

El río como sistema natural: las crecidas y la dinámica fluvial



Dr. Alfredo Ollero Ojeda Profesor de Geografía Física



Universidad
Zaragoza



Instituto Universitario de Investigación
en Ciencias Ambientales
de Aragón
Universidad Zaragoza



CIREF
centro ibérico de
restauración fluvial



Geoforo

**un río NO es una corriente continua de agua
UN RÍO ES UN SISTEMA NATURAL DE TRANSPORTE
de agua, sedimentos, nutrientes y seres vivos**



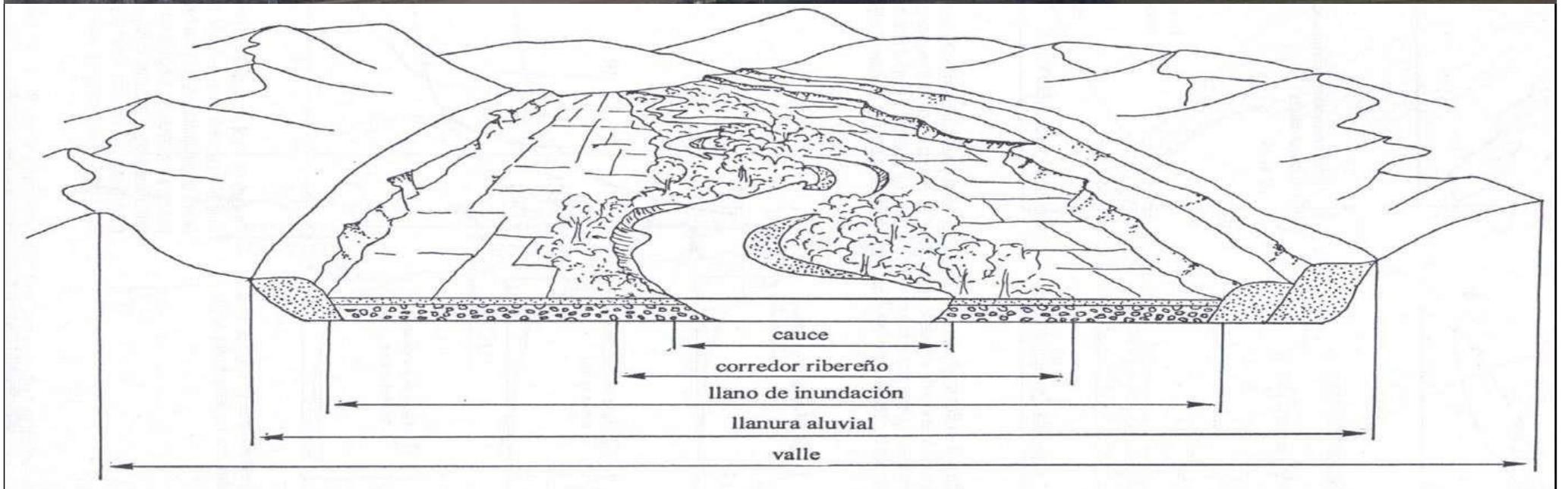
El río es GEOMORFOLOGÍA:

- es una forma de relieve autoconstruida y eficaz para transportar
- el río son procesos de erosión, transporte y sedimentación
- las crecidas y la pendiente son el motor geomorfológico
- el río se ajusta y autorregula con eficiencia energética
- los ríos resuelven el ciclo hidrológico y el ciclo geomorfológico

Todo este trabajo geomorfológico se manifiesta como **DINÁMICA FLUVIAL**

A diferencia de los canales de hormigón, **los ríos son libres. La DINÁMICA FLUVIAL ES LIBERTAD**

El río es un cauce menor y un cauce mayor que ocupa cuando lo necesita. Todo es el río.





EL RÍO TRABAJA EN CRECIDA.

Las crecidas construyen los cauces, activan y garantizan los procesos geomorfológicos y ecológicos y dotan al río de resiliencia, así que son imprescindibles para que el río esté en buen estado y para que pueda haber restauración fluvial.

EL RÍO SE RECUPERA CON CRECIDAS.

El río se autorregula ordenando, controlando y ralentizando todo el proceso de transporte desde los continentes hasta el mar:

- Ralentiza el flujo hídrico en el propio cauce por rugosidad (aluviones, vegetación, madera muerta...) y ajustando la propia forma del cauce.
- Regula las escorrentías extremas (crecidas) con espacios inundables laterales que laminan caudal por desbordamiento y disipan la energía.
- Regula las aguas subterráneas asociadas, acuíferos aluviales conectados con el río superficial.
- Almacena temporalmente sedimentos gruesos en conos aluviales y en barras del cauce, ralentizando y escalonando el transporte.
- Clasifica los sedimentos con los flujos circulantes y sobre las morfologías de cauce y orillas.
- Regula el océano con aportes de agua (que controlan, por ejemplo, la salinidad) + caudales sólidos que aportan sedimentos a las costas y a los fondos marinos + los nutrientes necesarios para los seres vivos.
- Regula la dinámica litoral, en cuyos procesos de erosión, transporte y sedimentación intervienen los materiales procedentes de los ríos, como las arenas que se acumulan en las playas.

¿Qué es un río, para qué sirve y cómo funciona?

Un río es geomorfología (procesos y formas), lo cual es ya en sí mismo un valor a proteger, conservar y restaurar

Una **forma de relieve** autoconstruida para el transporte de agua, sedimentos, alimentos y seres vivos.

Cambia mucho en el espacio y en el tiempo.

GEOMORFOLOGÍA, DINÁMICA, DIVERSIDAD

Para **evacuar** el agua y los sedimentos de los continentes hacia el océano.

Para **conectar** las montañas y las laderas con los mares.

CONECTIVIDAD, EQUILIBRIO DE CICLOS

Trabaja sobre todo con **CRECIDAS**. Y se autorregula de forma **natural**. Es un funcionamiento eficiente pero muy **complejo**, con múltiples factores.

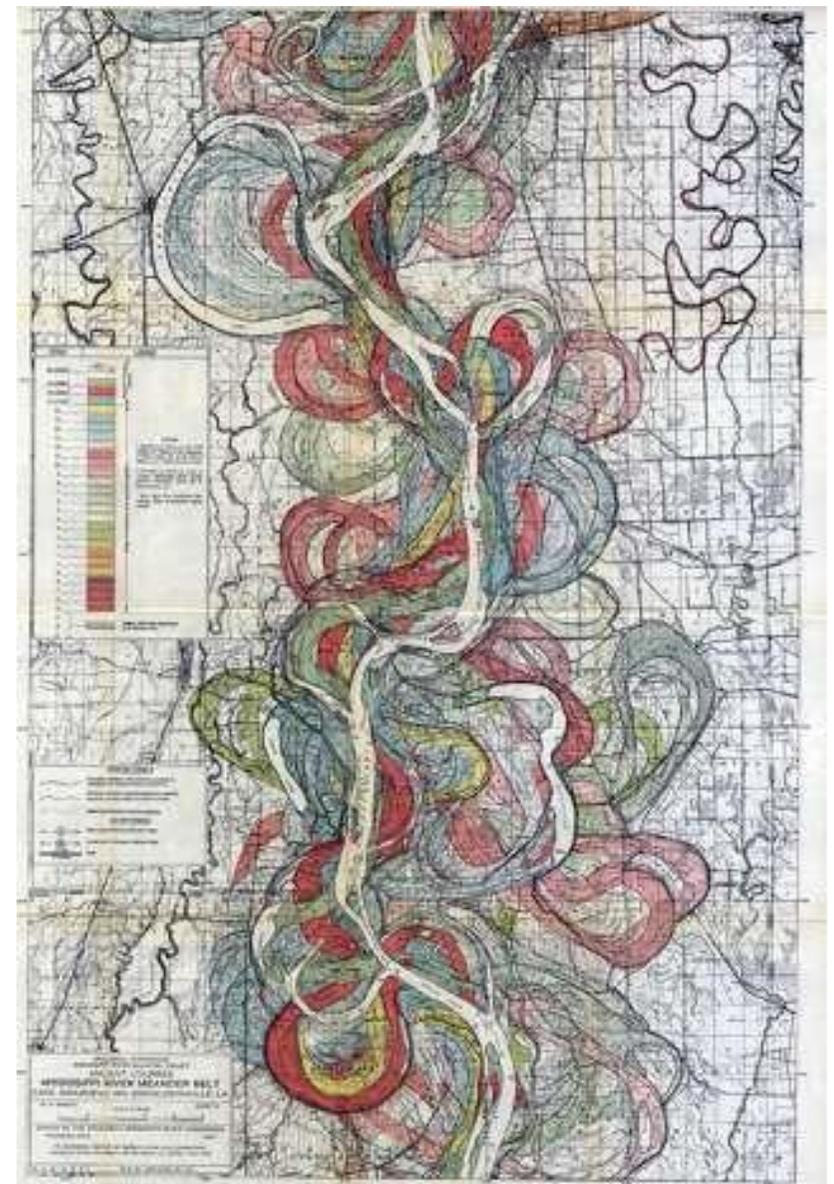
COMPLEJIDAD, NATURALIDAD AUTORREGULACIÓN

La **dinámica fluvial** es la manifestación en el espacio y en el tiempo del trabajo geomorfológico del río.

El río está en **cambio continuo**. Su funcionamiento es complejo y dinámico, en libertad.

Hay dinámica **longitudinal, lateral y vertical** y a lo largo del **tiempo**

La tarea más complicada del científico fluvial es **interpretar** cada signo de dinámica y ésta en su **conjunto**, así como sus **causas**.



dinámica fluvial



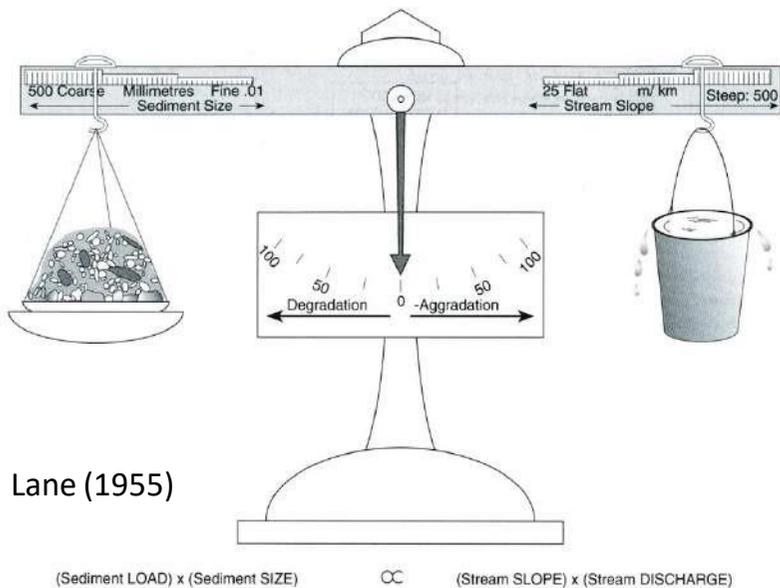
Río Lubierre
1,5 m de incisión entre
1985 y 1997



La dinámica resulta de una combinación de variables



La dinámica tiende al equilibrio y se puede simplificar como el balance entre agua, sedimentos y pendiente

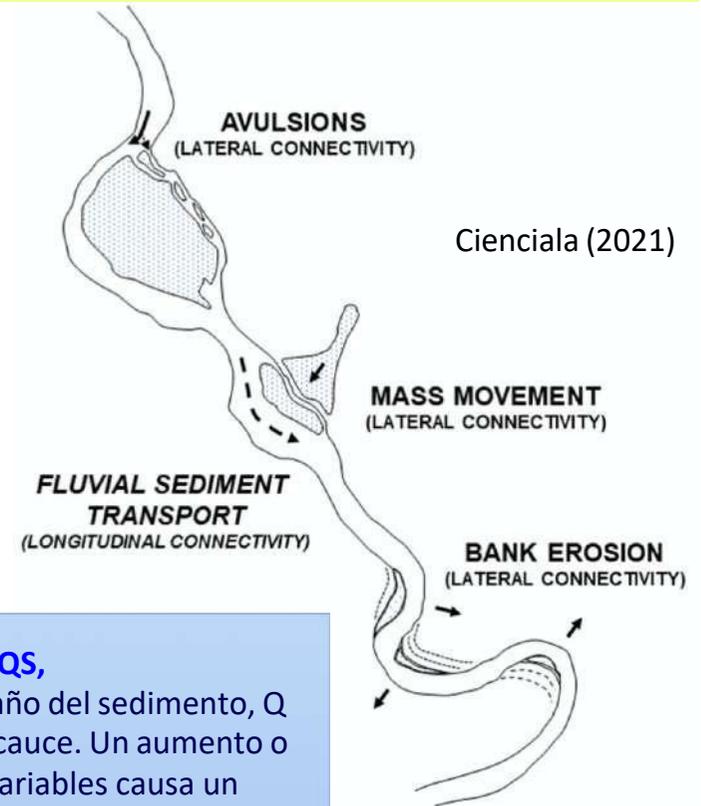


Lane (1955)

Según este principio básico, $Q_s D_{50} \approx QS$, siendo Q_s el caudal sólido, D_{50} el tamaño del sedimento, Q el caudal líquido y S la pendiente del cauce. Un aumento o disminución en cualquiera de estas variables causa un correspondiente aumento o disminución en una o más de las otras variables, hasta el restablecimiento de un nuevo equilibrio. Por ejemplo, si se extrae agua de un río excluyendo el sedimento, se establecerá un nuevo equilibrio aguas abajo. De igual manera, si se extrae sólo el sedimento, el agua buscará un nuevo equilibrio, causando incisión en el fondo y erosión lateral en las orillas.

dinámica fluvial

La dinámica fluvial trabaja en la **auto-regulación** del río, en su ajuste, en su adaptación a nuevos factores y cambios.



La vegetación en la dinámica fluvial

acelerador

freno

CRECIDAS

VEGETACIÓN

Las crecidas y la pendiente son el motor de los procesos hidrogeomorfológicos que rigen el funcionamiento fluvial

La vegetación, junto con la rugosidad de los sedimentos y morfologías, son el sistema de frenado, de regulación energética y ralentización

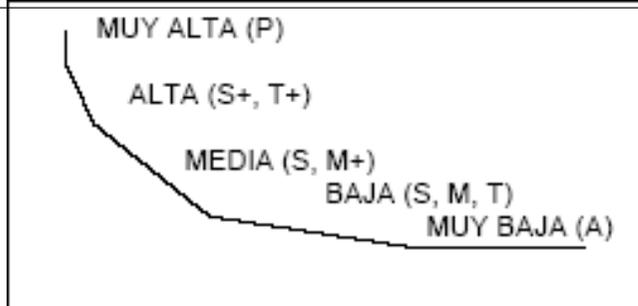
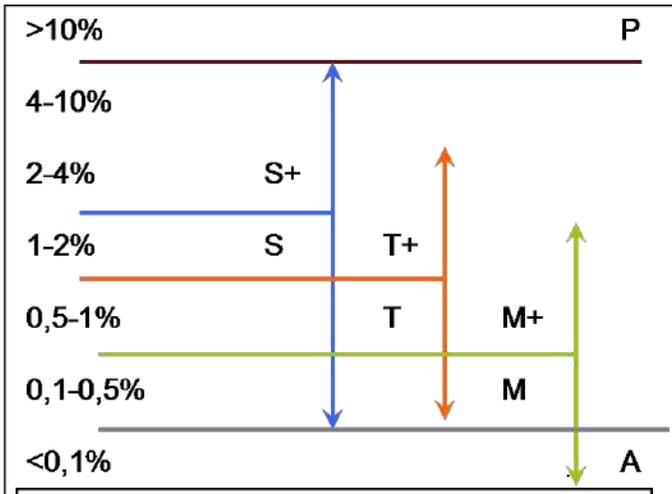
La vegetación en crecida apenas ocupa lugar, es flexible y reduce la velocidad, no inunda más

Cuando hay pocas crecidas se desarrolla la vegetación en el cauce

La vegetación es fundamental para el equilibrado de los procesos: reduce la erosión, puede dirigir y filtrar el transporte, clasifica la sedimentación, fija los sedimentos y estabiliza la orilla

Esto es bueno porque regula y equilibra, pero en ríos con problemas favorece la incisión.

PENDIENTE DEL CAUCE

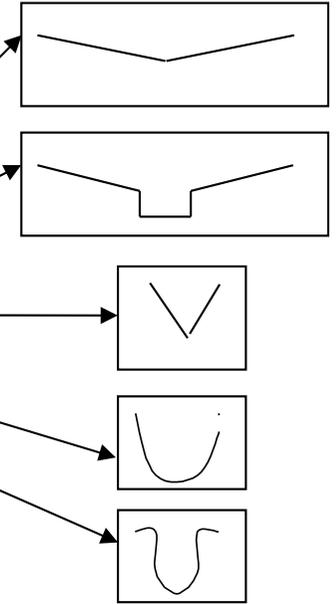


COMBINACIONES BÁSICAS

P				
RA	RE	RV	RU	RC
SA	SE	SV	SU	SC
S+A	S+E	S+V	S+U	S+C
MA	ME	MV	MU	MC
M+A	M+E	M+V	M+U	M+C
TA	TE	TV	TU	TC
T+A	T+E	T+V	T+U	T+C
AA	AE	AV	AU	AC
X				

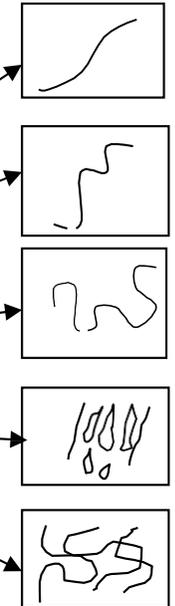
TIPO DE VALLE

tipo		Clave
ABIERTO	Extenso	A
	De fondo encajado o semiencajado	E
ENCAJADO	De fondo cóncavo	V
	De fondo plano	U
CERRADO en cañón		C

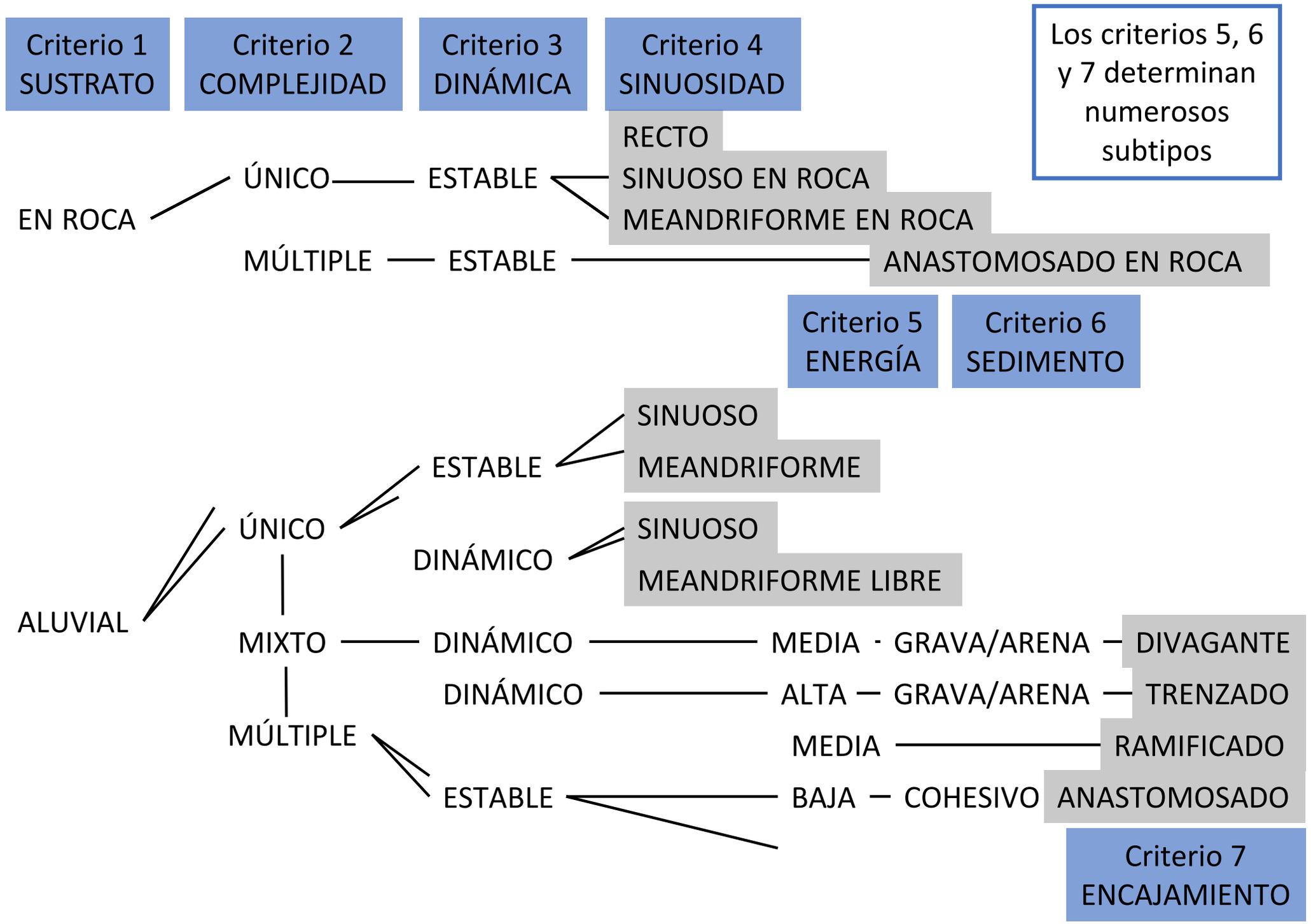


TIPO DE CAUCE

tipo		clave
MUY PENDIENTE	> 10%	P
RECTO		R
SINUOSO (Is entre 1,05 y 1,3)	De pendiente alta (10-2%)	S+
	De media y baja pendiente (<2%)	S
MEANDRIFORME (Is >1,3)	De pendiente media (>0,5%)	M+
	De pendiente baja (< 0,5%)	M
TRENZADO	De pendiente alta (> 1%)	T+
	De pendiente baja (< 1%)	T
ANASTOMOSADO		A
ALTERADO O NO CLASIFICABLE		X



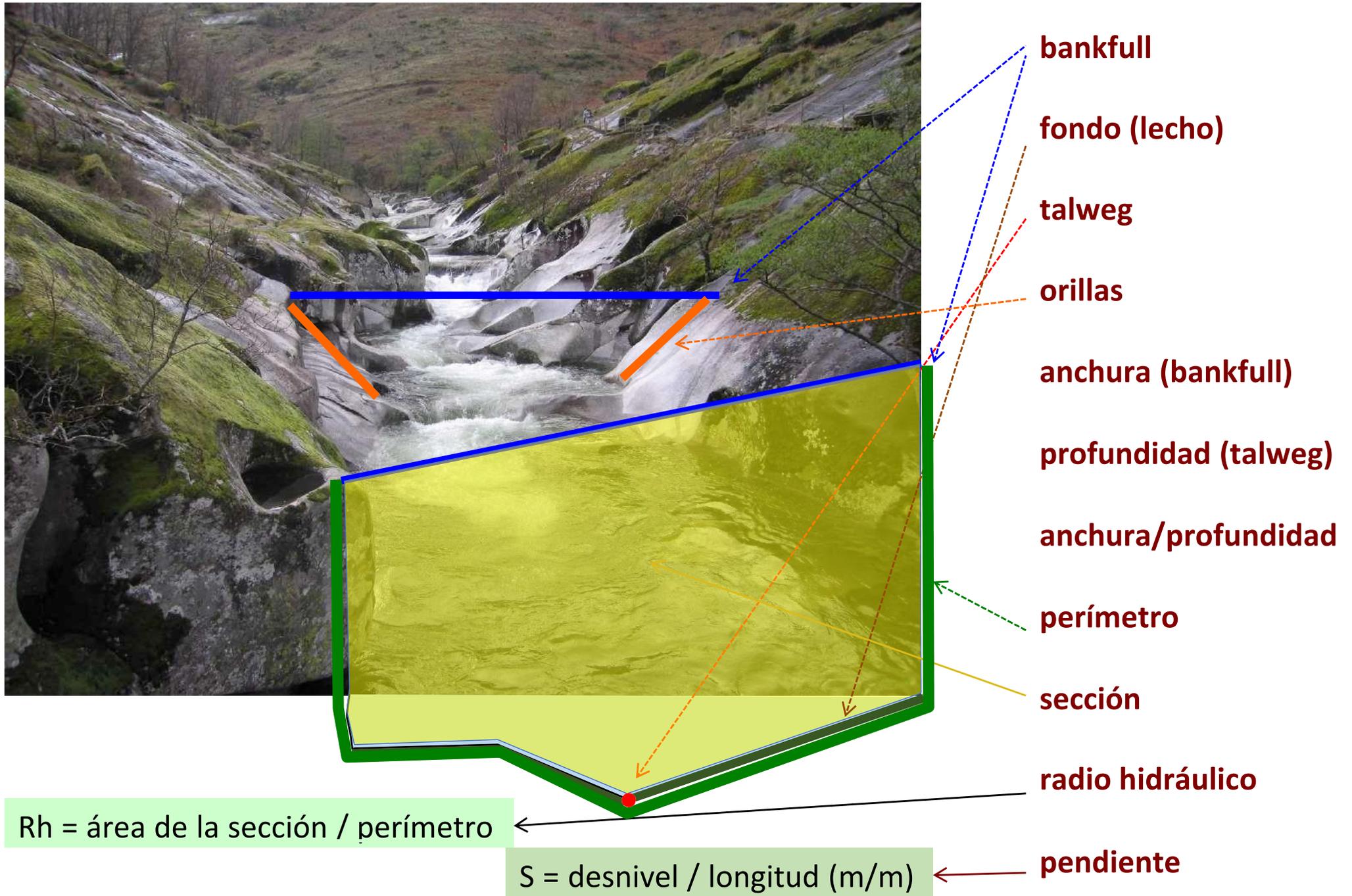
TIPIFICACIÓN DE CAUCES

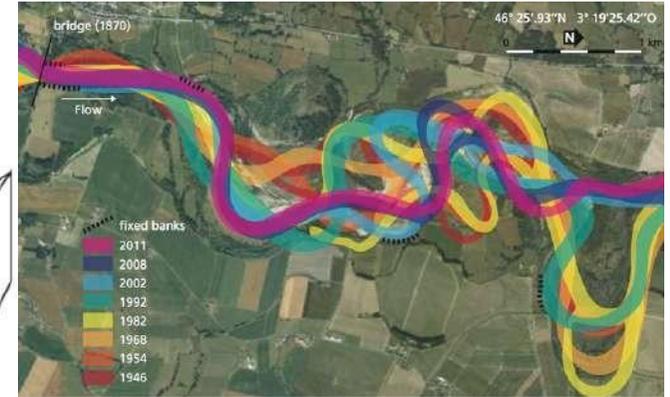




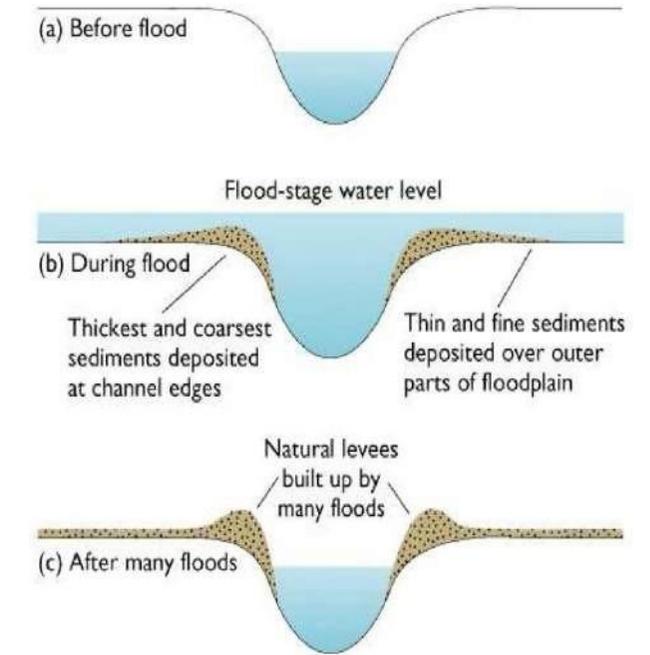
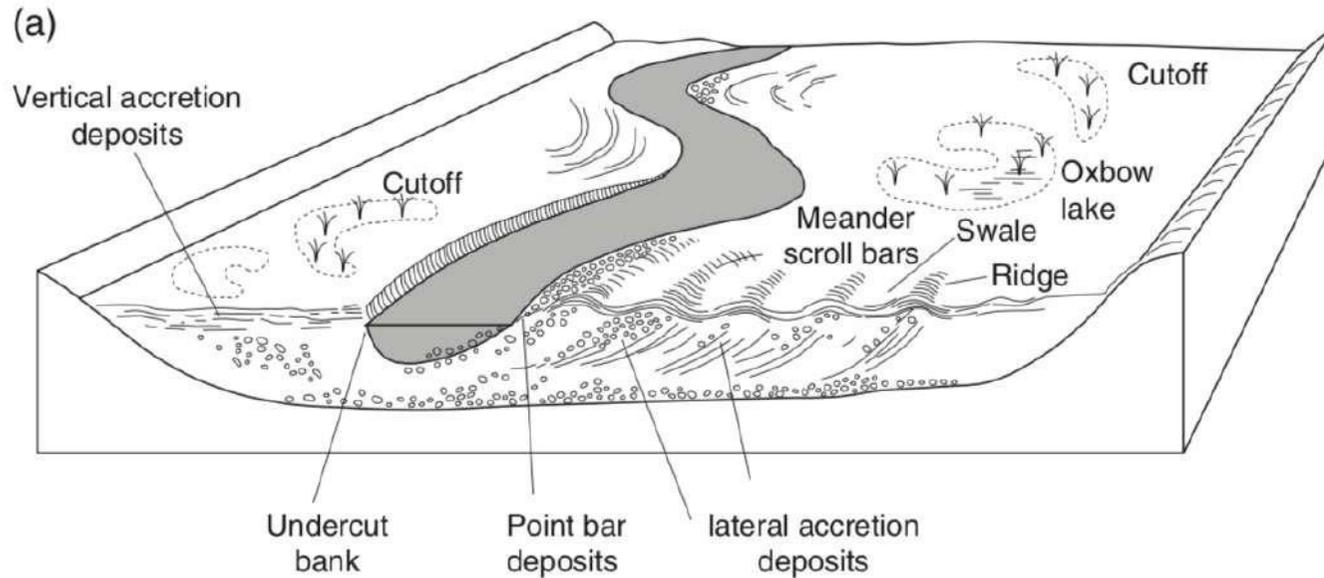


CAUCE (canal, cauce menor, cauce activo)

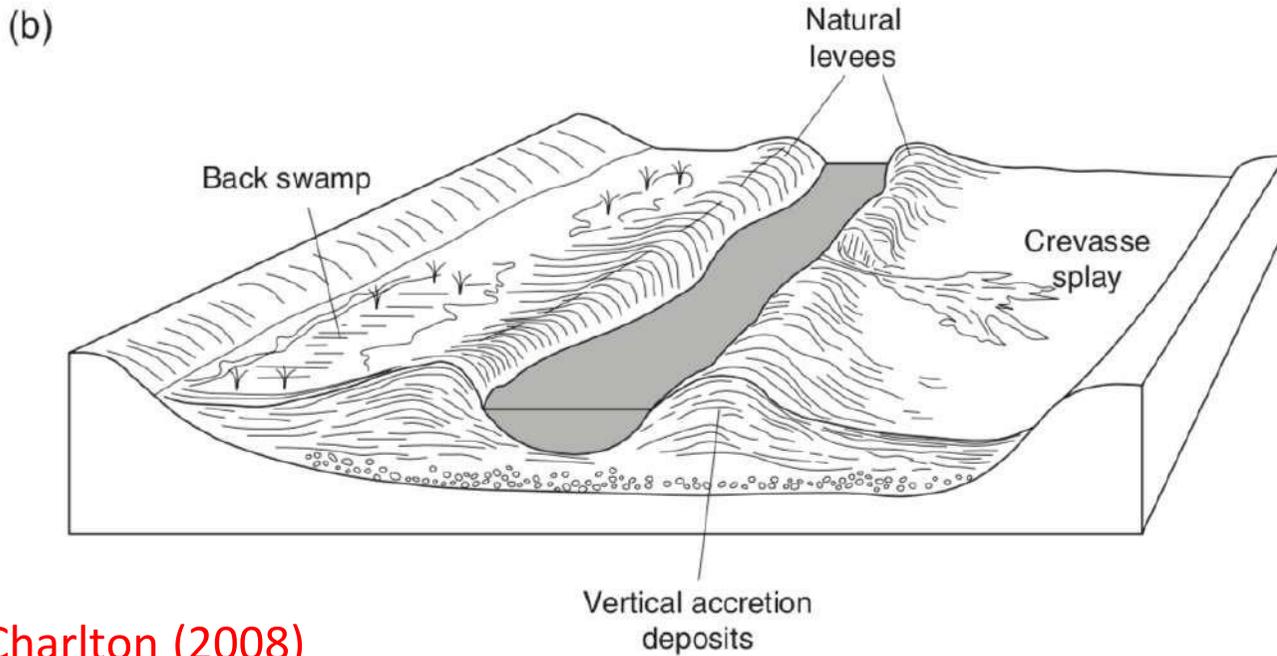




Van Dijk et al. (2012)

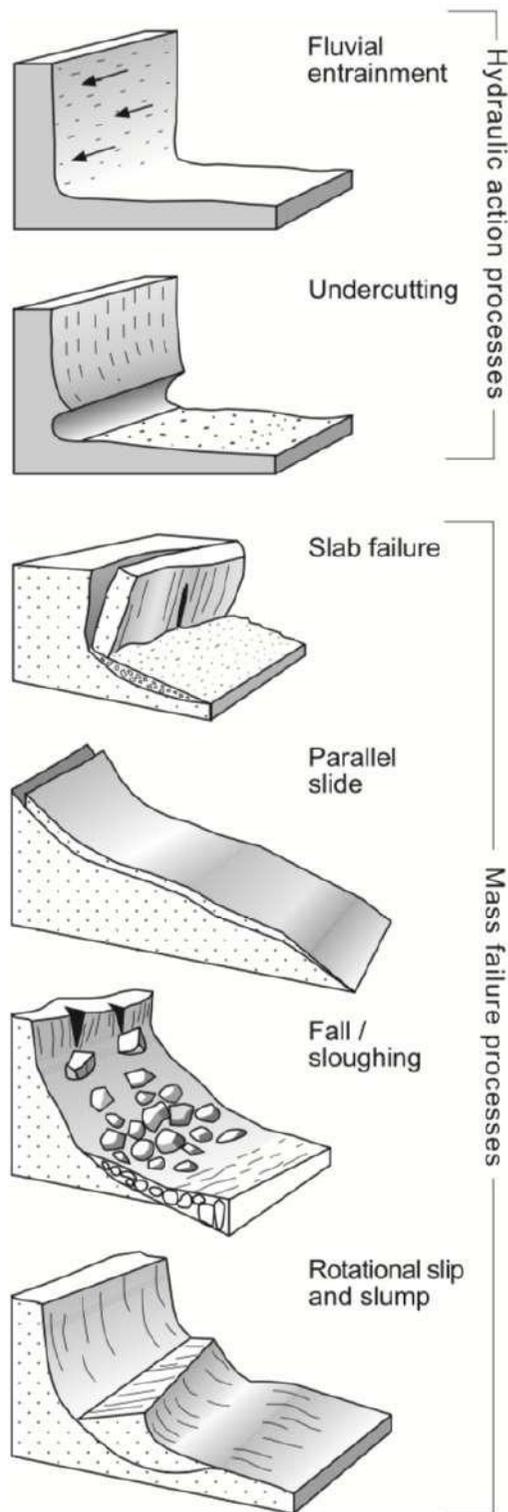


Malcolm Whitworth 2004

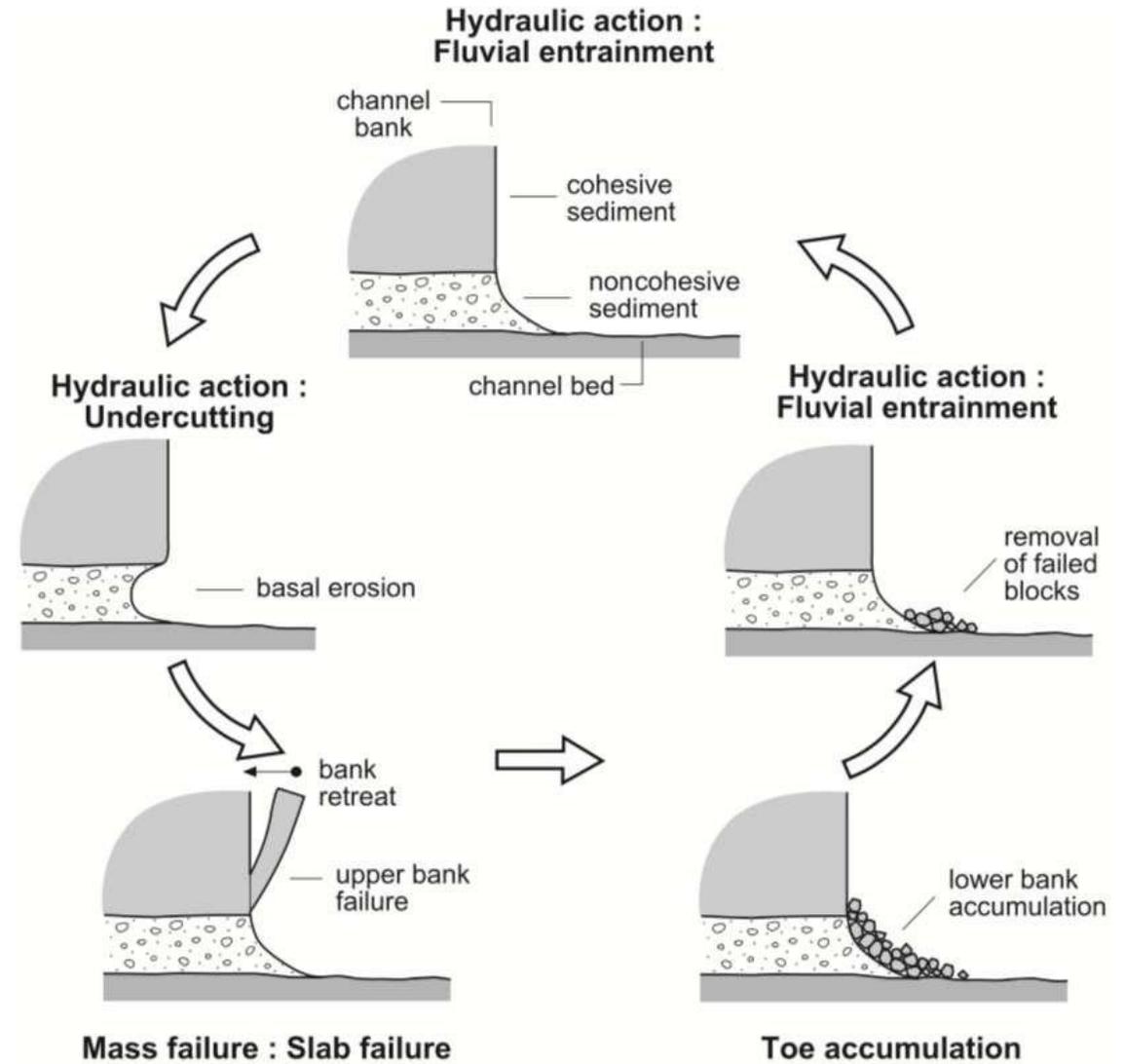


Charlton (2008)

formas

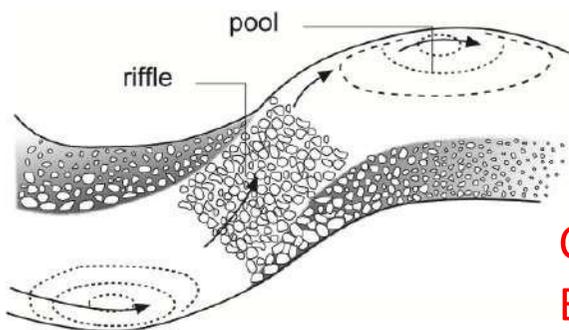
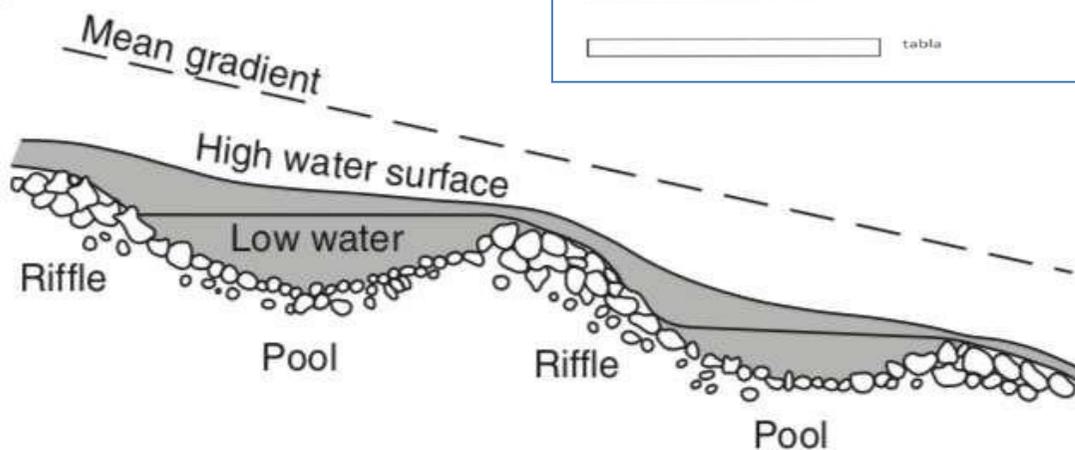
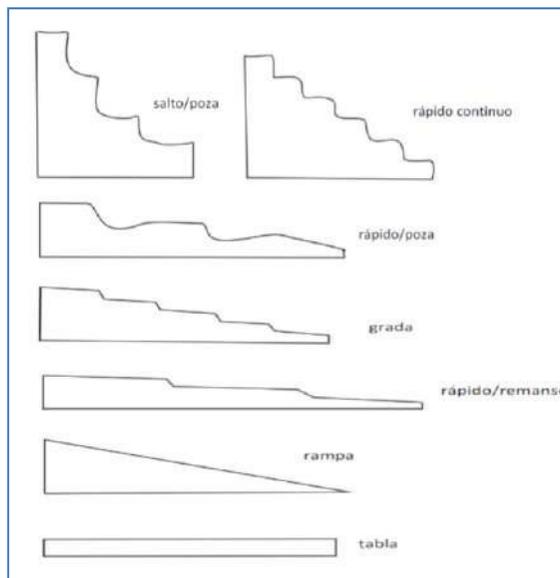
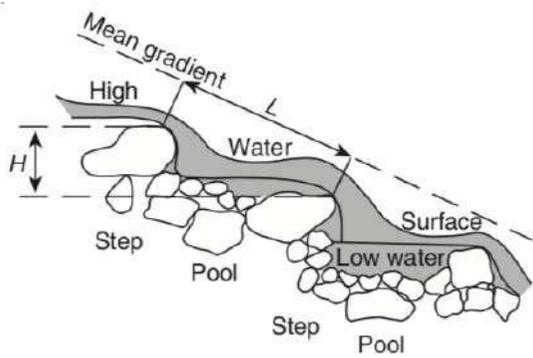


Formas y procesos de orilla o ladera conectada. La dinámica de vertientes influye en la dinámica fluvial



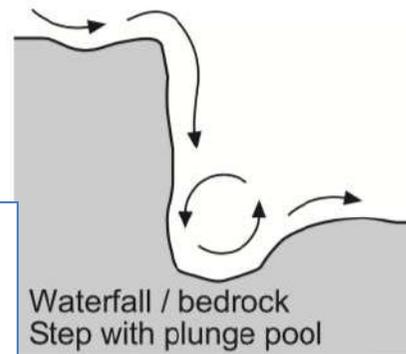
formas

secuencias o morfologías de gradiente y fondo de lecho

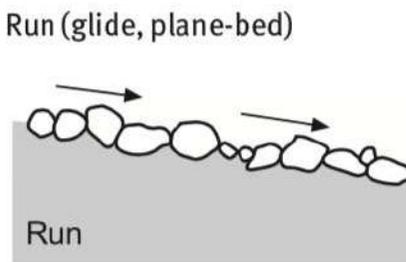
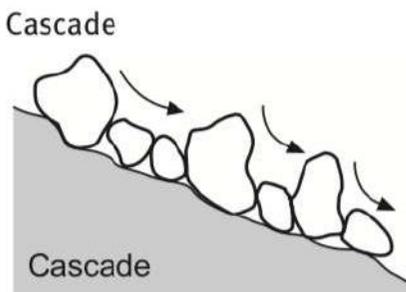
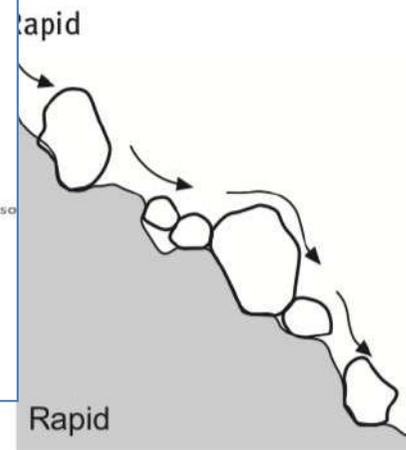


Charlton (2008)
Brierley, Fryirs (2005)

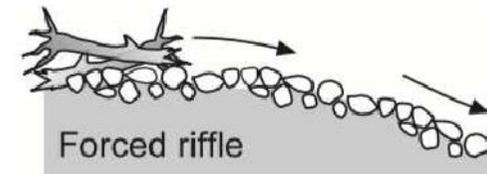
Bedrockstep (waterfall)



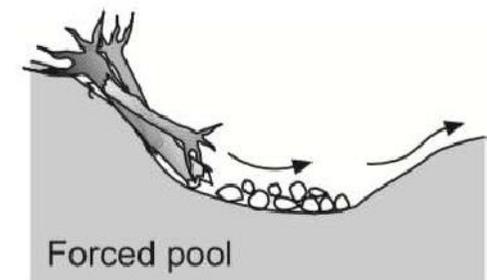
Waterfall / bedrock Step with plunge pool



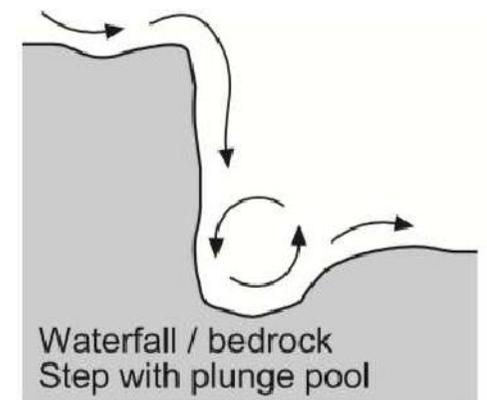
Forced riffle



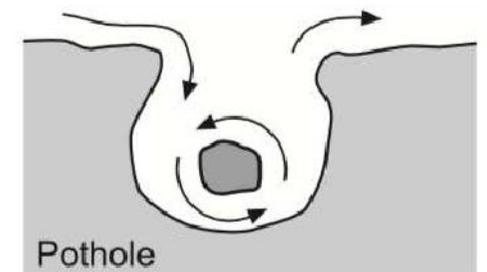
Forced pool



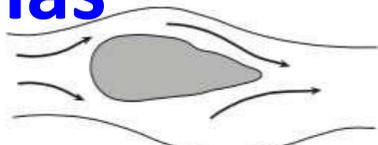
Plunge pool



Pothole



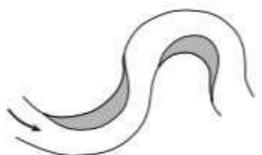
formas



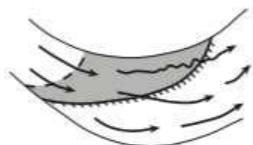
Longitudinal bar



Transverse bar



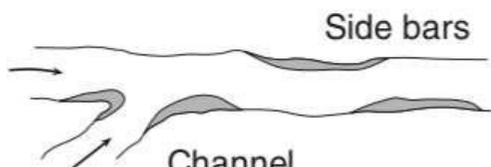
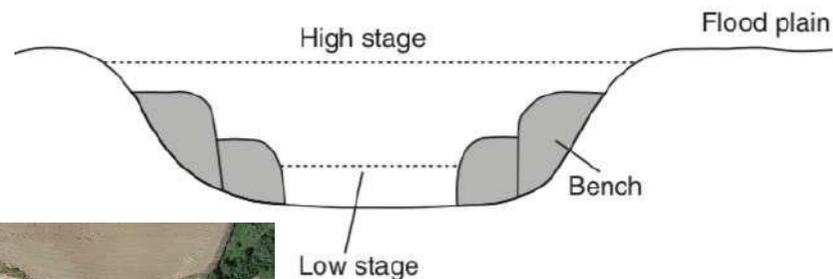
Point bars



Diagonal bar



banqueta lateral (bench)



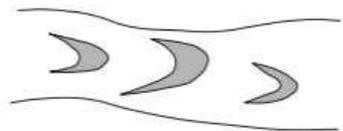
Side bars

Channel junction bars

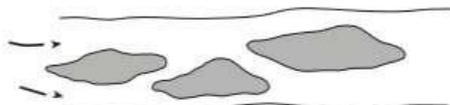


Chute

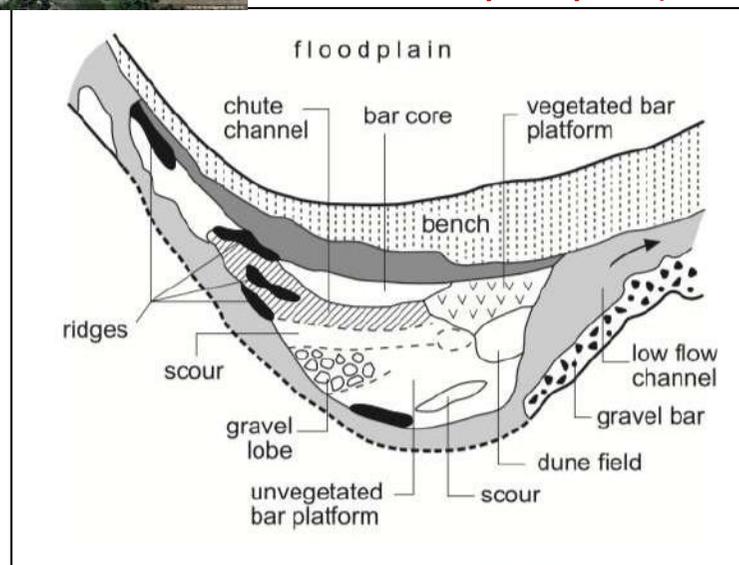
Diagonal bar (dissected)



Sand waves, linguoid bars or larger dunes



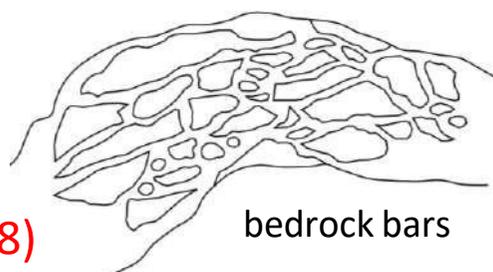
Mid channel bars: individual bars may be classified according to preceding forms



Brierley, Fryirs (2005)



Boulder bar



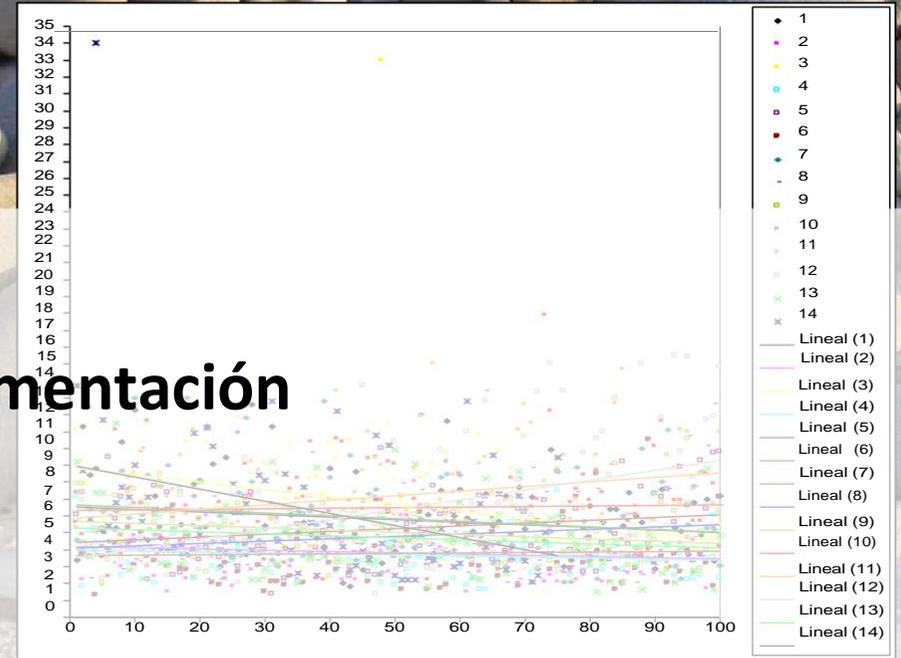
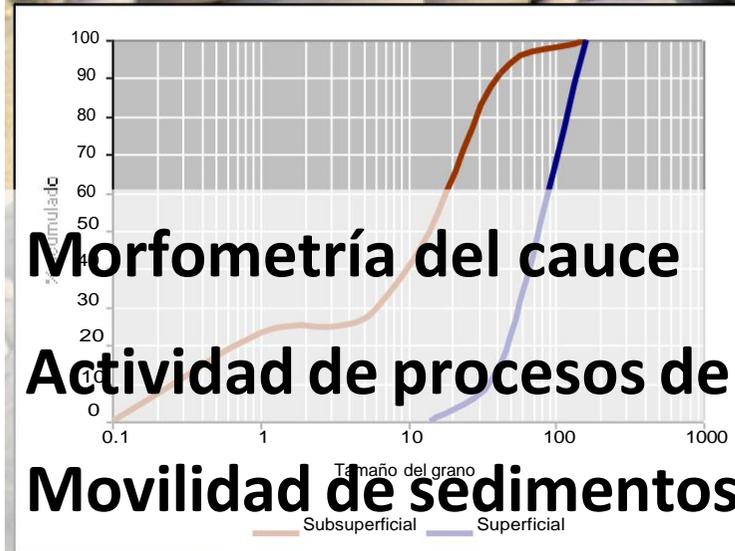
bedrock bars



Charlton (2008)



Indicadores geomorfológicos



Dinámica vertical

Pendiente y estructura longitudinal

Sección y estructura transversal

Caudal geomórfico

Potencia específica

Tamaño y forma de sedimentos

Vegetación en el cauce

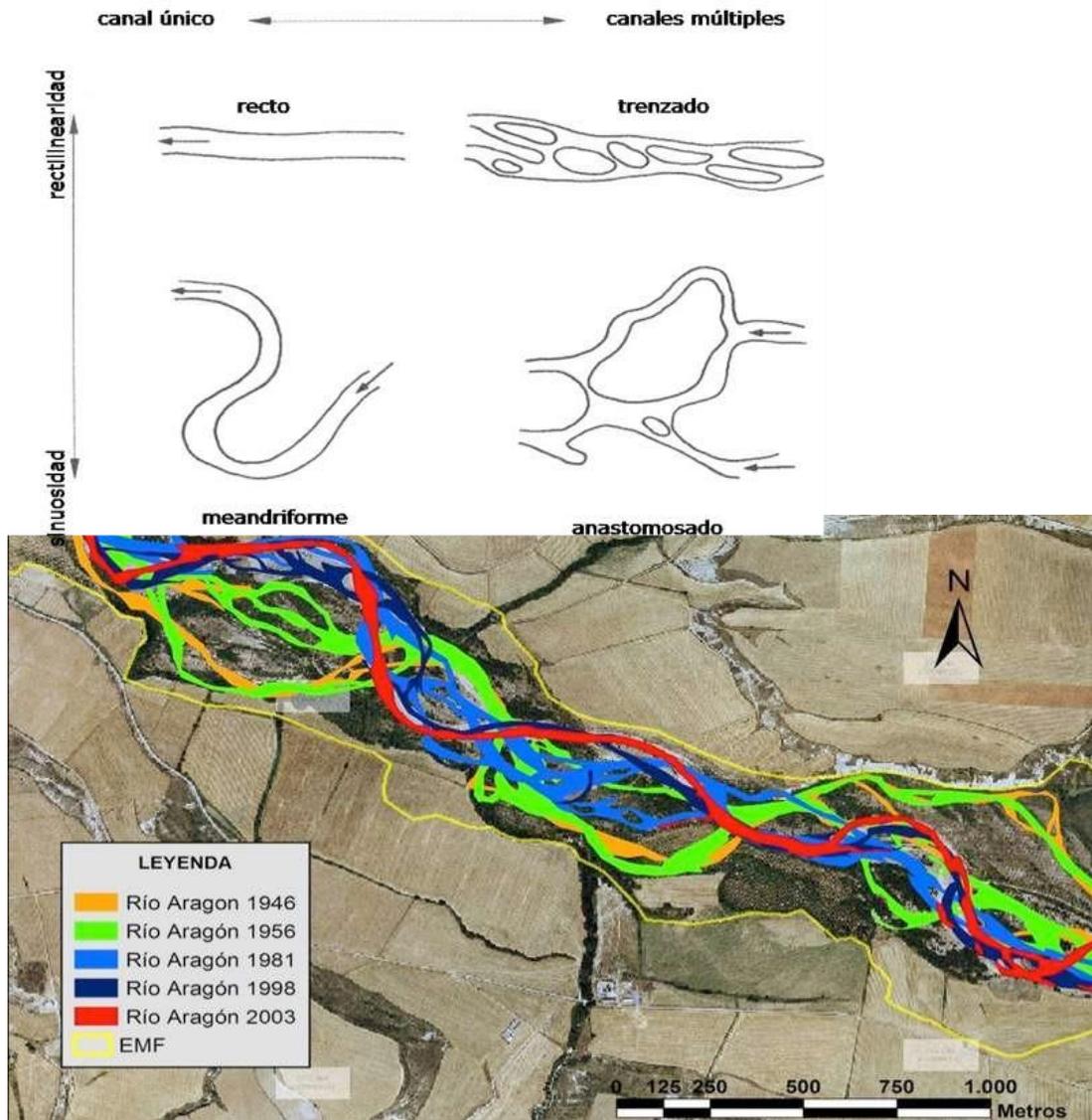
13

11

12

Simplificando: diagnóstico de la salud del río

1) Observamos cómo es el río en planta (foto aérea) y si ha cambiado. Lo definimos (aluvial o en roca y por su forma).



Simplificando: diagnóstico de la salud del río

2) En campo comprobamos si hay actividad de procesos de erosión y sedimentación



Simplificando: diagnóstico de la salud del río

3) Observamos si el sedimento se puede movilizar y si es caótico o está bien clasificado. ¿Hay huellas de crecida? ¿hay madera muerta (sedimento leñoso)?



Simplificando: diagnóstico de la salud del río

4) Comparamos la coraza superficial con el material que hay debajo. ¿Está muy o poco acorazado? Podemos medir el tamaño del sedimento

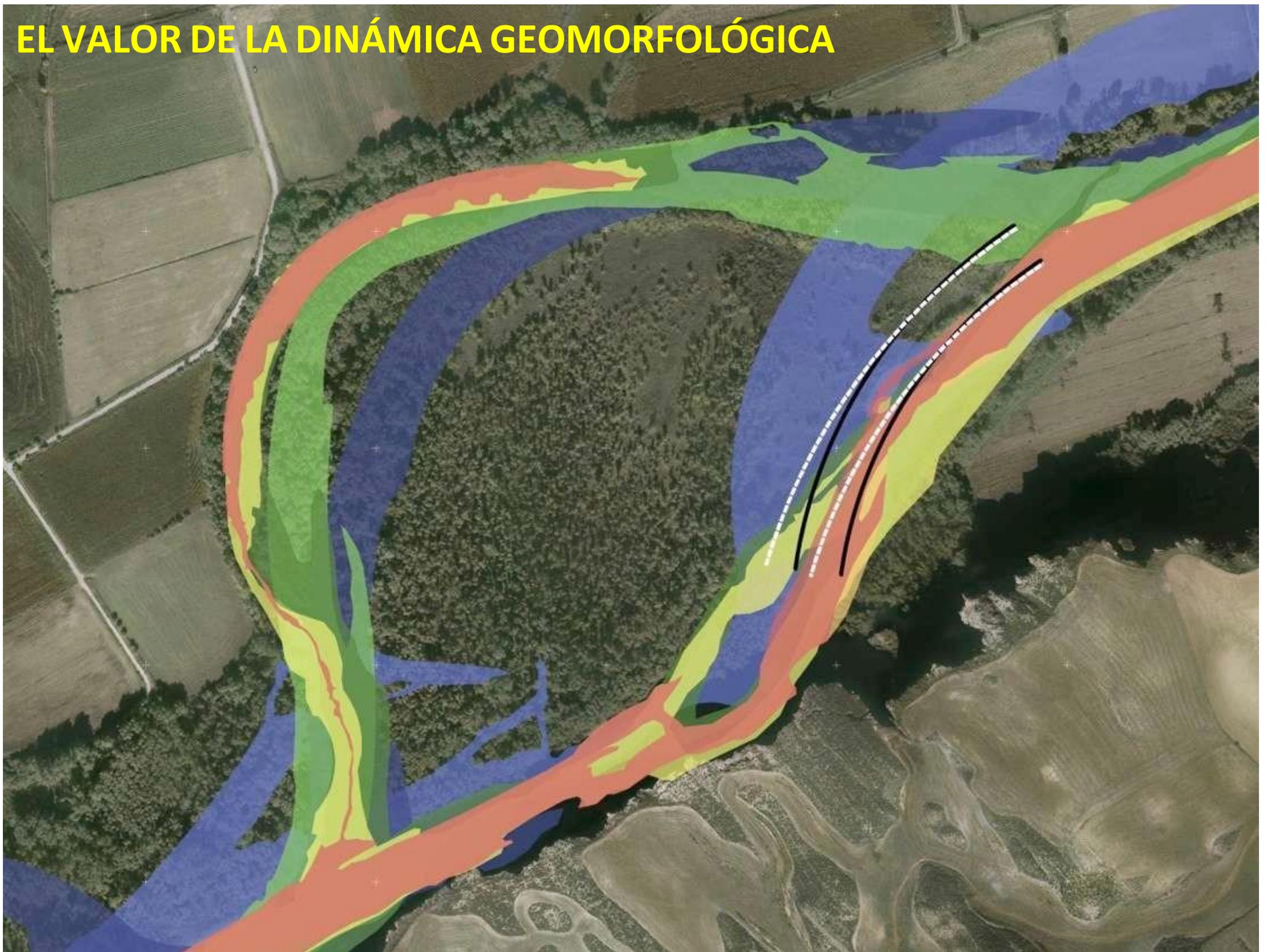


Simplificando: diagnóstico de la salud del río

5) ¿Hay mucha o poca colonización vegetal? ¿son especies autóctonas?



EL VALOR DE LA DINÁMICA GEOMORFOLÓGICA



EL VALOR DE LA EROSIÓN



EL VALOR DE LAS GRAVAS



EL VALOR DE LOS RÍOS EN ROCA



EL VALOR DE LO SINGULAR (ESCASO, RELICTO)



EL VALOR DE LOS RÍOS EFÍMEROS O SECOS



EL VALOR DE LAS CRECIDAS Y DE LAS INUNDACIONES



EL VALOR DE CADA RÍO, QUE ES ÚNICO PERO FORMA PARTE DE UNA RED, DE UN GRAN SISTEMA NATURAL





Río del Puerto o de la Loba (Babia-Luna)





Río Omaña



Río Órbigo

Río Esla

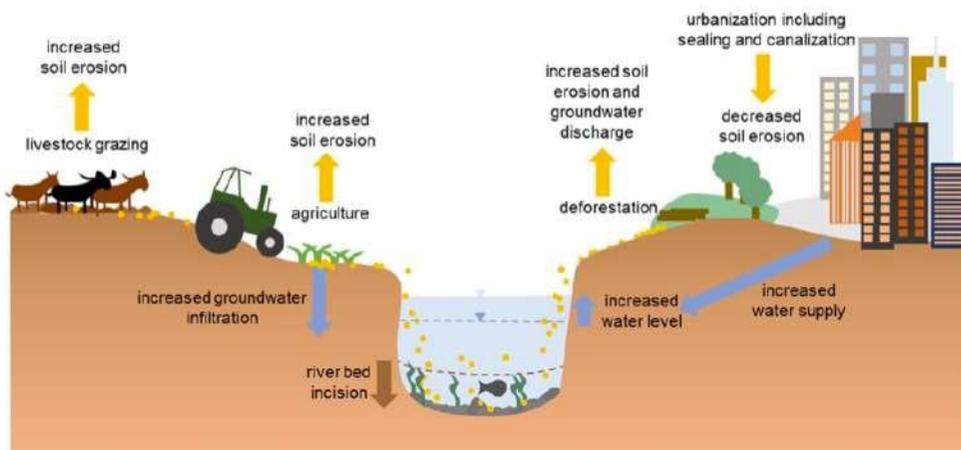
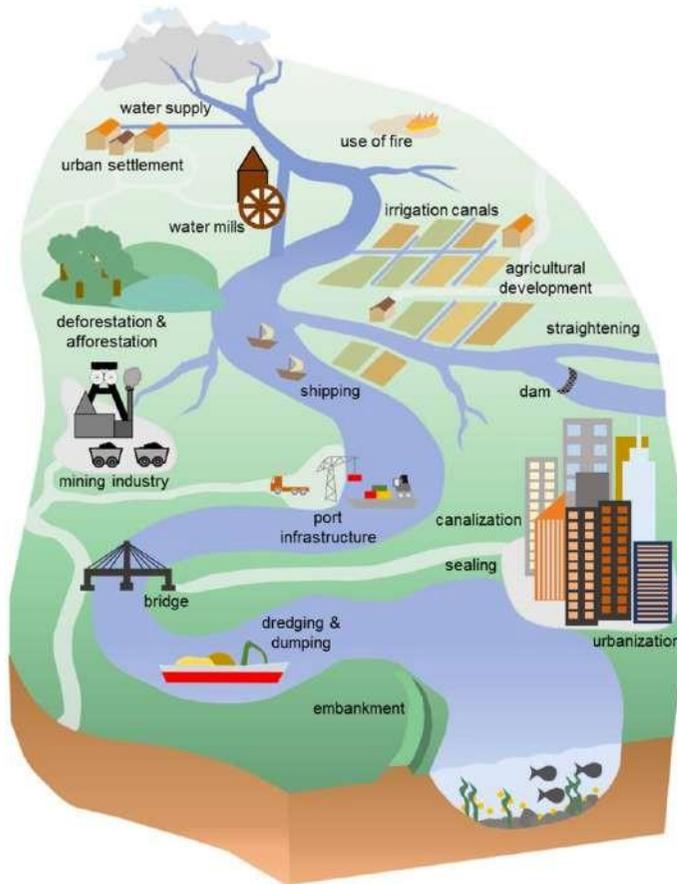
¿Por qué los ríos están mal y hay ríos en peligro de extinción?

No se respeta ni protege la dinámica fluvial, las crecidas, los procesos de erosión, transporte y sedimentación

No se respeta ni se protege la diversidad hidromorfológica fluvial (de cárcavas a grandes ríos, en roca o aluviales, confinados o no, permanentes, temporales y efímeros, meandriformes, trenzados, etc.)

No se gestiona bien el riesgo de inundación

Los intereses socioeconómicos no se adaptan a los ríos, sino que suponen fuertes presiones y graves impactos. Porque seguimos en pleno capitalismo y consumismo, no decrecemos, seguimos ciegos ante la emergencia plantearia











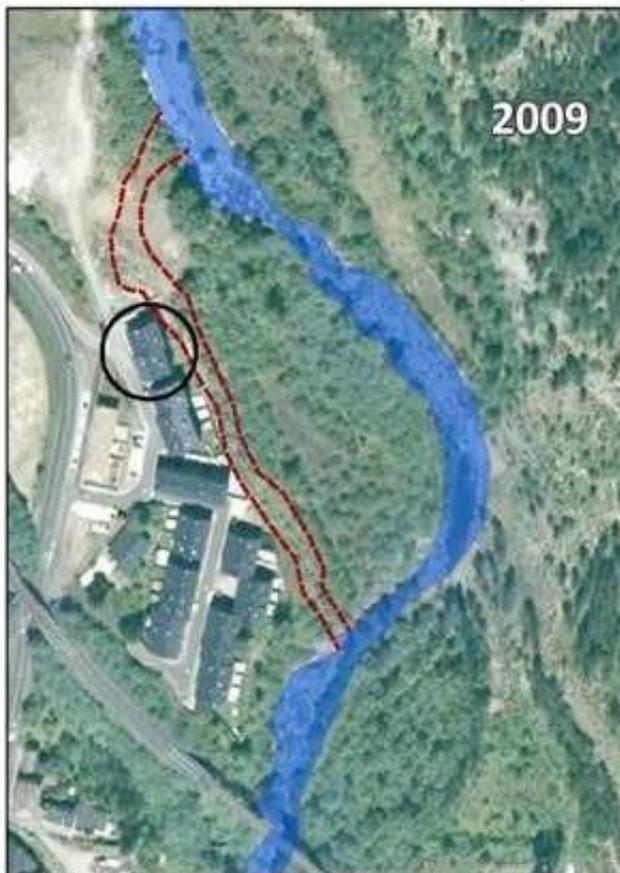


Urbanización El Molino de Castiello de Jaca, crecida de octubre de 2012



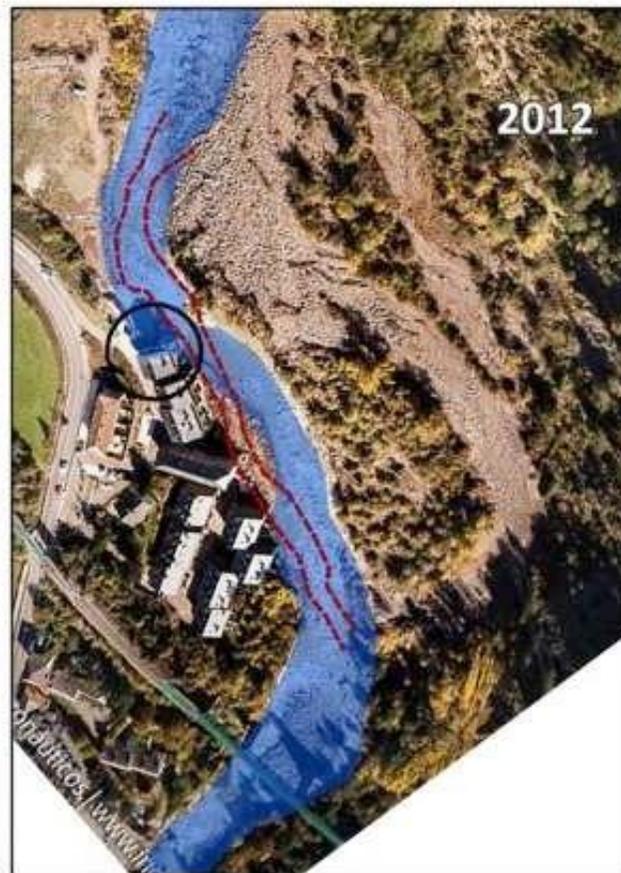
1998

En 1998 el trazado del río se dividía en dos canales funcionales, un canal principal (a la derecha de la imagen) y un canal secundario



2009

En 2009 se observa la corta artificial del canal secundario (línea discontinua roja) y, sobre su antigua orilla, se observa la



2012

Tras la avenida de octubre de 2012 se dibuja un nuevo trazado. El caudal discurre por el antiguo canal secundario (línea discontinua

1) Se construye donde no se debe

isla central.

de ribera eliminada tras la urbanización.

un tramo más corto y abandonando el canal en las casas derribadas.

 Cauce del río Aragón

 Canal secundario en 1998

 Localización de casas derribadas

0 25 50 Metros



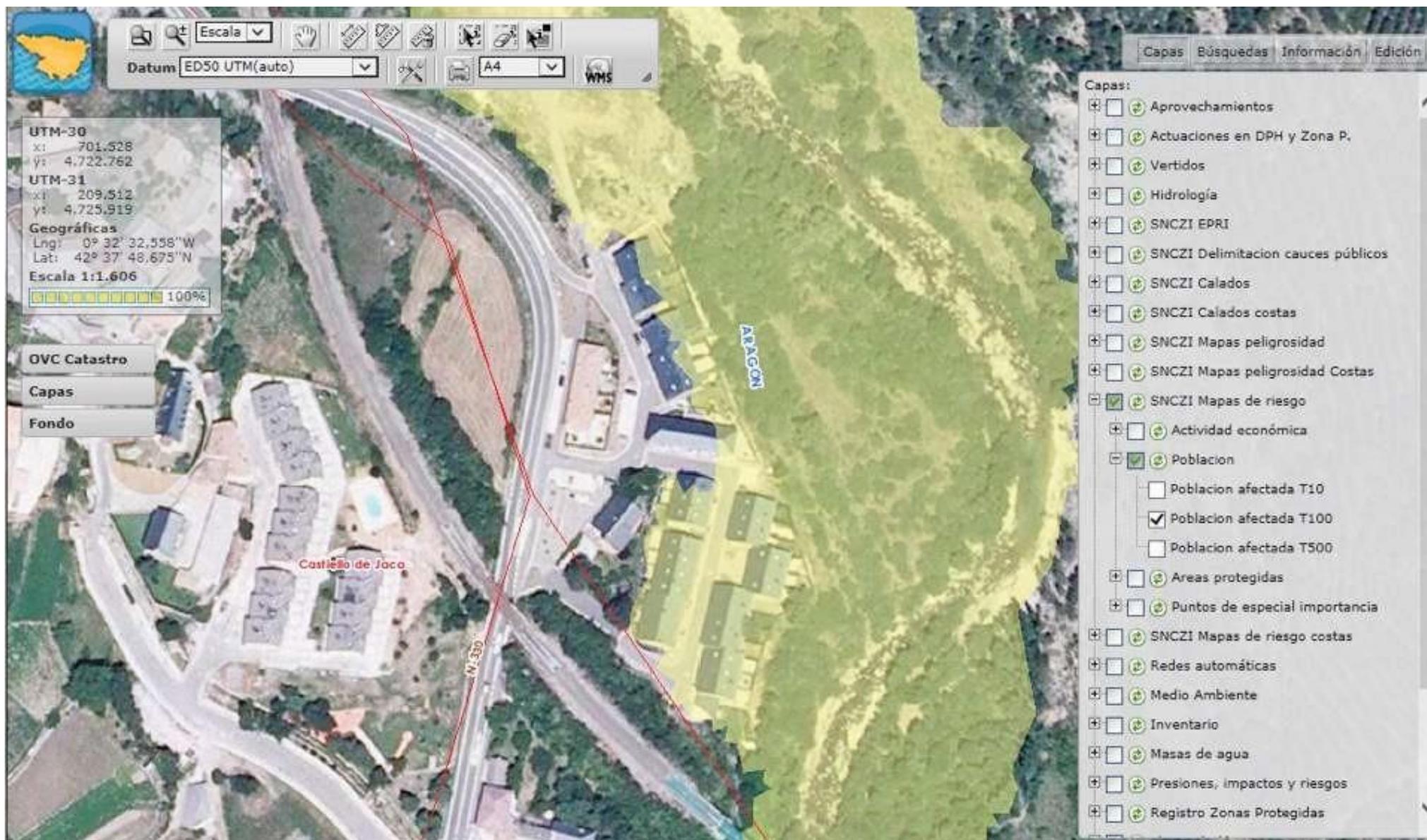
Fuente: SIG Oleícola, PNOA, CHE

Ecoter - Octubre 2012



2) Los mapas lo demuestran

Es un riesgo perfectamente localizado y cartografiado, pero no hay ordenación del territorio



3) Chapuzas post crecida (“obras de emergencia”)



Primera fase. Foto del 15 de noviembre de 2012.



Segunda fase. Foto de José Luis Benito 13 de marzo de 2013.

4) Chapuzas post crecida segunda fase

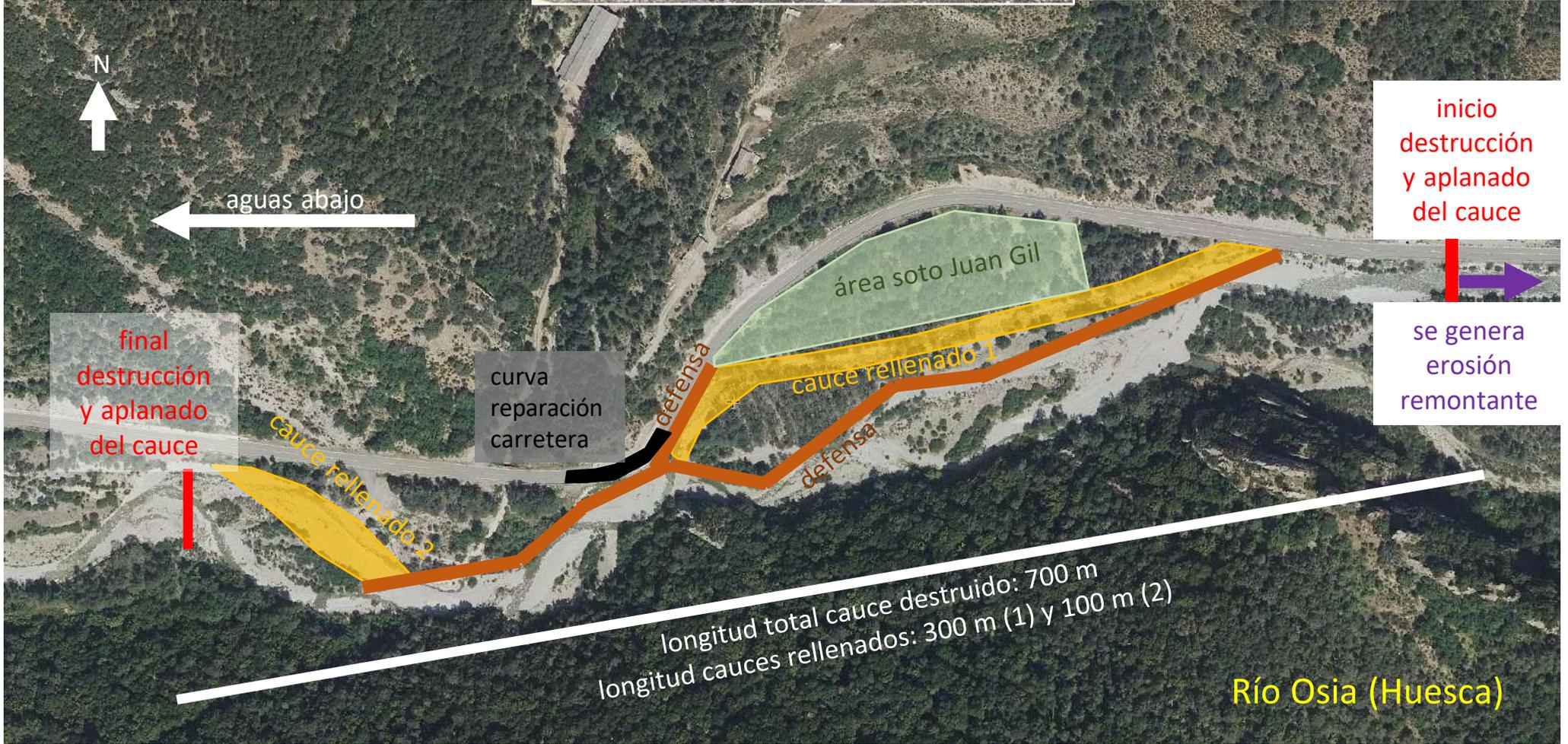


Fotos del 3 de mayo de 2013.

5) ¡¡¡ Y se sigue viviendo allí !!!



10 de abril de 2015



Evento 14/08/2020 en
Rambla de Corbatón
(Teruel) ocupada por
una carretera



En Corbatón viven solo
dos personas y tiene
otra carretera de
acceso más empleada.

En septiembre se
reconstruye con
urgencia la carretera.
La rambla sigue
invasada. El riesgo
persiste.



COMARCAS 19/8/2020 Diario de Teruel La DPT retirará el hormigón levantado por el agua en el camino entre Corbatón y Alpeñés

Una fuerte tromba de agua dejó esta vía municipal
en muy mal estado e intransitable



Alberto Izquierdo (segundo por la derecha), junto al diputado delegado de Caminos Rurales, José Sancho (derecha) y vecinos de las localidades

Una fuerte tromba de agua destruyó el pasado viernes la pista pavimentada que une Alpeñés con Corbatón, localidad perteneciente a Cosa, y dejó la vía, utilizada habitualmente para comunicar estos núcleos, totalmente intransitable. El camino, de titularidad municipal, está situado en una rambla y la intensa lluvia hizo que se levantara el hormigón que ahora el vicepresidente de la Diputación de Teruel, Alberto Izquierdo, se ha comprometido a que la institución provincial retirará, actuando de urgencia para hacerla transitable.

La gran cantidad de agua caída en la vía, que está situada en una rambla, provocó que se levantara el hormigón y en ese tramo prácticamente no se distingue el camino. "La fuerza del agua ha destruido aproximadamente unos 600 metros de la vía" ha explicado Izquierdo, también diputado delegado de Infraestructuras, después de visitar la zona junto al diputado delegado de Caminos Rurales, José Sancho, y de vecinos de ambas localidades.

Se trata de un camino de titularidad municipal que estaba pavimentado, no una carretera catalogada, pero así y todo la Diputación actuará para ayudar a los municipios. Los técnicos de la institución provincial acudieron el viernes para señalar el corte y el sábado ya visitaron la zona aunque ha sido esta semana, al bajar el agua ha bajado y secarse la zona, cuando han podido valorar los daños. "La primera actuación de urgencia que vamos a acometer es limpiar el hormigón destruido, quitarlo, para echar después zorra que permita dejarlo transitable" ha explicado Izquierdo y a partir de ahí, "junto al Ayuntamiento de Cosa evaluaremos cómo colaborar para encontrar soluciones que permitan restablecer el acceso".

La pista no es el acceso principal a Corbatón, puesto que existe una vía de Lidón a Bañón que cuenta con acceso a este núcleo por lo que la comunicación está garantizada. La Diputación está mejorando además este acceso, bacheando la entrada a Corbatón puesto que estaba deteriorado.



Punto en el que la rambla, que viene por la derecha, penetra en el desfiladero totalmente ocupado por la carretera (19/10/2020)



Visita 19 octubre 2020: Restos de la crecida señalan en este punto crítico (estrecho) que el agua alcanzó 2 metros de altura en el evento de agosto. Con una pendiente de 3,5% y una sección de 8 m^2 (4 m x 2 m) se puede estimar un caudal de crecida (fórmula de Manning) de $60 \text{ m}^3/\text{s}$. En este punto el espesor de sedimento acumulado en fondo del lecho alcanzó 40 cm.

¿Por qué se destruyen cauces y formas fluviales?

- Por **consumo de agua, sedimentos y espacio** (los ríos como recurso)
- Por **regulación y reducción de crecidas** (embalses)
- Por **mala gestión del riesgo de erosión e inundación** (defensas y canalizaciones)
- Por **demandas sociales erróneas e inadaptadas** (urbanización, estabilización, falsas restauraciones) y acciones *ad hoc* inadecuadas, insensibles e imprudentes.
- Por **falta de interés por la geomorfología fluvial, no valorada, desprecio por los cauces secos, etc.**
- Por efecto del **cambio global**

¿Cómo se destruyen cauces y formas fluviales?

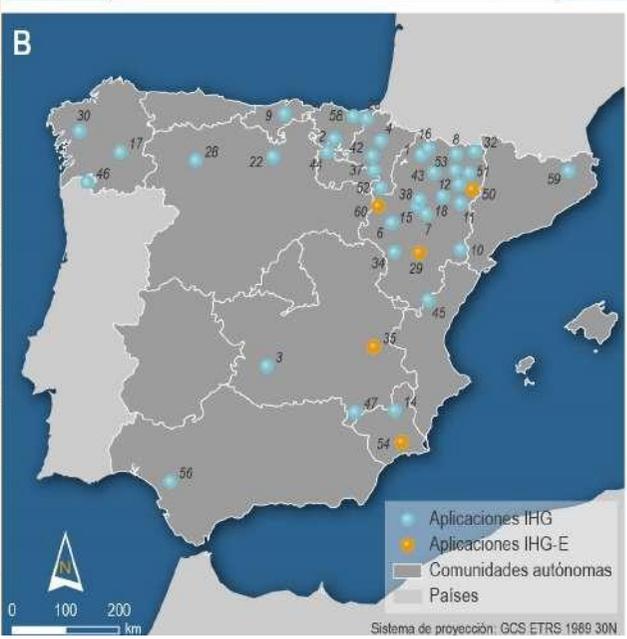
- **Directamente con maquinaria**
- **Invadiendo el cauce y colocando obstáculos**
- **Aportando nutrientes y favoreciendo la entrada de vegetación en el cauce**
- **Alterando el funcionamiento hidrológico**
- **Modificando el nivel de base**



Evaluación hidromorfológica

para determinar el estado ecológico

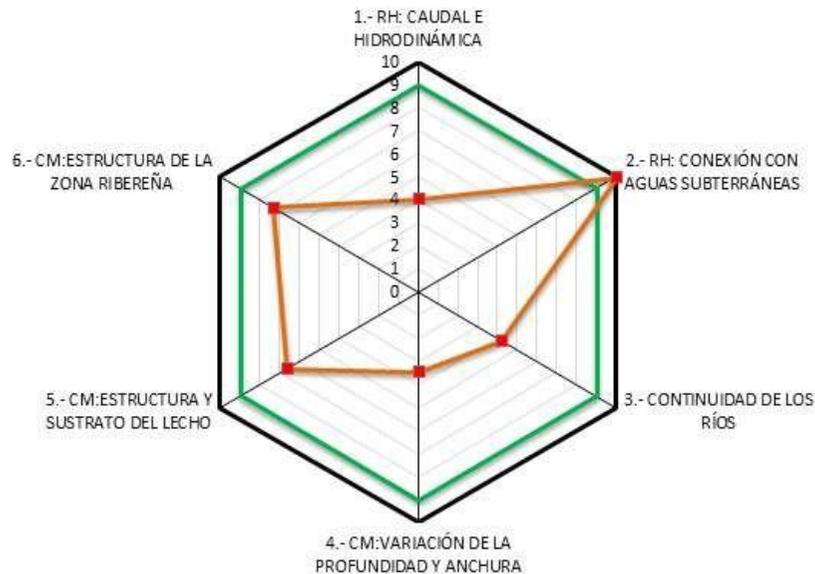
ÍNDICE PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA DE SISTEMAS FLUVIALES (IHG)		
Sistema fluvial:	Masa de agua:	Fecha:
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA	CALIDAD DEL CAUCE	CALIDAD DE LAS RIBERAS
Naturalidad del régimen de caudal	Naturalidad del trazado y de la morfología en planta	Continuidad longitudinal
Disponibilidad y movilidad de sedimentos	Continuidad y naturalidad del lecho y de los procesos longitudinales y verticales	Anchura del corredor ribereño
Funcionalidad de la llanura de inundación	Naturalidad de las márgenes y de la movilidad lateral	Estructura, naturalidad y conectividad transversal
VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA	VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE	VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS
VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA		



ÍNDICE PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA DE SISTEMAS FLUVIALES EFÍMEROS (IHG-E)		
Sistema fluvial:	Sector o masa de agua:	Fecha:
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA	CALIDAD DEL CAUCE	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO
Naturalidad del caudal hídrico	Naturalidad de la forma en planta	Continuidad longitudinal
Naturalidad del caudal sólido	Naturalidad longitudinal y vertical	Anchura del corredor
Funcionalidad en crecida	Naturalidad transversal	Estructura y naturalidad
VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA	VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE	VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS
VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA		



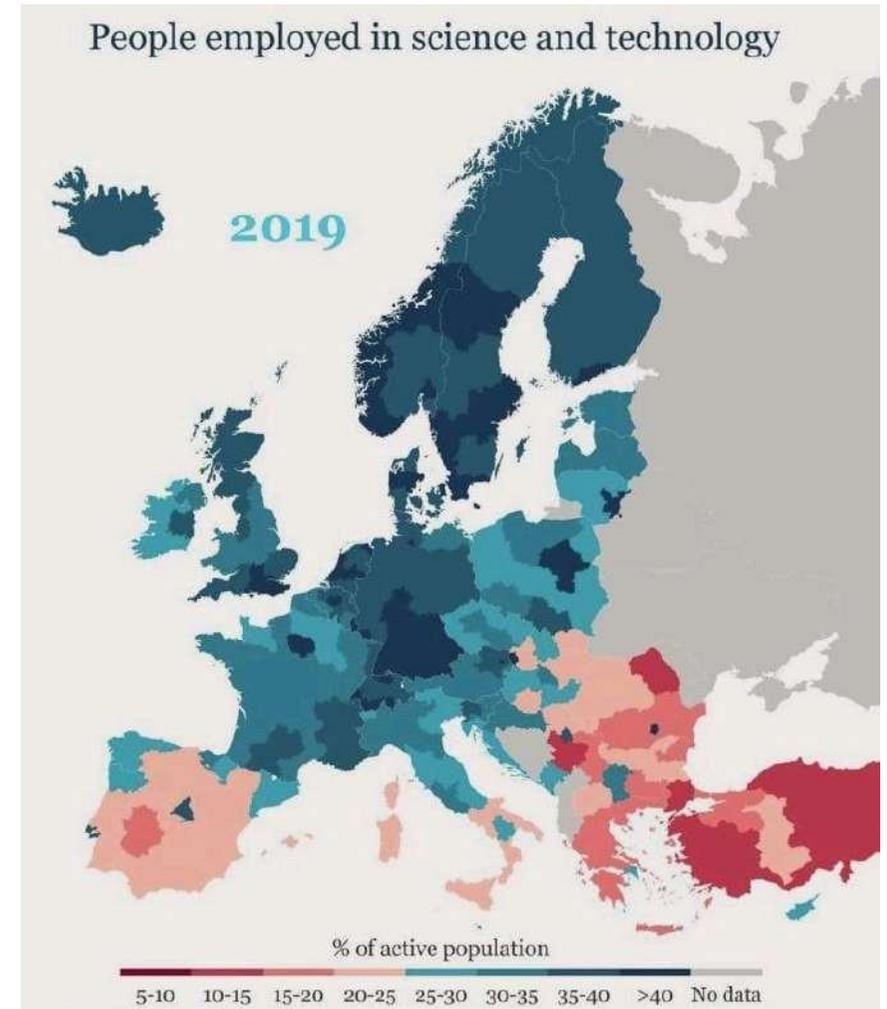
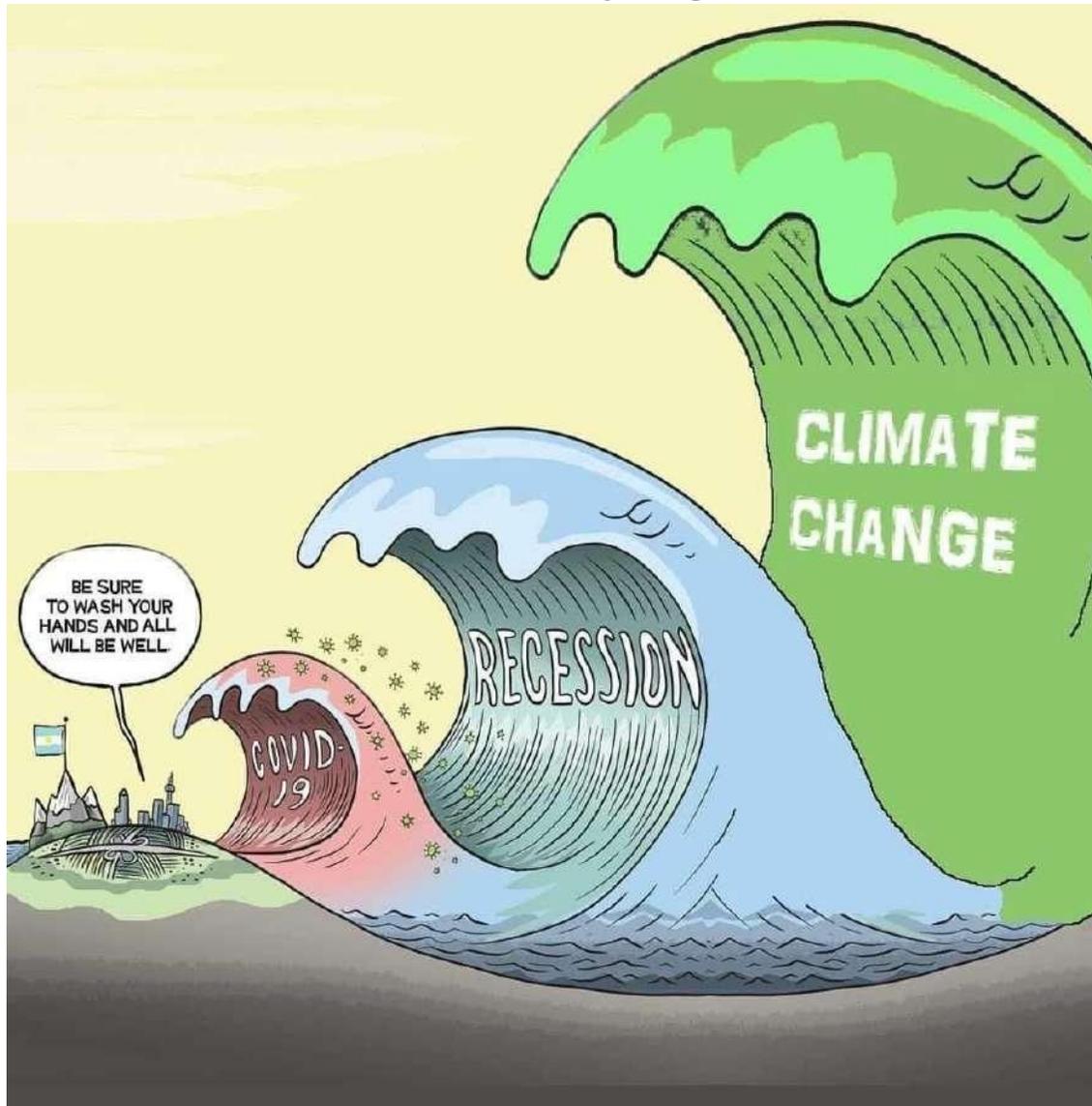
EVALUACIÓN DEL ESTADO HIDROMORFOLÓGICO EN MASAS DE AGUA DE LA CATEGORÍA RÍO



GUÍA DE INTERPRETACIÓN DEL "PROTOCOLO DE CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DE MASAS DE AGUA DE LA CATEGORÍA RÍOS"

INDICADORES		Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores de referencia de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA	
1.2 - RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CAUDALES SÓLIDOS (Q _{sol})		ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO		
AGENTE GENERADOR	INDICADOR						
1.2.1	Grandes presas	% de superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua cuyos aportes quedan retenidos por las grandes presas situadas aguas arriba	100-50%	50-20%	20-10%	<10%	1,50
1.2.2	Existencia de obstáculos a la movilidad del sedimento por la presencia de azudes y otros obstáculos transversales ubicados en la propia masa de agua, así como en los afluentes directos que no formen parte de ella	\sum Long. Remanso / Long. Masa o cauces (%)	100-50%	50-20%	20-10%	<10%	0,50
1.2.3	Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua	Grado de extracción	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	1,00
1.2.4	Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca propia la masa de agua	Grado de extracción	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	1,00
						4,0	

Ciencia fluvial: los ríos como indicadores de cambios y de problemas ambientales
Necesitamos **invertir en CIENCIA** y **CAMBIAR** nuestro modo de vida y de consumo
Y es muy urgente !!!



Como enseñantes tenemos que promover conciencia crítica, mojarnos, “adoctrinar”, en el gran reto de la transición ecológica y de la restauración ambiental

CAMBIO CLIMÁTICO

+ temperatura

+ irregularidad extremos

CONSUMO de agua, sedimentos y territorio +
URBANIZACIÓN + CONTAMINACIÓN

CAMBIO GLOBAL EN LAS CUENCAS

- caudal

+ vegetación

- sedimentos

EMBALSES Y MALAS PRÁCTICAS LOCALES (canalizaciones, dragados, limpiezas)

- resiliencia

+ vulnerabilidad

- crecidas pequeñas

+ vegetación

+ invasoras

- sedimentos

- crecidas pequeñas

+ crecidas grandes

+ estiajes

+ vegetación

+ invasoras

- sedimentos

ESTRECHAMIENTO
SIMPLIFICACIÓN
INCISIÓN

TRENZADOS

DIVAGANTES

SIMPLES SINUOSOS

EMERGENCIA FLUVIAL

CAMBIO GLOBAL + MALA GESTIÓN

regulación de caudal

retención de sedimentos

obstáculos

canalizaciones

desconexiones

destrucción de
morfologías

colonización vegetal

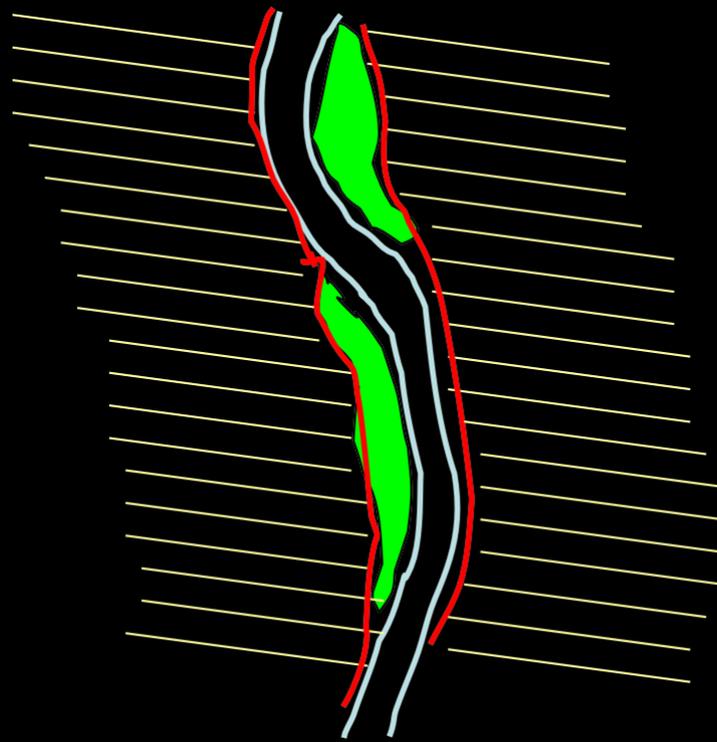
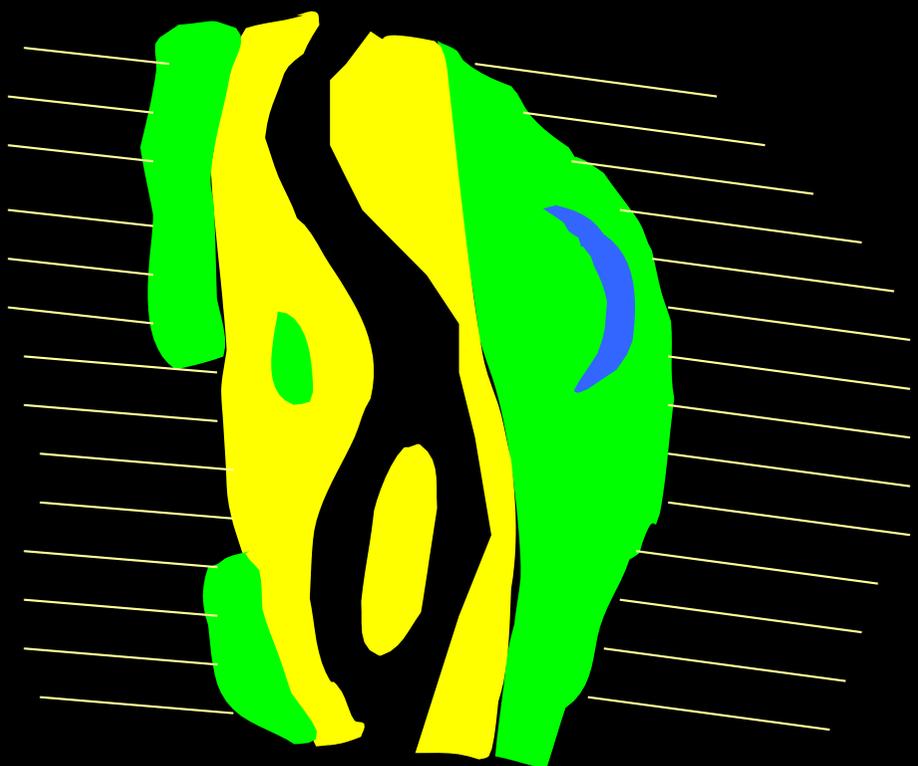
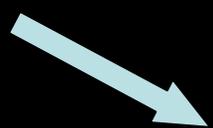
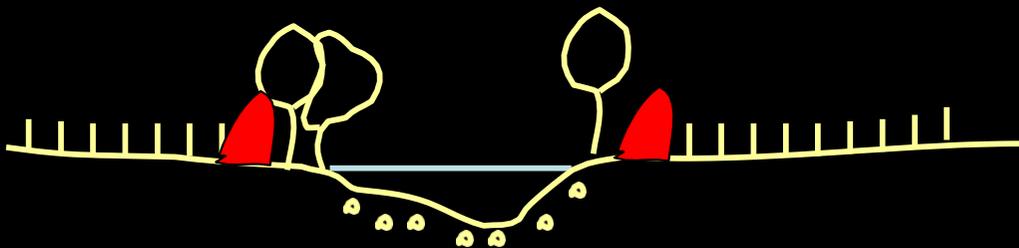
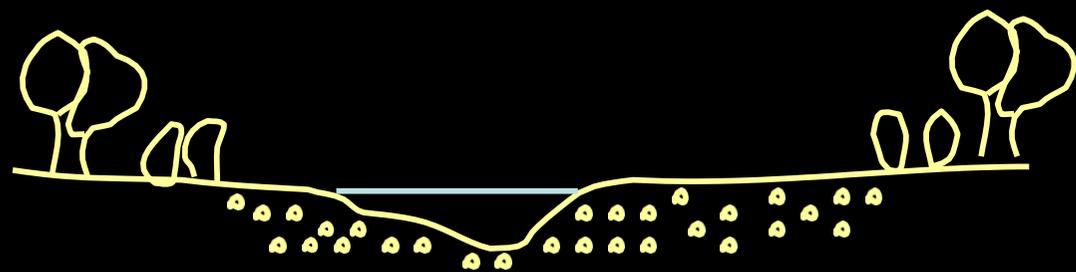
simplificación

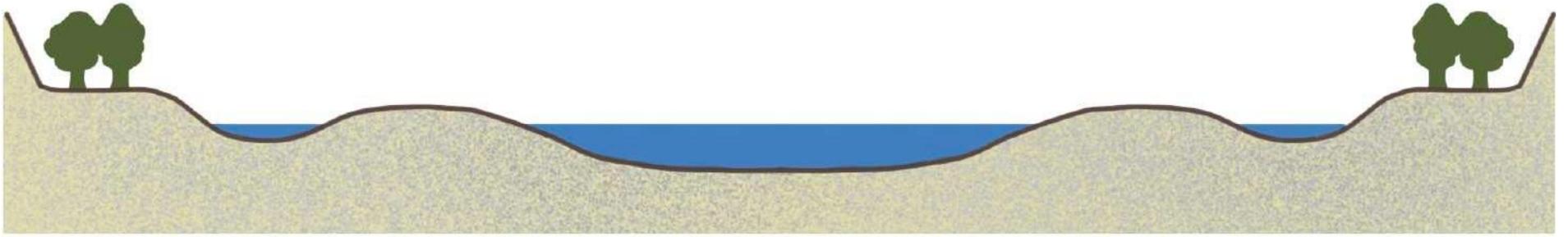
INCISIÓN



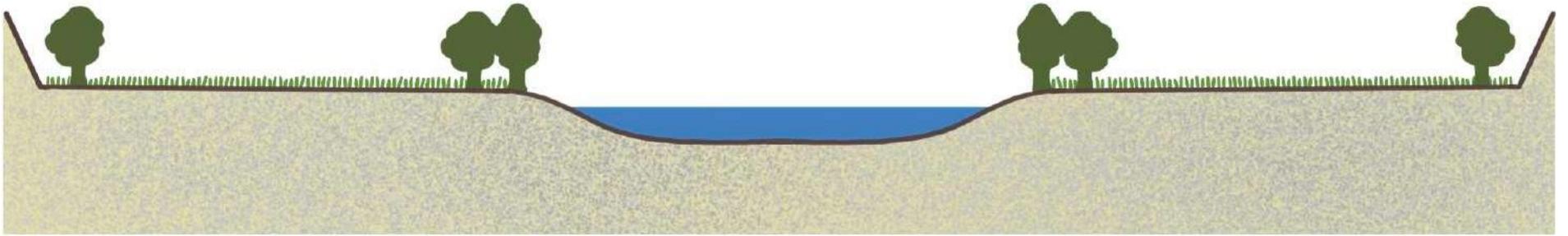
1950

2022

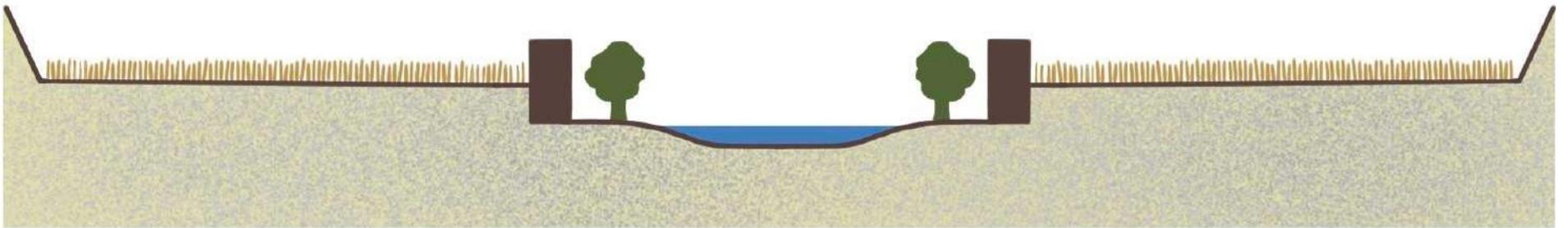




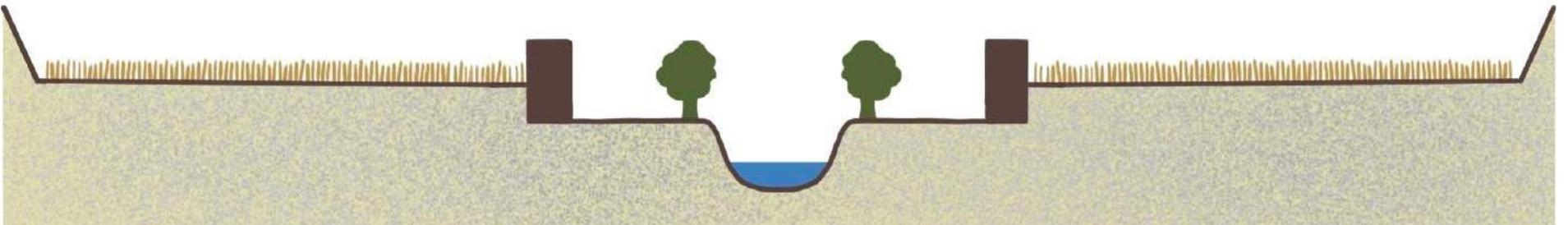
simplificación



estrechamiento, encauzamiento



incisión



SOBRECONSUMO DE AGUA Y SEDIMENTOS → INCISIÓN



Incisión y erosión remontante. Río Bernesga (Santa Olaja de la Ribera)

Incisión río Bernesga en puente de Alija de la Ribera



Incisión río Bernesga aguas arriba de la ciudad de León (Azadinos)



productivismo
consumismo

seguridad

ocupación del espacio fluvial
consumo de agua y sedimentos

estabilización y control
lucha frontal contra extremos

instinto de supervivencia
mentalidad agraria tradicional
poderes económicos



río domesticado
y regularizado
"limpio"
manejado



río natural
crecidas
"áridos"
madera muerta
"maleza"

FALSOS MITOS

10 falsos mitos sobre ríos, crecidas y gestión



“Los ríos son corrientes continuas de agua”

“Ríos y agua son recursos productivos y el agua se pierde en el mar”

“Crecidas e inundaciones son catástrofes”

“Hay inundaciones porque faltan embalses”

“Los sedimentos son basura y enfermedad del río”

“Los cauces están sucios, hay que limpiarlos”

“La erosión es mala, hay que impedirla” asociado a su vez al falso mito de la desertificación generalizada de las cuencas

“Tras una crecida hay que actuar y ampliar la sección de desagüe”

“La solución para las inundaciones es encauzar”

“Restaurar es estabilizar orillas y crear parques fluviales”

EL FALSO MITO DE LA LIMPIEZA DE CAUCES

Por qué NO hay que “limpiar” los ríos

Alfredo Ollero (Universidad de Zaragoza)



cuñadismo y posverdad

EL FALSO MITO DE LA LIMPIEZA DE CAUCES

Por qué NO hay que “limpiar” los ríos



Ilustración de Alberto Calvo en Heraldo de Aragón (enero 2018)

1. LIMPIAR SERÍA QUITAR SUCIEDAD, BASURA, ELEMENTOS AJENOS

En el río, limpiar solo debería entenderse como la retirada de elementos humanos como escombros, enseres, plásticos, vertidos, etc.



2. LAS GRAVAS, LOS SEDIMENTOS, LAS ISLAS... NO SON BASURA, SON EL RÍO

Cuando nos duchamos no se nos ocurre arrancarnos la piel. Las gravas, los depósitos de sedimentos, las islas, son el río, son la piel del río, no son residuos.



3. LA VEGETACIÓN TAMPOCO ES BASURA, ES TAMBIÉN EL RÍO

La vegetación fluvial no es basura ni maleza. Es muy valiosa porque cumple muchas funciones dentro del sistema río. Porque el río no es solo cauce y agua, el río es también sedimentos, vegetación, seres vivos, acuífero, riberas, llanura de inundación.



4. CUANDO SE PIDE “LIMPIEZA” SE PIDE REALMENTE DRAGAR Y ELIMINAR VEGETACIÓN

Hay que decir las cosas por su nombre, sin eufemismos ni palabras bonitas. No se pide quitar la basura sino dragar sedimentos (“áridos” o “acarreos”) y arrancar vegetación. Es dañar al cauce y romper el equilibrio del río, y sin pensar en los efectos secundarios.



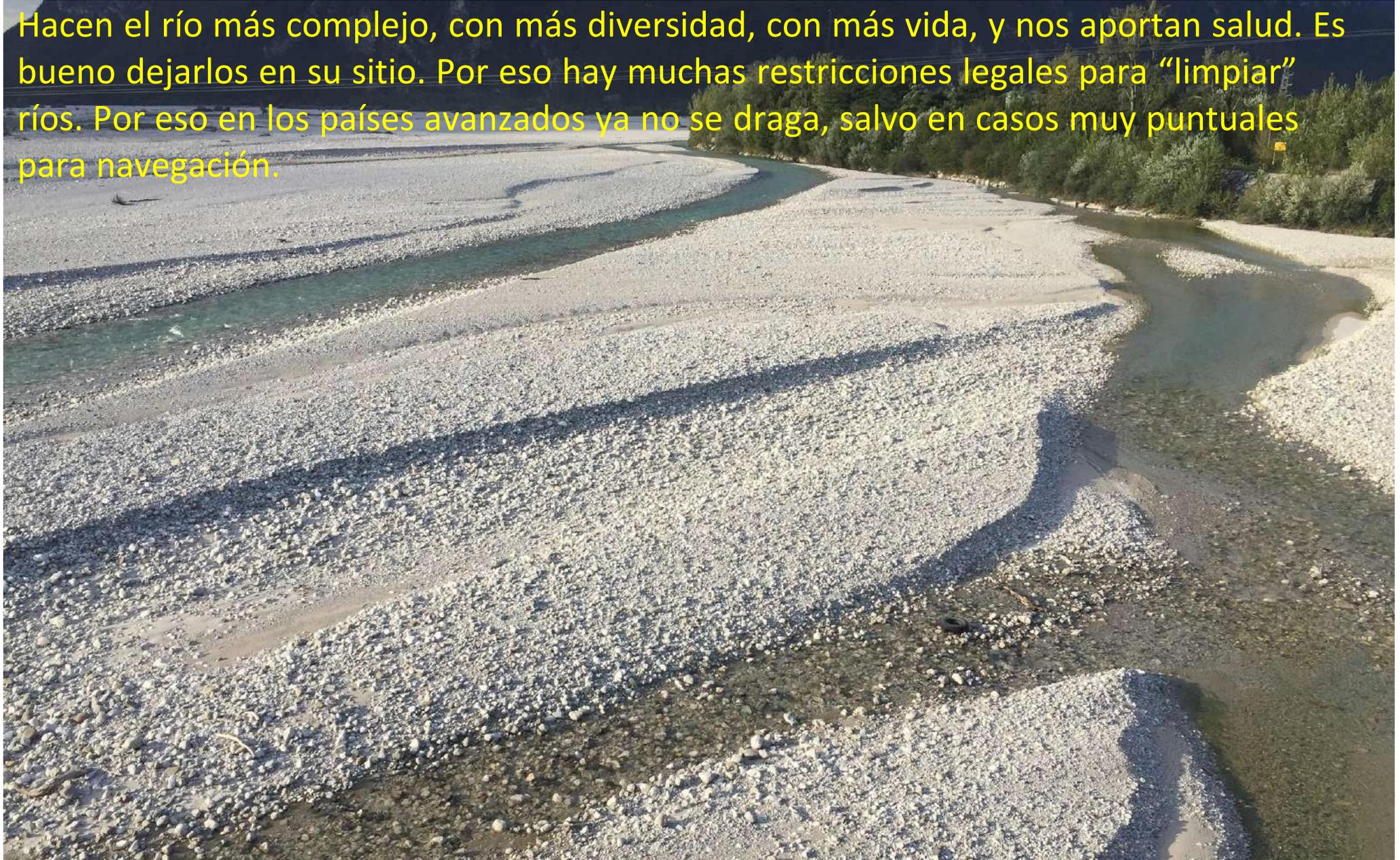
5. LAS GRAVAS, LAS ISLAS, LA VEGETACIÓN, SON UNA PARTE DEL RÍO QUE APORTA RUGOSIDAD, FRENA LA CORRIENTE, REDUCE LA ENERGÍA

Trabajan en regular la crecida y nos ayudan reduciendo la velocidad de la corriente sin incrementar su nivel. Dirigen y desvían el flujo pero no lo obstaculizan ni lo elevan. Si los eliminamos aceleramos la corriente y causamos más daños aguas abajo.



6. LAS GRAVAS Y LA VEGETACIÓN FILTRAN Y DESCONTAMINAN EL RÍO, QUE SE LIMPIA A SÍ MISMO, SOBRE TODO CON LAS CRECIDAS

Hacen el río más complejo, con más diversidad, con más vida, y nos aportan salud. Es bueno dejarlos en su sitio. Por eso hay muchas restricciones legales para “limpiar” ríos. Por eso en los países avanzados ya no se draga, salvo en casos muy puntuales para navegación.



7. SI DRAGAMOS, EN LA SIGUIENTE CRECIDA LLEGARÁN NUEVAS GRAVAS Y RELLENARÁN LO DRAGADO, NO HABRÁ SERVIDO DE NADA

Habría que dragar cada año o tras cada crecida. El río es una vía de transporte de sedimentos y deposita las gravas en los mismos sitios. En cada crecida las gravas se mueven y avanzan hasta el siguiente depósito, es un proceso continuo.



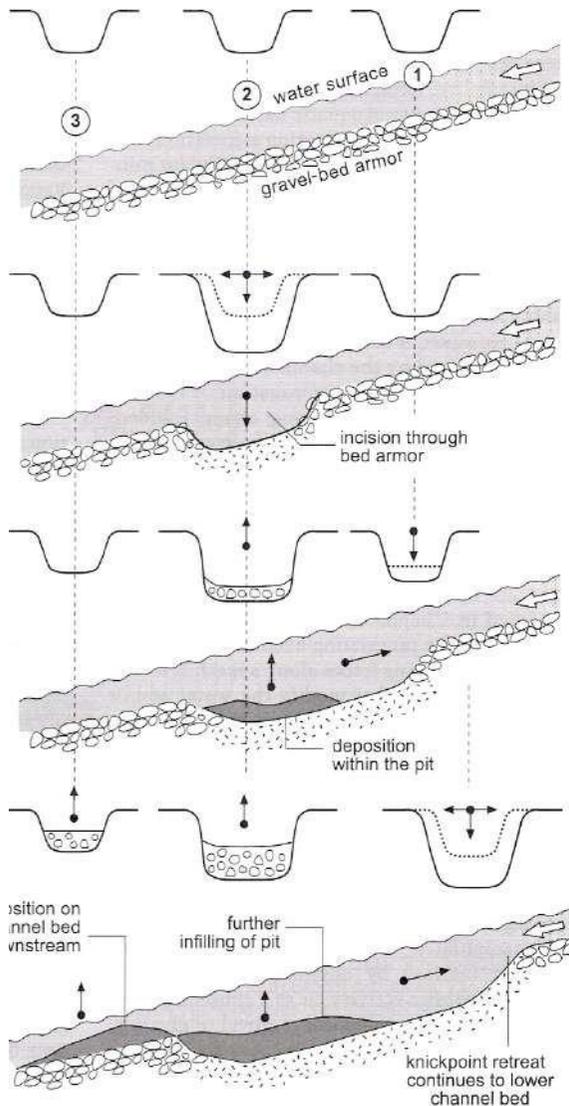
8. LOS DRAGADOS PUNTUALES O LOCALES SOLUCIONAN POCO Y SOLO TEMPORALMENTE, ES EFECTO PLACEBO Y TIRAR EL DINERO

El dragado es una medida temporal de escasa duración, solo sirve hasta la siguiente crecida. Mientras transcurre esta, ya deja de ser eficaz. Realmente no tiene sentido.



9. LOS DRAGADOS MÁS PROFUNDOS Y EXTENDIDOS O INTEGRALES ROMPEN LA CORAZA Y PROVOCAN EFECTOS MUY PELIGROSOS

Desequilibran el cauce y generan erosión remontante, que avanza progresiva e imparablemente hacia aguas arriba y perdura durante décadas, sin poderse frenar.



10. SI DRAGAMOS SISTEMÁTICAMENTE PROVOCAMOS INCISIÓN, UNA ENFERMEDAD MORTAL PARA EL RÍO Y LAS RIBERAS

Con la incisión el cauce desciende y se encaja, se descalzan los puentes, las orillas colapsan, baja el freático, la ribera se muere, y otras graves consecuencias ambientales



11. SI HAY QUE DRAGAR O “LIMPIAR” EN PUENTES Y VADOS HABRÍA QUE SUSTITUIR O MODIFICAR ESTOS PARA ADECUARLOS AL RÍO

Aquí podrían justificarse acciones muy puntuales, exclusivamente en el obstáculo, no aguas arriba ni abajo, que serán poco eficientes y habrá que repetir en cada crecida. La madera muerta no habría que eliminarla, sino llevarla e integrarla en zonas de ribera.



12. LA CAPACIDAD DE DESAGÜE PARA LAS CRECIDAS SE CONSIGUE ENSANCHANDO EL CAUCE, NO PROFUNDIZANDO

En el río Ebro dragando un metro de profundidad solo se reduce la inundación 5 cm. Pero ensanchando 100 metros se consigue rebajar 35 cm, además de todos los beneficios para el funcionamiento del río que supone devolverle su espacio.



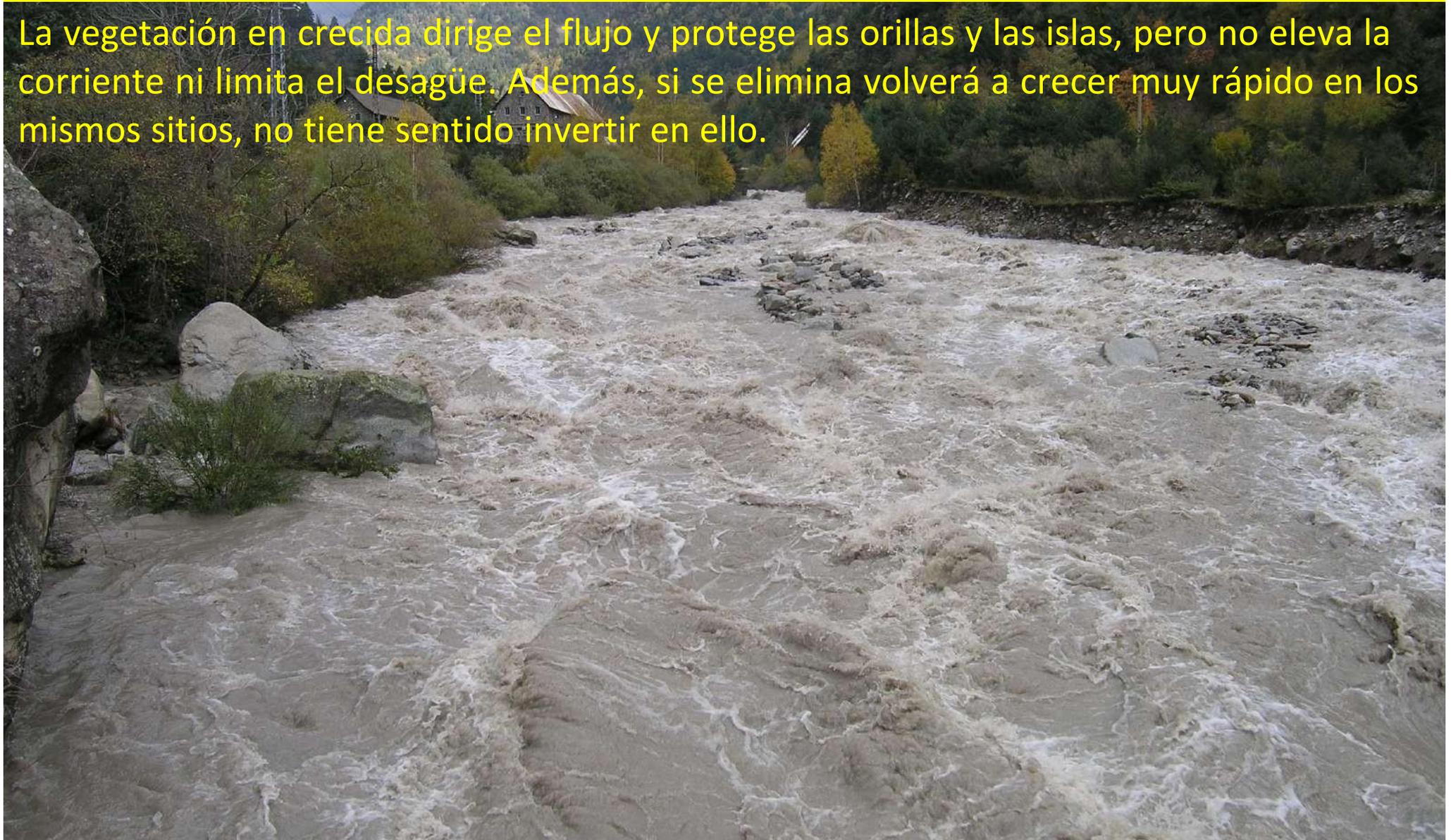
13. “LIMPIAR” NO AUMENTA EL DESAGÜE NI REDUCE LAS INUNDACIONES: LAS GRAVAS EN CRECIDA ESTÁN EN MOVIMIENTO Y MANTIENEN UN EQUILIBRIO, NO AUMENTAN EL NIVEL DEL AGUA

En plena crecida hay procesos de equilibrio (concepto de rugosidad relativa) entre los flujos críticos y las formas del cauce que hacen de freno. Esto se ha demostrado científicamente tanto en campo como en laboratorio.



14. “LIMPIAR” NO AUMENTA EL DESAGÜE NI REDUCE LAS INUNDACIONES: LA VEGETACIÓN ES FLEXIBLE Y REDUCE LA ENERGÍA PERO NO OCUPA APENAS ESPACIO

La vegetación en crecida dirige el flujo y protege las orillas y las islas, pero no eleva la corriente ni limita el desagüe. Además, si se elimina volverá a crecer muy rápido en los mismos sitios, no tiene sentido invertir en ello.



15. EN NINGÚN SITIO DONDE SE HA HECHO “LIMPIEZA” SE HAN NOTADO MENOS DAÑOS EN LA SIGUIENTE INUNDACIÓN, PORQUE LIMPIAR EL RÍO NUNCA ES UNA SOLUCIÓN

Por mucho que se repita, una mentira o un falso mito como el de la limpieza de los cauces nunca llegará a ser verdad. Pedir limpieza del río es un mantra poco inteligente.



COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN



adaptándonos, mitigando y restaurando en cada sistema natural trabajamos frente al problema global del cambio climático y la incisión

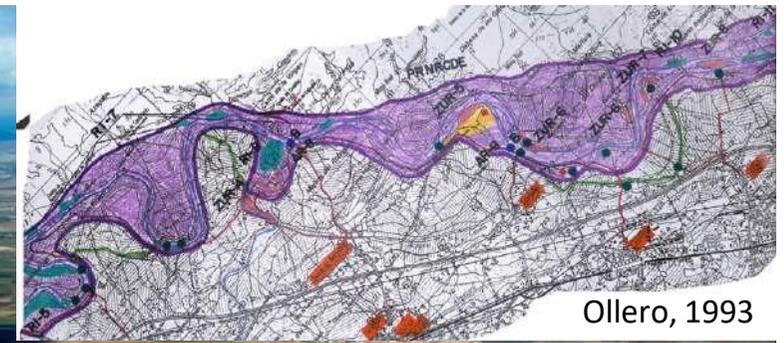
Espacio para el río

Holanda, EEUU, Reino Unido: Room for the river

Francia: Espace de liberté fluviale

Italia: Fascia di mobilità e di tutela morfologica e ambientale

España: Territorio fluvial (ENRR)



Ollero, 1993



(C) eNVuelo

RESTAURACIÓN FLUVIAL

GUÍA METODOLÓGICA SOBRE BUENAS PRÁCTICAS EN RESTAURACIÓN FLUVIAL

Manual para gestores

versión 1.0



Alfredo Ollero Ojeda

10 objetivos y 20 buenas prácticas

- | | |
|---|---|
| 1. Restaurar las ideas sobre los ríos | 1. Educación ambiental para la restauración fluvial |
| 2. Recuperar la continuidad del curso fluvial | 2. Evaluación y denuncia de actuaciones negativas y falsas restauraciones |
| | 3. Demolición de presas y azudes |
| 3. Recuperar el territorio fluvial | 4. Eliminación de vados |
| | 5. Eliminación y permeabilización de obstáculos |
| 4. Recuperar la funcionalidad de las llanuras de inundación | 6. Pasos y escalas para peces |
| | 7. Devolución de espacio al río |
| 5. Recuperar el funcionamiento hidrológico | 8. Retranqueo de motas |
| | 9. Desprotección de orillas, desencauzamientos y descanalizaciones |
| 6. Recuperar caudales sólidos | 10. Libertad fluvial y no actuación post-crecida |
| | 11. Caudales geomórficos |
| 7. Recuperar procesos y formas fluviales. | 12. Caudales funcionales y reconexión hidrológica |
| | 13. Aportación de sedimentos |
| 8. Rehabilitar riberas | 14. Reconexión de cauces |
| | 15. Recuperación de áreas afectadas por extracciones |
| 9. Mejorar tramos urbanos | 16. Eliminación de especies invasoras |
| | 17. Creación de hábitats |
| 10. Gestionar el proceso de restauración o rehabilitación | 18. Revegetación |
| | 19. Desurbanización |
| | 20. Seguimiento |

RESTAURAR UN RÍO es devolverle su libertad, su dinámica hidrogeomorfológica natural y su territorio

La restauración fluvial es imposible sin...

CAUDAL + SEDIMENTOS + CRECIDAS + ESPACIO + TIEMPO

natural, con fluctuaciones estacionales

que puedan mobilizarse

que aceleren el funcionamiento de todo el sistema

continuo y ancho, sin obstáculos

para que el río se renaturalice a sí mismo

Para todo ello hay que eliminar presiones e impactos en cuenca, llanura de inundación y cauce

LA RESTAURACIÓN FLUVIAL ES AUTO-RESTAURACIÓN HIDROMORFOLÓGICA

Si se recupera el funcionamiento hidromorfológico todos los demás elementos del sistema se recuperarán solos



Demolición de la presa de la Gotera (río Bernesga)
<https://www.youtube.com/watch?v=iZeJ28uDIW4>



Azud de la antigua harinera Varela (Valderas), río Cea.
Su derribo generó gran oposición social durante 4 años.
Se demolió en 2013

4

ELIMINACIÓN DEL AZUD URBANO DE SAN MARCOS (LEÓN) EN EL RÍO BERNESGA

Buena práctica para recuperar la continuidad del curso fluvial

REHABILITACIÓN

LOCALIZACIÓN: Curso bajo del río Bernesga en la ciudad de León.



MÁS INFORMACIÓN

Fechas de realización: entre julio y octubre de 2013

Promotor: Confederación Hidrográfica del Duero

Presupuesto: 425.000 €.

Contacto: Confederación Hidrográfica del Duero: José Ignacio Santillán Ibáñez.

Documentación: Actas II Congreso Ibérico de Restauración Fluvial.

PROBLEMÁTICA Y OBJETIVOS

El azud rompía la continuidad longitudinal, provocando infranqueabilidad piscícola y desequilibrio en el caudal sólido (colmatación aguas arriba e incisión aguas abajo), impidiendo que el Bernesga alcanzara el buen estado ecológico. También generaba costes económicos porque se procedía a dragados periódicos ante la presión ciudadana por la acumulación de sedimento aguas arriba y por la proliferación de vegetación.

La estructura incrementaba la inundabilidad en la ciudad de León y fue fundamental su eliminación antes de la importante crecida de abril de 2014.

Estas actuaciones en muchas ocasiones se ven dificultadas por la oposición de la población local, que consideran las demoliciones un gasto inútil o incluso perjudicial para sus intereses. Por tanto, la demolición parcial del azud más emblemático de León, localizado en pleno centro de la ciudad, se realizó también con fines demostrativos.

ACTUACIÓN

Consistió en la demolición casi total del azud, situado junto al Parador Nacional de San Marcos e inmediatamente aguas abajo del puente de San Marcos. Era inviable retirarlo completamente ya que se ponía en peligro la estructura del puente, que tiene alto valor histórico y cultural. El proyecto debía combinar las actuaciones que permitieran que circulara el máximo caudal posible por la zona (rebajar lo máximo posible el azud) y la condición de no poner en peligro la seguridad del puente.

La demolición parcial consistió en rebajar 2,25 m de altura el azud. Tuvo ciertos condicionantes técnicos puesto que el azud no podía ser demolido mediante martillo, ya que

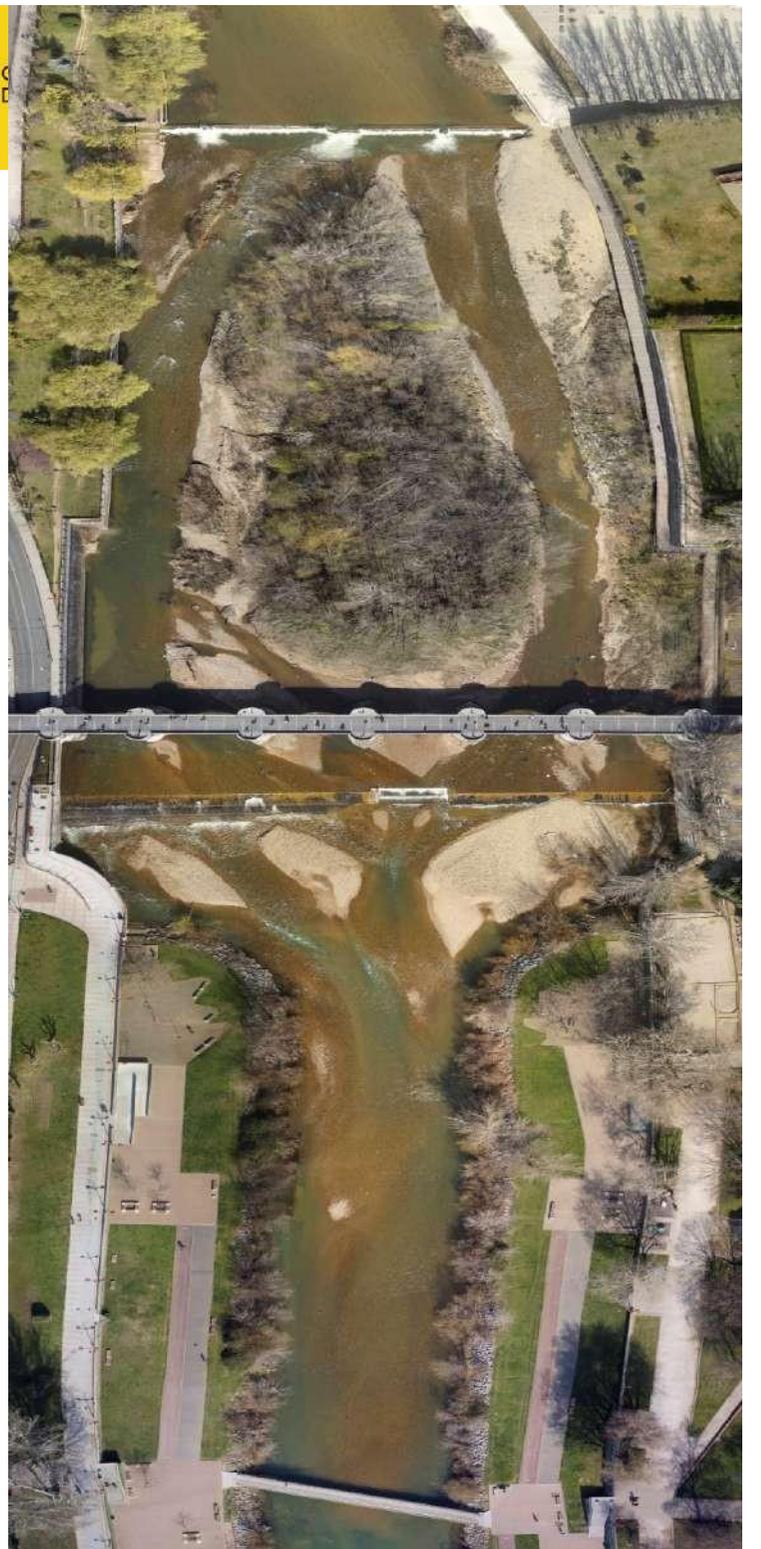


Proceso de trabajos y situación posterior (abril 2015). Fotografías de José Ignacio Santillán.





14 Marzo 2014. Puente de San Marcos. León





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL DUERO, O.A.





GOBIERNO
DE ESPAÑA

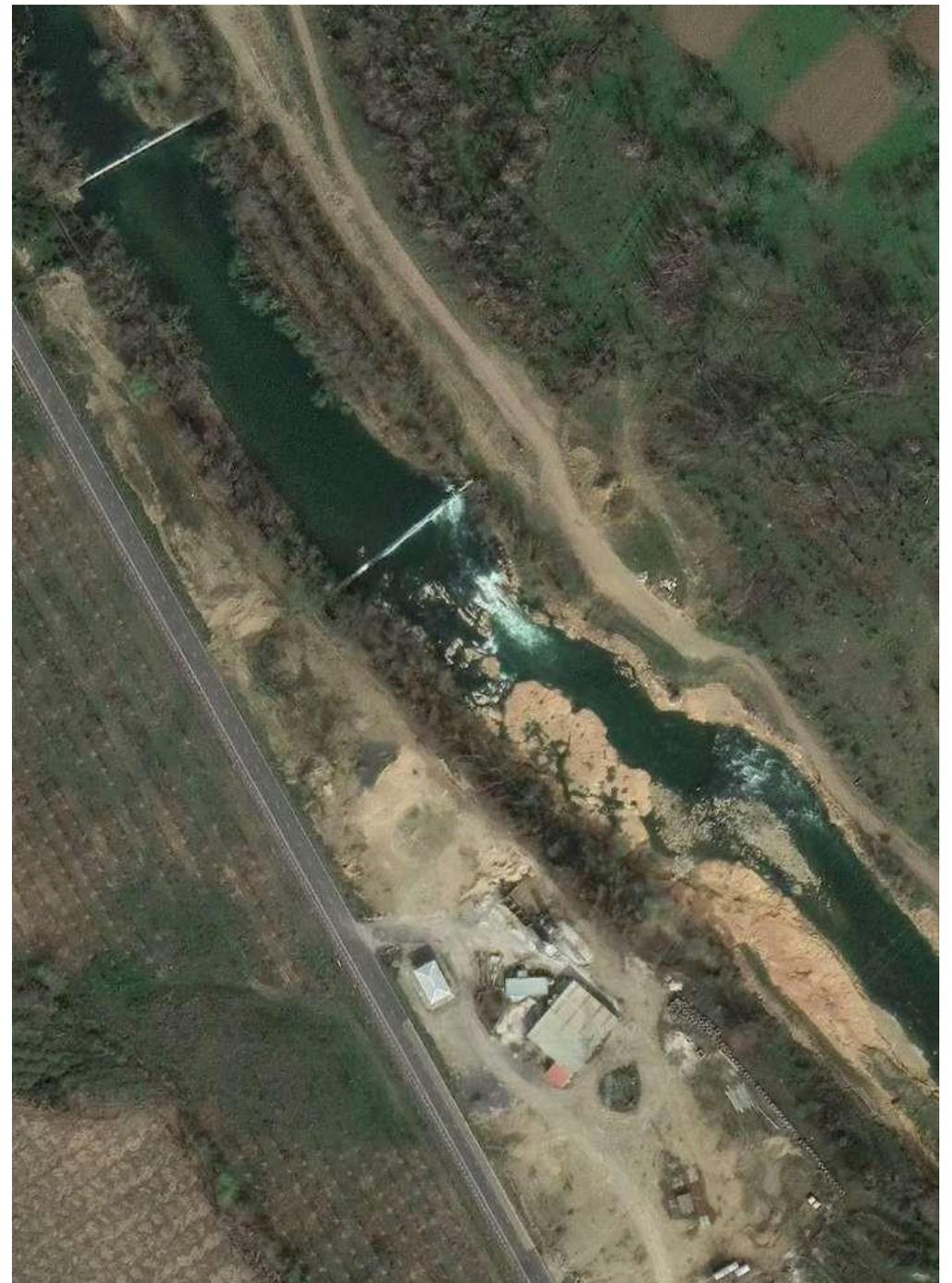
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL DUERO, O.A.





2007



2020

Río Bernesga en Santa Olaja de la Ribera



Derribo del puente de la gravera. Fotografías de José Ignacio Santillán (CHD)

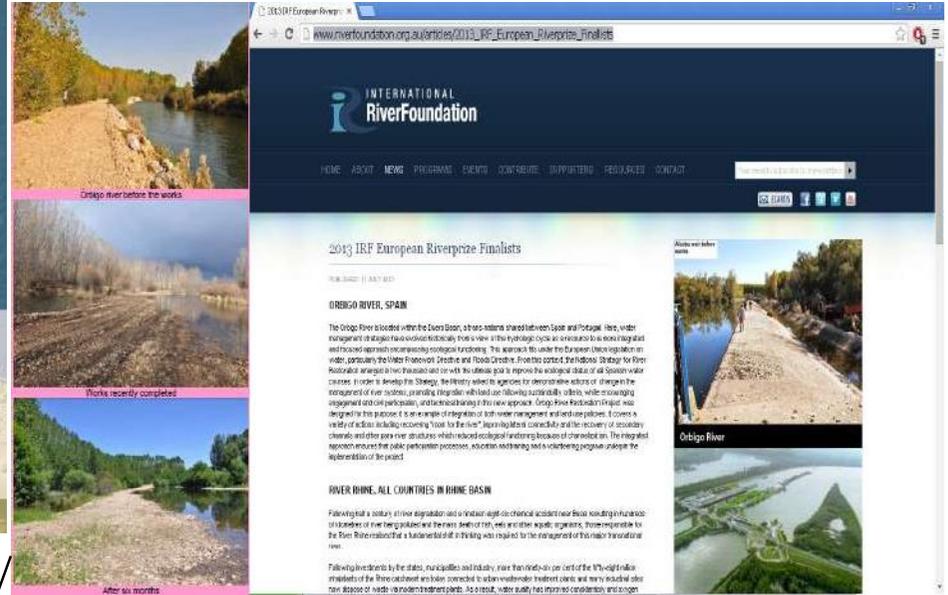




Restauración del río Órbigo (2013)
Ejemplo de referencia a nivel estatal



The Órbigo River Restoration Project:
http://www.riverfoundation.org.au/articles/2013_IRF_Europe_an_Riverprize_Finalists



<https://damremoval.eu/dam-removal-map-europe/>



**CUIDANDO RÍOS:
REDUCIR PRESIONES
ADAPTARNOS
CONSERVAR
PROTEGER
RESTAURAR**



Resumen:

Los ríos son sistemas naturales de transporte de agua, sedimentos y nutrientes, que funcionan sobre todo durante las crecidas, construyendo sus propios cauces, que van cambiando en el espacio y en el tiempo (dinámica fluvial). Explicaremos este funcionamiento natural y llamaremos la atención sobre su gran valor ambiental, pero también trataremos los impactos, los problemas y los riesgos, daremos algunas pistas para poder comprobar si los ríos están en buen estado o no, y propondremos medidas inteligentes para reducir los riesgos y mejorar la salud de los ríos, que es nuestra salud. En León hay ejemplos muy interesantes de ríos con problemas y de ríos bien gestionados y restaurados que se están recuperando.

Pregunta:

¿Cómo realizaríais una actividad sencilla en una excursión en la orilla de un río observando o midiendo algunos aspectos relacionados con las crecidas y la dinámica hidrológica y geomorfológica del río?

(v. págs. 23-27)



muchas gracias
aollero@unizar.es