



# ***Aigua: Convivència i supervivència:***

## *Minimització dels efectes de les inundacions*

Organitza:



VI CONGRÉS DE L'AIGUA A CATALUNYA 18-19 DE MARÇ DE 2025



# Aigua: Convivència i supervivència

## Minimització dels efectes de les inundacions

**Miguel Angel Gago Lara**

*Especialista Enginyeria Fluvial*

*Secretari de l'Associació Catalana d'Amics de l'Aigua*

*Redactor Pla Director d'Aigües Pluvials a l'Àrea Metropolitana de Barcelona*

# ÍNDEX

## MINIMITZACIÓ DELS EFECTES DE LES INUNDACIONS

1. LES INUNDACIONS FLUVIALS
2. ELS PARÀMETRES FONAMENTALS
3. ELS PLANS DE GESTIÓ DEL RISC D'INUNDACIONS
4. ELS PLANS DE PROTECCIÓ CIVIL DAVANT EL RISC D'INUNDACIONS
5. CONEIXEMENT GENERAL DEL RISC D'INUNDACIONS
6. DISMINUCIÓ DELS DANYS
7. LES EMERGÈNCIES
8. LA TECNOLOGIA
9. CONCLUSIONS

# 1. LES INUNDACIONS FLUVIALS

**LES INUNDACIONS SON UN FENÒMEN NATURAL**

**A ESPANYA HI HA UNA MITJANA DE 10 EPISODIS/ANY GREUS D'INUNDACIÓ SEGONS EL CONSORCI DE COMPENSACIÓ D'ASSEGURANCES (CCS) I LA DIRECCIÓ GENERAL DE PROTECCIÓ CIVIL I EMERGÈNCIES (DGPCYE), LES INUNDACIONS HAN CAUSAT LA MORT DE 312 PERSONES EN ELS ÚLTIMS 20 ANYS (dades fins 2016) I DANYS MATERIALS PER VALOR D'UNS 800 MILIONS D'EUROS/ANY**



## 2. ELS PARÀMETRES FONAMENTALS

### RISC, PERILLOSITAT, EXPOSICIÓ I VULNERABILITAT

**Risc:** Danys potencials que poden patir les persones, els béns, l'edifici, els equipaments i serveis, activitats econòmiques, el patrimoni, el medi ambient, etc. a causa d'una inundació.

**Perillositat:** Probabilitat que s'esdevingui una inundació, dins d'un interval de temps determinat i en una zona concreta del territori. Avalua les característiques de la inundació, per exemple la freqüència, la intensitat i la magnitud amb què es produeix.

**Exposició:** Conjunt de persones o elements exposats a una possible inundació, en una zona i període de temps determinat.

**Vulnerabilitat:** Condicions i característiques de les persones i els elements exposats a la inundació que els fa més susceptibles i patir danys. Està determinada per factors i processos físics, ambientals, socials, econòmics i administratius

# 3. ELS PLANS DE GESTIÓ DEL RISC D'INUNDACIÓ

## LES EINES DE PLANIFICACIÓ

Entre 1998 i 2004 Europa va patir més de cent inundacions greus. Aquestes Inundacions van causar el desplaçament d'aproximadament mig milió de persones i almenys 25.000 milions d'euros de pèrdues econòmiques. Per aquest motiu la Comissió Europea va adoptar l'octubre de 2007 una Directiva sobre l'avaluació i gestió de les inundacions, que introdueix un nou enfocament i instruments de mitigació dels danys causats per les inundacions, i que va ser transposada a l'ordenament jurídic espanyol a través del Reial decret 903/2010, de 9 de juliol.



Figura 14. Izq.: folleto divulgativo del PGRI de la cuenca del Ebro. Fuente: CHE. Dcha.: mapa de riesgo de la actividad económica. Fuente: PGRI de la Demarcación Hidrográfica del Segura.

# 3. ELS PLANS DE GESTIÓ DEL RISC D'INUNDACIÓ

## APRI, ARPSIS, PGRI

**APRI:** Avaluació preliminar del risc

**ARPSI:** Àrees de risc potencial significatiu d'inundació

**PGRI:** Plans de Gestió del Risc d'inundació

El Pla de gestió del risc d'inundació del Districte de Conca Fluvial de Catalunya (PGRI) i el **Programa de mesures de l'àmbit hidrològic del Pla de gestió del risc d'inundació del districte de conca fluvial de Catalunya (PMH)** s'elaboren en compliment de les obligacions establertes al Reial Decret 903/2010, de 9 de juliol, d'avaluació i gestió de riscos d'inundació. El PMH per al període 2022 – 2027 va ser aprovat per Acord de Govern en data 14 de març (ACORD GOV/51/2023). El PGRI per al període 2022 – 2027 va ser aprovat definitivament mitjançant Reial Decret 688/2023, de 18 de juliol.

<https://aca.gencat.cat/ca/plans-i-programes/gestio-del-risc-dinundacions/2n-cicle-de-la-gestio-del-risc-dinundacions/>

## 4. ELS PLANS DE PROTECCIÓ CIVIL DAVANT D'INUNDACIONS

Protecció Civil de Catalunya es l'organisme que ha de coordinar els serveis d'emergència quan es produeix una inundació. Existeixen plans segons el seu àmbit territorial.

**521 municipis de Catalunya estan obligats a tenir un pla de protecció civil per risc d'inundació** i més de la meitat no compleixen aquesta premissa ja sigui perquè el tenen caducat (237) o bé perquè encara no l'han redactat (60).

Entre els que no tenen el pla fet hi ha municipis amb un risc molt alt d'inundació com diversos municipis metropolitans

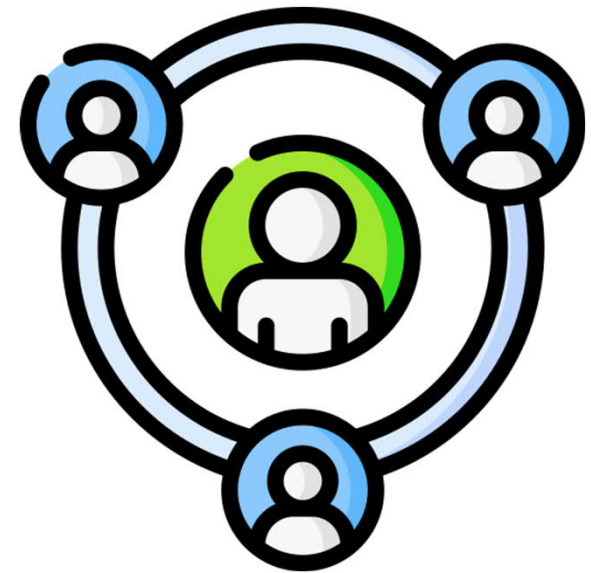
Per contra, hi ha 224 municipis que sí que tenen vigent el pla d'actuació, una xifra que ha augmentat respecte a l'últim any, ja que s'hi han sumat 64 municipis més.

Els alcaldes son la màxima autoritat en el seus Plans d'Actuació Municipal.



## 5. CONEIXEMENT GENERAL DEL RISC D'INUNDACIÓ

- a) Sap la gent quan una inundació es perillosa ?
- b) Sap la gent quina zona del seu municipi està sotmesa a inundacions perilloses?
- c) Sap els conductors que amb 25-30 centímetres d'aigua un cotxe pot flotar ?
- d) Es fan simulacres de evacuacions en zones amb un alt risc d'inundacions amb participació de la societat civil?
- e) Les administracions fan coordinacions (entrenament) periòdiques per a garantir un coneixement de les eines de gestió a disposició. ?



## 6. DISMINUCIÓ DELS DANYS

Es clar que la perillositat de zones poblades es pot disminuir amb obres d'enginyeria que han de tenir un enfoc multidisciplinari i amb un anàlisi cost/benefici seriós.

També tenen lloc les Solucions Basades en la Natura aplicades a llocs concrets o com filosofia a tota una conca.

També és important en el cas de Catalunya les inundacions en zones de gran pendent on entren en joc altres mecanismes d'inundació com els fenòmens de fluxos hiperconcentrats que encara no son gaire coneguts. (1937, 1940 Viella, Arties,)



*Viella 1937*

## 6. DISMINUCIÓ DELS DANYS

L'exposició de zones sense ocupar està en mans de la planificació que com hem vist es una eina que està molt desenvolupada en l'actualitat.

La vulnerabilitat es un dels elements que pot ser atacat des de diferents punts d'actuació. Podem fer que els danys a les persones (incloent el temps de tornada a la normalitat), els danys als habitatges (estructura, equipaments, serveis, bens) i els efectes cascada siguin els menors possibles.

Els mètodes de mitigació es basen en evitar, resistir, tolerar i retirar (és una carga emocional molt forta), en general estem parlant d'actuacions abans de la situació d'emergència.

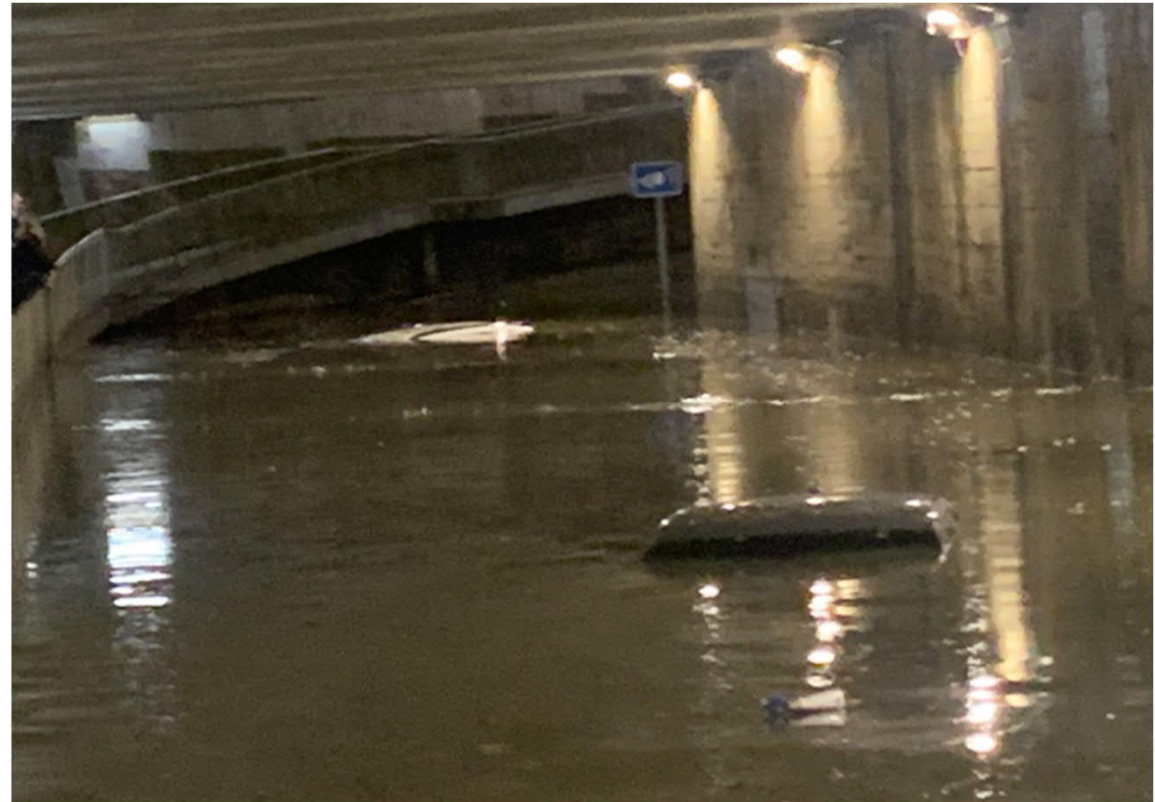


*Barrera anti-inundació a l'entrada d'un parking*

## 7. LA EMERGÈNCIA

Varies administracions fan tasques de vigilància, predicció, alertes i avisos

Per a que les persones actuïn de forma més adequada en una inundació es important que des del nivell escolar la ciutadania tingui la noció de que els fenòmens extrems son perillosos i que una part de la nostra seguretat depèn de cadascú de nosaltres.



*Rescat d'un home 63 anys atrapat al cotxe i que no volia deixar-lo en un pas inferior a Mataró.*

## 7. LA EMERGÈNCIA

Els sistemes de alerta primerenca d'inundacions (SAPI), els medis de comunicació, les xarxes socials i apps.

Les alertes i els avisos són prediccions a futur que s'emeten quan s'espera que se superi un determinat llindar que posi en perill persones i béns. Com tota predicció, a vegades no es compleixen o no es compleixen en la magnitud esperada (a l'alça o a la baixa).

Durant l'emergència hi ha un punt de caos i dificultats de tot tipus, estrès, dificultat de comunicacions, malentesos, etc. Tan sol un personal entrenat es capaç de mantenir la calma i pensar fredament.

La població ha de ser dirigida amb recomanacions clares i concises.

## 8. LA TECNOLOGIA

Les alertes i els avisos són prediccions a futur que s'emeten quan s'espera que se superi un determinat llindar que posi en perill persones i béns. Com tota predicció, a vegades no es compleixen o no es compleixen en la magnitud esperada (a l'alça o a la baixa).

A Catalunya es desenvolupa per HYDS un programari, anomenat Argos, els clients poden accedir a tota la informació necessària per gestionar les amenaces climàtiques que els afecten. Per exemple, hi apareixen les dades dels radars especialitzats en nowcasting, on les prediccions del temps són a unes poques hores vista. "Aquest punt de partida dona una capacitat d'encert molt gran".

El més important, però, és connectar aquesta informació amb els **protocols de gestió d'actuació** en cas d'emergència.

**Albert Einstein**, "Tem el dia en què la tecnologia sobrepassi la nostra humanitat; el món només tindrà una generació d'idiotes" reflectint en el seu moment la gran preocupació d'aquest geni en veure la tendència dels éssers humans respecte als excessos en l'ús de la tecnologia.

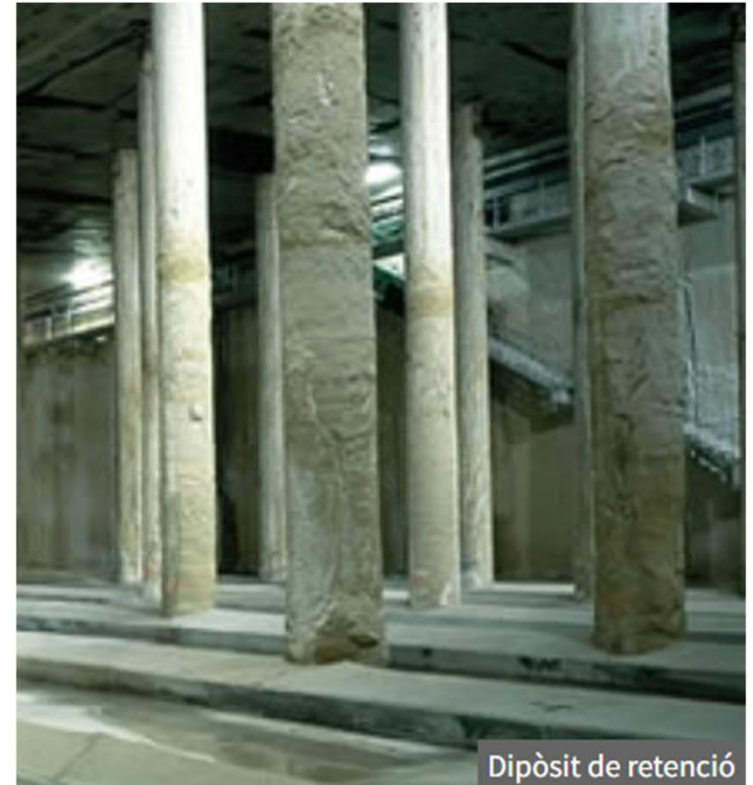
## 9. CONCLUSIONS

El coneixement de les zones inundables es molt alt en aquest moments respectes de les conques més importants.

Les inundacions pluvials son menys conegudes, encara que poden ser molt ràpides, encara hi ha pocs municipis conscienciats. Barcelona, Viladecans, Badalona o Reus son referents en aquest tipus de solució en zones altament urbanitzades

Els protocols de Protecció Civil en general son clars però no estan implantats en tot el territori

Els protocols de Protecció Civil davant inundacions han de estendre a tot el territori on son necessaris.



Dipòsit de retenció

## 9. CONCLUSIONS

El risc de les inundacions s'han de explicar a la ciutadania de forma **periòdica i didàctica** donat que el nostre territori es un dels perills naturals més habituals.

Las actuacions d'enginyeria s'han d'integrar amb altres mesures, però no han de desaparèixer del llibre de les possibles solucions, per que existeixen situacions que difícilment es poden solucionar d'altra forma.

La tecnologia es un gran aliat proporcionant informació, però els sistemes s'han de fer resilient davant possibles fallades, incorporen a més un entrenament periòdic entre les administracions competents.



El Ministeri d'Educació aprova un pla de formació en prevenció i protecció davant els efectes del canvi climàtic per a tot l'alumnat del país.

*Noticia de Novembre 2024*



# 9. CONCLUSIONS

Necessitat de formació de qualificada per als comandaments operatius

## FORMACIÓN Y CURSOS PARA INUNDACIONES Y RIADAS



Los fenómenos de riadas e inundaciones son cada día más comunes en el mundo. Las lluvias torrenciales, los deshielos repentinos y fenómenos como la gota fría, ponen en peligro a la población, y para mantener la seguridad, las autoridades deben estar listas para enfrentarse a diferentes situaciones. Es por ello que los servicios de emergencias, y de respuesta primaria deben tener conocimiento sobre el trabajo en ambientes de inundaciones y riadas, ya que fenómenos como estos ponen a muchas comunidades en alerta máxima.

Por eso desde [REDACTED] recomendamos la adquisición de ciertos conocimientos básicos sobre los peligros y riesgos de las inundaciones. Cursos de formación para profesionales impartidos por verdaderos expertos en aguas en movimiento. En este artículo queremos dar ciertos consejos que pueden ser de gran utilidad.

Las inundaciones presentan riesgos muy variados que los ciudadanos de a pie desconocen. Cuando sucede una inundación un técnico de emergencia debería estar preparado para:

1. Encontrarse individuos trabajando en áreas contaminadas
2. Encontrarse gente que puede ser increíblemente útil, pero que igualmente podría ser un problema debido a su desconocimiento, poniéndose en riesgo y aumentando los recursos necesarios para el rescate, además de poder poner en riesgo a los propios servicios de emergencia.
3. Tomar decisiones rápidas, a menudo sin pensarlo dos veces, la mayoría de los ciudadanos no responde bien cuando se los saca de su rutina o zona de confort

*Anunci formació especialitzada 2024*



**Miguel Angel Gago Lara**  
*Especialista Enginyeria Fluvial*

*Dades de contacte: [magago@typsa.es](mailto:magago@typsa.es)*

<https://www.typsa.com>

