

Bases del concurs Jocs d'Aigua 2025-2026

Repte: Avaluació de les conseqüències potencials de fallada en dipòsits d'aigua potable

Continguts

1.	Presentació del concurs Jocs d'Aigua.....	3
1.1.	Context del projecte Galàxia Aprenentatge – Camins Challenges.....	3
1.2.	Col·laboració amb Aigües de Barcelona.....	3
2.	Objectius del repte Aigua 2025-2026 (Q2).....	3
2.1.	Importància de la gestió del risc en els dipòsits d'aigua potable.....	3
2.2.	Objectius formatius per a l'estudiantat.....	4
3.	Descripció del repte.....	4
3.1.	Plantejament del problema	4
3.2.	Factors de conseqüències: volum, cota, entorn urbà, població, infraestructures crítiques.....	4
3.3.	Informació tècnica disponible (fitxes de 5 dipòsits)	5
4.	Calendari i fases del concurs.....	5
4.1.	Presentació i kick-off del repte + inscripció d'equips	5
4.2.	Sessió de formació en Iber (3h)	5
4.3.	Treball en equip i tutories	5
4.4.	Lliurament de resultats i memòria tècnica	6
4.5.	Avaluació de les memòries i comunicació d'equips finalistes.....	6
4.6.	Presentació final davant el tribunal d'avaluació	6
5.	Participants i equips.....	7
5.1.	Requisits per participar-hi (estudiantat de Camins)	7
5.2.	Nombre mínim i màxim per equip.....	7
5.3.	Recomanació d'equips multidisciplinaris	7
6.	Metodologia i recursos.....	8
6.1.	Desenvolupament del model per calcular l'ITCC	8
6.2.	Ús del programari Iber i altres eines de simulació.....	8
6.3.	Recursos proporcionats per Aigües de Barcelona i UPC.....	8
6.4.	Documents de referència.....	8
7.	Resultats esperats i lliurables	9
7.1.	Informe tècnic amb metodologia i resultats.....	9
7.2.	Classificació i rànquing dels dipòsits analitzats.....	9

7.3.	Recomanacions de seguretat i resiliència	9
8.	Criteris d'avaluació dels 5 equips finalistes	9
9.	Premis i reconeixement	10
9.1.	Distincions als equips guanyadors i finalistes	10
9.2.	Difusió dels resultats del concurs dins la UPC i amb Aigües de Barcelona	10
9.3.	Reconeixement acadèmic	11
10.	Condicions generals	11
10.1.	Llengües de presentació (català, castellà, anglès)	11
10.2.	Confidencialitat	11
10.3.	Acceptació de les bases	11
10.4.	Ús dels resultats	11

1. Presentació del concurs Jocs d'Aigua

1.1. Context del projecte Galàxia Aprenentatge – Camins Challenges

El programa Camins Challenges s'emmarca dins la iniciativa institucional Galàxia Aprenentatge de la UPC. Aquest programa, que impulsa l'aprenentatge basat en reptes a l'Escola, vol acostar l'estudiantat a la realitat professional i social, tot fomentant la resolució de problemes complexos, la creativitat, el treball en equip i la col·laboració amb empreses i institucions.

Cada curs acadèmic es proposaran diversos reptes vinculats als àmbits temàtics de l'Escola de Camins. Els Camins Challenges tenen com a objectiu que l'estudiantat dels graus de l'Escola participi en reptes amb una forta component experimental i d'impacte en el territori, reforçant la seva formació amb una vessant més pràctica i vinculada amb el sector professional.

Alguns reptes estaran **integrats en assignatures específiques** i, per tant, seran avaluats en el marc d'aquestes. Tanmateix, l'alumnat de grau de l'Escola que no estigui matriculat a l'assignatura corresponent també podrà inscriure's i participar-hi. En aquests casos, els i les estudiants obtindran igualment un reconeixement i recompenses, tal com s'indica en els apartats corresponents d'aquestes bases.

1.2. Col·laboració amb Aigües de Barcelona

En el curs 2025-2026 (Q2) es desenvoluparà el **repte de la línia temàtica AIGUA**, impulsat gràcies a la col·laboració amb **Aigües de Barcelona**, Empresa Metropolitana de Gestió del Cicle Integral de l'Aigua, S.A. (en endavant "Aigües de Barcelona"), que és l'empresa responsable de la gestió del cicle integral de l'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona, respecte del seu àmbit d'actuació.

Per a aquest repte, es posa a disposició de l'estudiantat:

- **Dades tècniques fictícies** proporcionades per Aigües de Barcelona basades en característiques de cinc dipòsits d'aigua potable de l'àrea metropolitana.
- **Coneixement expert** en matèria de seguretat, resiliència i gestió de riscos associats a infraestructures hidràuliques.
- **Acompanyament** durant el desenvolupament del repte, amb sessions de tutoria i seguiment conjuntament amb el professorat de l'Escola de Camins.

Aquesta col·laboració garanteix que l'estudiantat treballi sobre **casos d'enginyeria de l'aigua**, reforçant alhora el vincle entre la universitat i el sector professional i institucional.

2. Objectius del repte Aigua 2025-2026 (Q2)

2.1. Importància de la gestió del risc en els dipòsits d'aigua potable

Els dipòsits d'aigua potable són infraestructures essencials per al subministrament urbà. Tot i la seva rellevància, poden comportar un risc potencial en cas de fallada, especialment quan estan

situats en zones urbanes o en cotes elevades respecte a la població. Una possible ruptura pot generar inundacions sobtades amb conseqüències greus per a persones, béns i serveis crítics.

Per aquest motiu, és fonamental desenvolupar criteris tècnics per avaluar i prioritzar inversions en seguretat i manteniment, amb l'objectiu de minimitzar el risc associat a aquestes infraestructures.

2.2. Objectius formatius per a l'estudiantat

El repte té com a objectiu que l'alumnat:

- Adquireixi coneixements sobre la gestió del risc d'inundació.
- Desenvolupi habilitats en **modelització hidrodinàmica** mitjançant el programari **Iber**.
- Aprengui a **valorar riscos i prioritzar inversions** en infraestructures urbanes.
- Fomenti el **treball en equip, la presa de decisions i la comunicació de resultats**.
- Entengui la importància de la col·laboració universitat–empresa per resoldre reptes del territori.

3. Descripció del repte

3.1. Plantejament del problema

El repte planteja desenvolupar una metodologia de càlcul per **modelitzar fallades estructurals** en dipòsits d'aigua potable i elaborar un pla de mitigació de les conseqüències potencials de les mateixes.

Es tracta d'un problema que podria esdevenir real i complex, amb múltiples factors tècnics i socials, que requereix establir criteris objectius i comparatius per identificar quins dipòsits presenten un **major risc potencial** per a la població i les infraestructures de l'entorn.

3.2. Factors de conseqüències: volum, cota, entorn urbà, població, infraestructures crítiques

l'**Índex Tècnic de Conseqüències per Col·lapse (ITCC)** té com a finalitat establir un criteri objectiu i comparatiu per determinar les **conseqüències potencials de la fallada** d'un dipòsit d'aigua potable.

Per al càlcul de l'ITCC caldrà tenir en compte diversos factors, entre els quals:

- **Volum** emmagatzemat i alçada d'aigua.
- **Cota i topografia** de l'emplaçament.
- **Entorn urbà** immediat i característiques de la xarxa viària.
- **Densitat de població** i presència de col·lectius vulnerables.
- **Infraestructures crítiques** (carreteres, línies ferroviàries, equipaments sanitaris, escoles, etc.) susceptibles de ser afectades.

3.3. Informació tècnica disponible (fitxes de 5 dipòsits)

Per al desenvolupament del repte, es treballarà amb informació tècnica fictícia basada en característiques de **cinc dipòsits d'aigua potable** situats a l'àrea metropolitana de Barcelona, facilitades per Aigües de Barcelona.

Aquestes fitxes inclouen dades de capacitat, geometria, emplaçament i entorn urbà, que serviran de base per al càlcul de l'ITCC i la comparació entre dipòsits. Les referides fitxes es facilitaran únicament al representant de cada equip un cop completat el registre.

4. Calendari i fases del concurs

El concurs es desenvoluparà al llarg de **nou setmanes** del segon quadrimestre del curs 2025-2026.

4.1. Presentació i kick-off del repte + inscripció d'equips

- **Dimecres 3 de febrer de 2026:** presentació oficial i *kick-off* del repte durant la primera mitja hora de classe de l'assignatura **Hidràulica** (tres grups docents).
 - Els estudiants que no estiguin matriculats a l'assignatura podran assistir lliurement a qualsevol de les tres sessions.
 - Divulgació del repte a través de les xarxes de l'escola (LinkedIn, Instagram, plafons, etc.)
- La inscripció dels equips es farà mitjançant aquest [formulari en línia](#) (Google Forms). Cada equip haurà d'indicar el **nom i la composició**.
- La constitució dels equips i l'enviament del [formulari d'inscripció](#) s'haurà de fer dins la **primera setmana del repte (abans del 06 de febrer de 2026)**

4.2. Sessió de formació en Iber (3h)

- **Dimarts 10 de febrer de 2026, de 15:00 a 18:00h**, dins d'una **franja grisa**.
- Es proporcionarà també accés a **vídeos formatius gravats** per a reforç i com a recurs alternatiu per als estudiants que no puguin assistir a la sessió presencial.

4.3. Treball en equip i tutories

- Del **3 de febrer al 17 de març de 2026**.
- Durant aquest període, l'alumnat desenvoluparà els models i càlculs necessaris per al càlcul de l'ITCC i redactarà la seva memòria tècnica.
- La memòria no podrà superar les **10 pàgines d'extensió** (sense comptar annexos).
- Els equips podran resoldre dubtes mitjançant el correu electrònic oficial del repte: **repteaigua.camins@suport.upc.edu**. Totes les consultes rebudes seran respostes el més aviat possible.

4.4. Lliurament de resultats i memòria tècnica

- Data límit: **dimarts 17 de març de 2026 a les 23:59h.**
- Les memòries s'hauran d'enviar per correu electrònic a l'adreça oficial del repte: **repteaigua.camins@suport.upc.edu.**

4.5. Avaluació de les memòries i comunicació d'equips finalistes

- Una **Comissió d'Avaluació** puntuarà totes les memòries durant la setmana del **18 al 1 d'abril de 2026.**
- El **1 d'abril de 2026 a les 12:00h**, els representants de cadascun dels 5 equips finalistes rebran un correu electrònic amb:
 - La **confirmació** de que el seu equip és **finalista**.
 - La **cita a l'aula** on se celebrarà l'acte final.
 - Ordre de presentació.
 - La composició del **tribunal d'avaluació**, format per professorat de la UPC i representants d'Aigües de Barcelona.

4.6. Presentació final davant el tribunal d'avaluació

- Els 5 equips finalistes disposaran d'una setmana per preparar la seva presentació oral.
- La defensa es farà el **dijous 9 d'abril de 2026, a partir de les 15:00h**, dins la **franja grisa (14:00–20:00h).**
- Cada equip tindrà **20 minuts d'exposició + 10 minuts de preguntes i debat.** És obligatori que **tots els membres** de l'equip participin activament en l'exposició.
- El tribunal deliberarà i lliurarà els reconeixements al final de la sessió.

FASE	DATA / HORARI	DESCRIPCIÓ
PRESENTACIÓ I KICK-OFF DEL REPTE + INSCRIPCIÓ D'EQUIPS	Dc 3 febrer 2026 (primera ½ hora de classe d'Hidràulica, 3 grups)	Sessió inaugural: explicació del repte i inici oficial (<i>kick-off</i>). Inscripció dels equips via formulari online. Tots els equips hauran d'estar constituïts i registrats (Google forms) abans del 06 de febrer de 2026.
SESSIÓ DE FORMACIÓ IBER (OPCIONAL)	Dt 10 febrer 2026, 15:00–18:00h (franja grisa)	Formació introductòria en Iber (3h). També es facilitarà accés a vídeos formatius gravats . S'informarà de l'aula el dilluns 9 de febrer, que serà escollida segons les persones hagin manifestat el seu interès en assistir-hi (Google forms)

FASE	DATA / HORARI	DESCRIPCIÓ
TREBALL EN EQUIP I CONSULTES	3 febrer – 17 març 2026	Desenvolupament de la metodologia i redacció de la memòria tècnica (màxim 10 pàgines). Consultes via repteaigua.camins@suport.upc.edu , que seran respostes el més aviat possible. A l'assumpte del correu s'ha d'indicar l'equip i que es tracta d'una consulta (EQUIP X Consulta)
LLIURAMENT DE MEMÒRIA TÈCNICA	Dt 17 març 2026, 23:59h	Enviament per correu electrònic a repteaigua.camins@suport.upc.edu . A l'assumpte del correu s'ha d'indicar l'equip i que es tracta de la memòria tècnica (EQUIP X Memòria Tècnica)
AVALUACIÓ DE MEMÒRIES I COMUNICACIÓ DE FINALISTES	18 – 1 abril 2026	La Comissió d'Avaluació puntua les memòries. El dc 01/04 (12:00h) s'informa als representants dels 5 equips finalistes, amb l'aula i la composició del tribunal.
DEFENSA FINAL DAVANT TRIBUNAL	Dj 9 d'abril 2026, 15:00–18:00h (franja grisa)	Presentació oral dels 5 equips finalistes (20' exposició + 10' preguntes per equip). Participació obligatòria de tots els membres. Deliberació i entrega de reconeixements.

5. Participants i equips

5.1. Requisits per participar-hi (estudiantat de Camins)

El concurs està obert a tot l'estudiantat de grau de l'Escola de Camins (Enginyeria Civil, Enginyeria Ambiental i Ciències i Tecnologies del Mar).

En aquest cas el repte estarà vinculat a una assignatura específica, **hidràulica de conduccions**, i la participació en el repte formarà part de l'avaluació d'aquesta.

Al mateix temps, l'alumnat que **no cursi l'assignatura vinculada** podrà inscriure's de manera voluntària i participar-hi en igualtat de condicions, obtenint també un **reconeixement i recompenses** segons el que s'indica a les bases (vegeu l'apartat 9).

5.2. Nombre mínim i màxim per equip

Els equips hauran d'estar formats per un **mínim de 4 i un màxim de 6 estudiants**.

5.3. Recomanació d'equips multidisciplinaris

Es recomana la creació d'equips **multidisciplinaris**, integrant estudiants de diferents graus i perfils acadèmics de l'Escola. Aquesta diversitat permetrà abordar el repte des de múltiples perspectives (hidràulica, ambiental, territorial, estructural, etc.) i enriquirà els resultats finals.

6. Metodologia i recursos

6.1. Desenvolupament del model per calcular l'ITCC

Els equips hauran de desenvolupar una **metodologia pròpia** pel càlcul de l'**Índex Tècnic de Conseqüències per Col·lapse (ITCC)**.

Aquest índex ha de permetre comparar els diferents dipòsits i establir un **rànquing de priorització** en funció de les conseqüències potencials d'una fallada.

Cada equip podrà definir la seva estratègia de treball i justificar els criteris seleccionats, sempre basant-se en paràmetres tècnics i en literatura científica o professional rellevant.

6.2. Ús del programari Iber i altres eines de simulació

L'organització posarà a disposició dels equips una formació inicial en Iber, eina de modelització hidrodinàmica 2D.

L'ús d'aquest programari no és obligatori, però es considera una eina recomanada que pot millorar la qualitat dels resultats i aportar un valor afegit en la simulació de les possibles conseqüències d'una ruptura de dipòsit.

Els equips poden complementar o substituir Iber amb altres eines (modelització simplificada, SIG, eines de càlcul propi, etc.), sempre que justifiquin la seva adequació al repte.

6.3. Recursos proporcionats per Aigües de Barcelona i UPC

Per al desenvolupament del repte, els equips comptaran amb:

- **Fitxes tècniques** amb informació fictícia sobre volum, geometria, cota i entorn urbà basada en característiques de cinc dipòsits d'aigua potable de l'àrea metropolitana de Barcelona.
- **Orientació metodològica** per part del professorat de l'Escola de Camins.
- **Resolució de dubtes** mitjançant el correu electrònic del repte.
- **Accés a recursos digitals i bibliogràfics** de la UPC per donar suport al treball tècnic.

6.4. Documents de referència

1. Pérez de la Cruz, F. J. (2011). *Abastecimiento de aguas. Depósitos. Conceptos generales* (p. 66). Universidad Politécnica de Cartagena.
<https://ocw.bib.upct.es/course/view.php?id=93&topic=3>
2. Lastra de la Rubia, A. (2015). *Metodología para el análisis de los efectos de la rotura de un depósito en entorno urbano y clasificación de su riesgo potencial* [Universidad Politécnica de Madrid]. <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.39029>
3. Martínez-Gomariz, E., Barbero, C., Sanchez-Juny, M., Forero-Ortiz, E., & Sanz-Ramos, M. (2023). Dams or ponds classification based on a new criterion to assess potential flood damage to roads in case of failure. *Natural Hazards*, 117(1), 625–653.
<https://doi.org/10.1007/s11069-023-05875-5>

4. Sanz-Ramos, M., Bladé, E., Silva-Cancino, N., Salazar, F., López-Gómez, D., & Martínez-Gomariz, E. (2023). A Probabilistic Approach for Off-Stream Reservoir Failure Flood Hazard Assessment. *Water*, 15(12), 2202. <https://doi.org/10.3390/w15122202>

7. Resultats esperats i lliurables

7.1. Informe tècnic amb metodologia i resultats

Cada equip haurà d'elaborar un **informe tècnic** on s'exposi de manera clara i estructurada:

- La metodologia emprada per al càlcul de l'ITCC.
- Les hipòtesis de treball i els criteris de decisió adoptats.
- Els resultats numèrics i/o qualitatius obtinguts.
- Les limitacions i possibles millores de la proposta.

7.2. Classificació i rànkung dels dipòsits analitzats

Com a resultat central, l'informe haurà d'incloure un **rànkung de prioritització dels cinc dipòsits analitzats**, establert segons l'índex i els criteris definits per l'equip.

Aquesta classificació haurà d'estar degudament justificada i argumentada en base als resultats.

7.3. Recomanacions de seguretat i resiliència

Els equips hauran de formular **recomanacions concretes** per a millorar la seguretat i resiliència dels dipòsits, ja sigui mitjançant mesures de manteniment, inversió en infraestructures, monitoratge o actuacions preventives.

Aquestes recomanacions es valoraran especialment si són **innovadores i aplicables** en un context real de gestió urbana.

8. Criteris d'avaluació dels 5 equips finalistes

Per garantir la **transparència i objectivitat** en el procés de selecció, el jurat valorarà les propostes d'acord amb els criteris establerts a les bases. Cada criteri té una **ponderació màxima** que permet calcular la puntuació final de cada equip. La distribució de punts és la següent:

CRITERI D'AVALUACIÓ	DESCRIPCIÓ	PONDERACIÓ MÀXIMA
RIGOR TÈCNIC I QUALITAT DEL MODEL	Fonamentació científica, correcció en càlculs, coherència metodològica	40 punts
INNOVACIÓ I CREATIVITAT EN L'ENFOCAMENT	Originalitat de la proposta, nous criteris, ús creatiu d'eines	20 punts
CLAREDAT I COMUNICACIÓ DE RESULTATS	Qualitat de l'informe, presentació oral, ús de gràfics i visuals	20 punts

CRITERI D'AVUACIÓ	DESCRIPCIÓ	PONDERACIÓ MÀXIMA
APLICABILITAT I IMPACTE DE LES PROPOSTES	Viabilitat i utilitat de les recomanacions, potencial impacte real	20 punts
TOTAL		100 punts

9. Premis i reconeixement

9.1. Distincions als equips guanyadors i finalistes

El jurat atorgarà una **distinció especial** a l'equip guanyador del repte i reconeixements als equips finalistes amb millor puntuació.

L'**equip guanyador** del repte rebrà, a més del diploma, un **premi econòmic de 1.000 €** aportat per l'Escola de Camins. Aquest premi reconeix la millor proposta tècnica i la qualitat global del treball desenvolupat per l'equip guanyador. L'import s'abonarà d'acord amb els procediments administratius establerts per la UPC.

Tots els equips finalistes rebran un **diploma oficial emès per l'Escola de Camins** i un **reconeixement gràfic amb la identitat visual del concurs**, que podran utilitzar per donar visibilitat a la seva participació en espais digitals, com ara el seu perfil de LinkedIn o altres xarxes professionals.



Diploma de reconeixement

l'Escola de Camins – Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech
certifica que

David López

membre de l'equip HydroVision, ha assolit la 2a posició al Camins Challenges 2025-2026 (Línia temàtica AIGUA): Priorització de la inversió en dipòsits d'aigua potable segons les conseqüències potencials de fallada.

Març 2026

Director
Director/a de l'Escola de Camins

Exemple de diploma

9.2. Difusió dels resultats del concurs dins la UPC i amb Aigües de Barcelona

Els resultats del concurs podran ser difosos públicament a través dels canals de l'Escola de Camins i d'Aigües de Barcelona, previ mutu acord entre les organitzacions, amb l'objectiu de donar visibilitat al treball de l'estudiantat i destacar-ne la qualitat.

La difusió pública inclourà únicament:

- La relació dels **equips finalistes** i el **rànquing de posicions** obtingut en la fase final.
- Informació institucional i acadèmica sobre el desenvolupament del repte.

En cap cas es faran públics els **resultats tècnics detallats** de les memòries ni les dades facilitades en relació als dipòsits.

9.3. Reconeixement acadèmic

El repte està integrat en l'assignatura d'hidràulica de conduccions i la participació formarà part de l'**avaluació acadèmica** corresponent.

Per a l'estudiantat que participi de manera voluntària (fora d'una assignatura), es reconeixerà la seva participació amb un màxim de **2 crèdits ECTS** sempre i quan obtingui una avaluació positiva de la memòria (superior o igual a 6 sobre 10). A més a més, rebrà un certificat oficial emès per l'Escola de Camins.

10. Condicions generals

10.1. Llengües de presentació (català, castellà, anglès)

Els informes i presentacions podran redactar-se i exposar-se en **català, castellà o anglès**. L'elecció de la llengua no afectarà l'avaluació.

10.2. Confidencialitat

Tota la informació o dades (i en especial però sense caràcter limitatiu, la informació tècnica fictícia basada en característiques de cinc dipòsits d'aigua potable situats a l'àrea metropolitana de Barcelona) posades directament o indirectament a disposició dels participants en virtut de la seva participació al concurs Jocs d'Aigua 2025-2026, seran tractats amb confidencialitat i per als fins exclusius de desenvolupar el projecte a presentar en el concurs, i no poden ser posats en coneixement o transmesos de qualsevol manera a tercers pel participant, ni total ni parcialment, ni explotats ni utilitzats de cap manera per aquest participant o en nom seu. Qualsevol altre ús de la informació o dades, documentació, etc. que el participant vulgui realitzar ha de ser prèviament autoritzat de forma expressa i per escrit. El participant s'obliga, un cop finalitzat el concurs, a eliminar i destruir de forma segura tota la informació i dades proporcionades en el marc del concurs, dels seus equips i eines de gestió i correu electrònic, així com el que es trobi en suport paper, garantint la seva destrucció permanent.

10.3. Acceptació de les bases

La inscripció al concurs implica l'**acceptació íntegra d'aquestes bases**. Qualsevol situació no prevista serà resolta per l'organització i el tribunal, les decisions dels quals tindran caràcter inapel·lable.

10.4. Ús dels resultats

Els treballs presentats podran ser utilitzats amb finalitats **docents, acadèmiques i de divulgació** per part de la UPC i d'Aigües de Barcelona, sempre fent constar l'autoria dels equips participants.

Els participants mantindran l'autoria dels seus projectes i atorgaran a Aigües de Barcelona una llicència d'ús gratuïta per al seu ús intern i dins de les seves activitats pròpies, sense limitacions territorial ni temporal, incloent la facultat d'evolució, modificació o transformació.