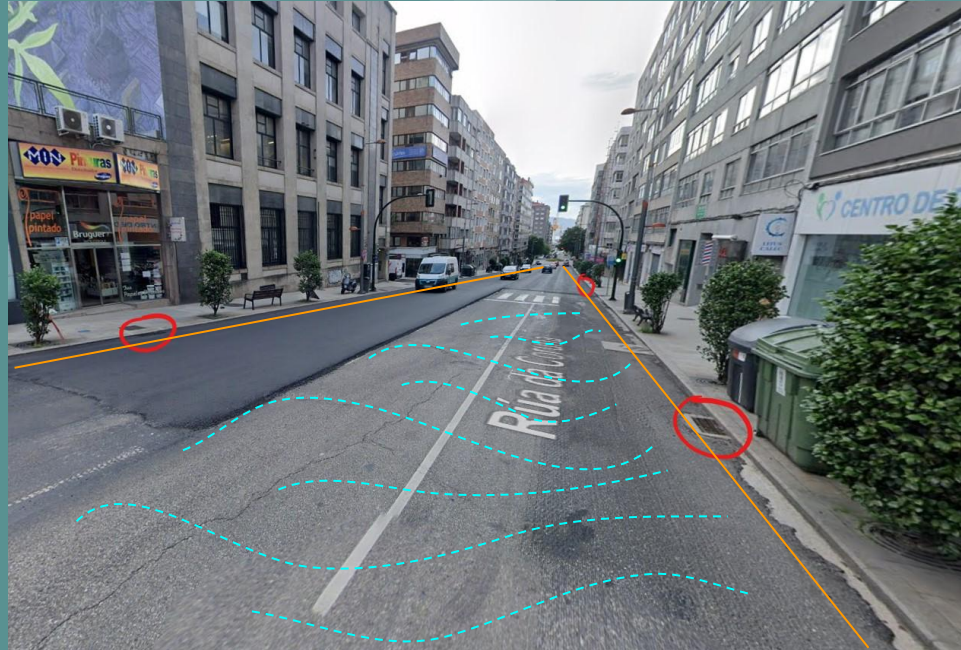
Drenado con porosidad

# Pavimento Poroso

## Aplicación



Drenante+Alcantarillado



Alcantarillado

Recorrido  
drenaje

Alcantarillas  
alta capacidad

# Transporte del agua

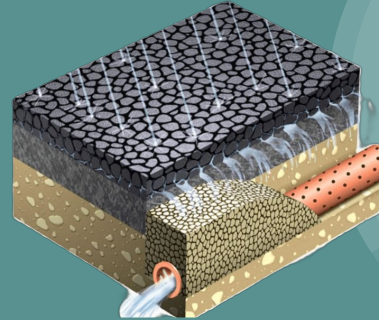




# Ciclo de uso del agua

Abastecimiento

Reutilización



Depuración y filtrado



Saneamiento



Depuración y filtrado



¿Qué sucede primero en caso de lluvias torrenciales?





# ¿Cómo canalizar tanta agua?



AGGÈRES  
Fluvial solutions

SCFB (Self-Closing Flood Barrier)

Barrera contra inundaciones autónomo

Recogida en fosos



Canalización y transporte

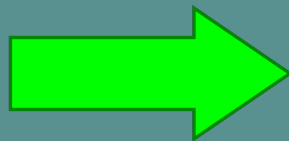
# Pero...¿cómo almacenamos y filtramos tanta agua?



Tanques de tormentas



Embalses  
Depuradoras



Bombas

# **VENTAJAS E INCONVENIENTES**

# Ventajas e inconvenientes

## Barreras despliegue automático

Rapidez

Fácil implementación

Bajo mantenimiento



Aislamiento

Capacidad limitada

Dependencia eléctrica





# Ventajas e inconvenientes

## Pavimento poroso

Alta efectividad

Deja operativas las zonas públicas

Independencia del sistema eléctrico

Se eliminan los charcos



Implementación compleja

Posibilidad de filtración de contaminantes





# Ventajas e inconvenientes

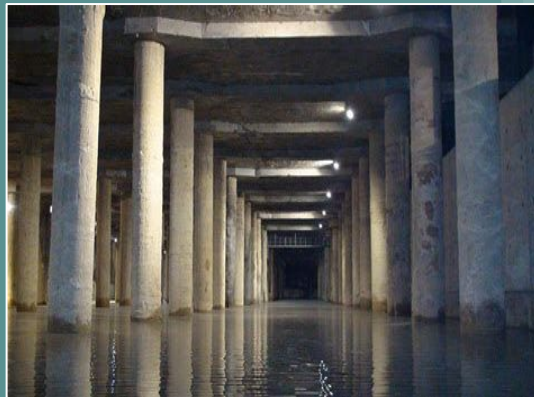
## Tanques de tormenta

Alta efectividad

Gran capacidad volumétrica

Filtrado de agua

Se reduce la contaminación



Implementación compleja

Necesario gran cantidad de espacio

# Bibliografía

[Causas y consecuencias de las inundaciones \(ecologiaverde.com\)](http://ecologiaverde.com)