

manual de inspección de ríos

. Coordinación, realización y fotografías:

Nacho Cloux
Manuel Alcántara
Sergio Tejón

. Edita:

Red Cambera

. Idea original:

Associació Hàbitats

. Financia:

Gobierno de Cantabria
Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo
CIMA, Centro de Investigación del Medio Ambiente

. Diseño y maquetación:

7PIES Comunicación 

. Impresión:

Imprenta Pellón

. Adéntrate en la inspección de ríos

A través de este manual pretendemos mostrarte un sencillo método para obtener una información útil y precisa de tu tramo fluvial y, con ello, contribuir a un mejor conocimiento de los ríos y riberas de Cantabria.

Las dos campañas de inspección que se celebran anualmente ahondan en el conocimiento de los ríos, descubriendo aquellos valores que atesoran y las amenazas que se ciernen sobre ellos. Los datos obtenidos sirven para difundir a la sociedad cuál es el estado de nuestros ríos y riberas, y también para tomarlos como una información de referencia si deseamos emprender iniciativas de mejora en ellos por medio de la fase de adopción de ríos.

El planteamiento que te mostramos es eminentemente práctico. Piensa en él como un punto de partida a partir del cual podrás, siempre que quieras, profundizar en el conocimiento y mejora de nuestros ecosistemas fluviales.

Esperamos que disfrutes en el río junto con tu familia o tus amigos.

Gracias por tu compromiso.

Índice

¿qué es la inspección de ríos?	pág. 3	pag. 4	.1. ¿Qué pasos debo seguir? .2. Organizarse antes de la inspección
¿qué tramo elegimos?	pág. 6	pág. 6 pág. 7 pág. 8 pág. 9	.1. ¿Cómo identificar el tramo? .2. ¿Cómo identificar un punto sobre la ortofoto? .3. ¿Cómo hacer un esquema del tramo? .4. Tabla de símbolos standarizados
la descripción del tramo del río	pág. 10	pág. 10 pág. 14 pág. 15 pág. 18	.1. La inspección básica del tramo .2. Inspección de vertidos .3. El hábitat fluvial .4. Estudio del ecosistema acuático
el envío de datos	pág. 34		

¿qué es la inspección de ríos?

La inspección es el diagnóstico de un tramo de río de unos 500 metros basado en la recogida de información y la aplicación de una serie de índices. Con todo ello, se conoce el estado de la calidad de cada lugar estudiado que se refleja anualmente en el “Informe Anual” del Proyecto Ríos.

Podemos realizar la inspección en cualquier época del año, si bien, con objeto de poder comparar los datos obtenidos por todos los grupos, anualmente se desarrollan dos campañas:

Primavera: entre 15 de abril y 15 de mayo.

Otoño: entre el 15 de septiembre y el 15 de octubre.

En cada uno de estos periodos y, de forma simultánea en toda la región, se recoge información relativa a las siguientes características:

- . Estado de los márgenes y riberas.
- . Características del agua (color, olor...).
- . Características físicas del agua (velocidad y caudal, sustrato, temperatura, turbidez...).

- . Presencia de residuos y colectores.
- . Información sobre las especies presentes (flora y fauna, tanto autóctona como alóctona).
- . Calidad del agua en función de la comunidad de macroinvertebrados.
- . Calidad y composición del bosque de ribera.
- . Índice del hábitat fluvial.
- . El estado ecológico.

Para la obtención y recogida de esta información, cada grupo cuenta con la carpeta de inspección de ríos, que contiene los siguientes elementos:

- . Manual de inspección de ríos.
- . Ficha de toma de datos.
- . Claves de identificación de flora y fauna.
- . Fotografía aérea del tramo objeto de estudio.
- . Red para la recogida de macroinvertebrados bentónicos.
- . Termómetro, disco de transparencia y lupa.

1. ¿Qué pasos debo seguir?

1. Elegir el tramo donde realizar la inspección.
2. Obtener las coordenadas de inicio y fin del tramo.
3. Organizarse antes de visitar el tramo.
4. Hacer un esquema del tramo.
5. Completar la ficha de toma de datos.
6. Enviar los resultados obtenidos.

2. Organizarse antes de la inspección

Antes de visitar el tramo elegido conviene preparar todo el material de campo necesario. También es muy importante ir con una buena equipación y tener en cuenta unas normas mínimas de seguridad. ¡No debemos poner nuestra vida o nuestra salud en peligro para conseguir un dato!

Buena equipación

Con buen calzado, ya sean botas fuertes o calzado de montaña.

Si vamos a entrar en el río llevaremos botas de agua con unos buenos calcetines o chancas si el tiempo y el río lo permiten.

Llevaremos toalla y calcetines de recambio por si nos mojamos.

¡Recuerda!

Procuraremos causar la mínima perturbación posible al río.

Recogeremos todo el material empleado al terminar.

Llevaremos los residuos con nosotros hasta poder depositarlos en el contenedor adecuado.

Molestaremos lo menos posible a los animales y no dañaremos las plantas.



Claves de identificación.

Normas básicas de seguridad

Trabajaremos siempre acompañados, nunca solos. Si somos un grupo de menores iremos acompañados de una persona adulta.

Tendremos cuidado con los animales o las plantas urticantes y peligrosos. Si no estamos seguros de qué se trata, no los tocaremos.

Pondremos especial atención al intentar atravesar ríos que bajen rápidos o que cubran más arriba del tobillo: puede ser muy peligroso.

El agua del río probablemente no sea potable: por precaución no la beberemos.

Emplearemos guantes de goma si sospechamos que el agua puede estar en malas condiciones de salubridad.

Después o durante la inspección, no comeremos sin lavarnos antes las manos.

Si tenemos heridas, las cubriremos bien con esparadrapo impermeable.

Las orillas poco estables son peligrosas, mejor no caminaremos por ellas.

Si tenemos que atravesar una propiedad privada, solicitaremos permiso a los dueños.

Prestaremos atención a las previsiones meteorológicas.

Listado de material necesario

Manual de inspección de ríos.

Claves de identificación y guías de campo.

Carpeta o soporte para escribir y dibujar.

Cinta métrica y/o cuerda con marcas cada 5 ó 10 cm.

Lápices y goma de borrar.

Fotografía aérea.

Cámara de fotos y prismáticos.

Lupa.

Termómetro

Disco de transparencia.

Red.

Botella de plástico vacía y transparente.

Bandeja o plato de fondo blanco.

Pinzas o cucharas de plástico.

Tapón de corcho o una naranja para medir la velocidad del agua.

¿qué tramo elegimos?

Una vez que se ha tomado la decisión de participar en el Proyecto Ríos, lo siguiente es conocer el lugar donde hacer la inspección. La elección del tramo es personal y, para un mayor disfrute, debería estar consensuada por todos los integrantes del grupo. Ésta puede estar motivada por la afectividad hacia un lugar, la proximidad del domicilio o la inquietud por conocer más en profundidad un determinado lugar.

En cualquier caso, el tramo seleccionado deberá contar con una longitud aproximada de 500 metros, siempre que se pueda. Esto facilita la comparativa de todos los lugares muestreados. No importa el tamaño del río o su localización, sólo que la masa elegida sea de agua dulce.

Tomaos vuestro tiempo para elegir el tramo. En él deberéis realizar la inspección al menos dos veces al año.

.1. ¿Cómo identificar el tramo?

Cuando hemos seleccionado nuestro lugar de estudio, el siguiente paso es delimitarlo para obtener sus coordenadas geográficas. Una de las formas más sencillas es hacerlo a través del Sistema de Información Geográfica de Parcelas (SigPac) siguiendo estos pasos:

1. *Accedemos a la página web del SigPac: <http://sigpac.mapa.es/feqa/visor/>*
2. *Localizamos la localidad más próxima al tramo elegido.*
3. *Buscamos referencias de los lugares de inicio y fin del tramo en función de elementos como construcciones o puentes, por ejemplo.*
4. *Colocamos el cursor sobre los puntos de inicio y anotamos las coordenadas X e Y que aparecen en el cajetín de la parte inferior izquierda. Repetimos en el punto final los pasos anteriores.*
5. *Enviamos las coordenadas obtenidas para poder haceros llegar la fotografía aérea de vuestro tramo.*

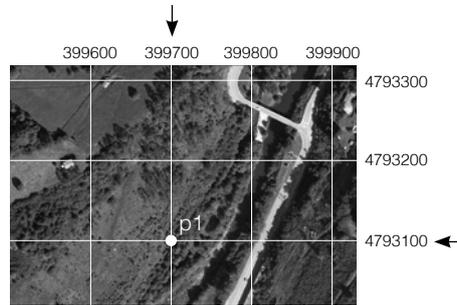
.2. ¿Cómo identificar un punto sobre la ortofoto?

En ciertas ocasiones resulta importante registrar ciertos puntos de interés detectados en la inspección, tales como especies singulares, vertidos o alteraciones notables. Asimismo, uno de los aspectos a reflejar en la ficha de toma de datos es la ubicación exacta del punto de muestreo, por lo que es importante saber cómo obtener las coordenadas del mismo.

Utilizaremos el sistema internacional UTM que divide a la Tierra en cuadrículas (husos y bandas) y que tiene mucha utilidad pues en lugar de trabajar con grados (latitud y longitud) se basa en distancias en metros.

Hay 60 husos (numerados del 1 al 60) y 20 bandas (designadas desde la C hasta la X). Cantabria se encuentra en el huso 30 y la banda T.

Partimos de un mapa a escala 1: 2.500. Esto significa que cada centímetro en el mapa equivale a 2.500 centímetros en la realidad o, lo que es lo mismo, 25 metros.

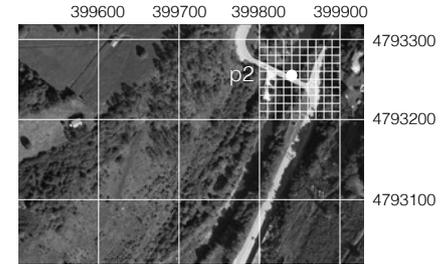


Si nuestro punto coincide con un cruce de cuadrículas (p1), basta con tomar las referencias numéricas de cada eje:

p1: convergencia de 399700 y 4793100, luego X: 399700, Y: 4793100, por lo que las coordenadas del punto p1 son: (399700, 4793100).

En el caso de querer saber la posición del punto p2, que no coincide con las líneas de cuadrícula, colocaremos sobre este cuadrante el patrón transparente que os proporcionamos con el material.

Cada subdivisión pequeña representa un cuadrante de 10 x 10 metros.



Ahora observamos que en la horizontal el punto se sitúa 4 cuadrantes desde el 399800, mientras que en la vertical está a 5,5 cuadrantes del 4793200 por lo tanto, tenemos que la posición final es:

Horizontal, eje X: $399800 + 40 = 399840$
 Vertical, eje Y: $4793200 + 55 = 4793255$
 Finalmente las coordenadas del punto p2 son: (399840, 4793255).

Por comodidad se suele omitir la referencia al huso y a la banda en la que nos encontramos, pero si se quiere dar una referencia cartográfica completa (aunque no necesaria) podríamos incorporarlos:

p1: 30 T 399700, 4793100 y
 p2: 30 T 399840, 4793255.

El procedimiento más sencillo para dibujar el esquema de tu tramo podría ser este:

Nos situamos en el comienzo del tramo.

Dividimos una hoja de papel en cinco partes iguales para tener una referencia a la hora de dibujar. Cada parte equivale a unos 100 metros. Podemos subdividir cada una de ellas en cuatro partes más, de tal forma que ahora cada una equivaldrá a 25 metros (ver figura 1).

Para determinar las distancias en el río, podemos emplear una cinta métrica de 20 o 25 metros de longitud, o bien contar pasos: tomamos de referencia el paso completo de una persona adulta que mide aproximadamente 1 metro.

A medida que avancemos río arriba, iremos dibujando nuestro tramo del río y anotando de forma sistemática los elementos más característicos encontrados. Es un esquema, por lo que no conviene detallar todo aquello que encontremos. Para poder dibujar con más comodidad y colocar los símbolos precisos, podemos exagerar la escala horizontal, de manera que el río parezca más ancho de lo que realmente es.

Es igualmente importante medir el ancho y el fondo del río cada 25 o 50 metros. En ríos estrechos será suficiente con una medida en cada punto, mientras que cuanto más ancho sea el río más medidas precisaremos (aproximadamente dos medidas por cada metro de ancho).

Anotaremos características del cauce y a continuación los símbolos de la tabla por este orden:

- . Accidentes y estructuras más importantes y relevantes (puentes, carreteras, etc.).
- . Composición del sustrato y morfología (rocas que sobresalgan, presencia de islas, etc.).
- . Zonas de corrientes y pozas.
- . Tipos de vegetación acuática.

Haced lo mismo para la orilla y la ribera del río.

.3. ¿Cómo hacer un esquema del tramo?

Hacer un esquema de nuestro tramo servirá como toma de contacto previa antes de analizarlo en profundidad. También nos permitirá recoger información gráfica que será de gran utilidad en posteriores visitas.

La forma de hacerlo es sencilla. Caminamos a lo largo del río, comenzando en la parte inferior hacia la superior del tramo (a contracorriente), ¡si es posible! Para todas las anotaciones que tengamos que hacer emplearemos los símbolos correspondientes que figuran en la tabla. Si encontramos algo no recogida en ella, podemos inventar un símbolo nuevo. El resultado final debería ser parecido al que se muestra en la figura 2.

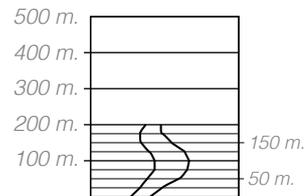


figura 1

4. Tabla de símbolos estandarizados

Estos son los símbolos estandarizados por la NRA (National Rivers Authority) británica que podemos emplear para elaborar nuestros esquemas. No hace falta que empleéis todos, solamente aquellos que consideréis más convenientes.

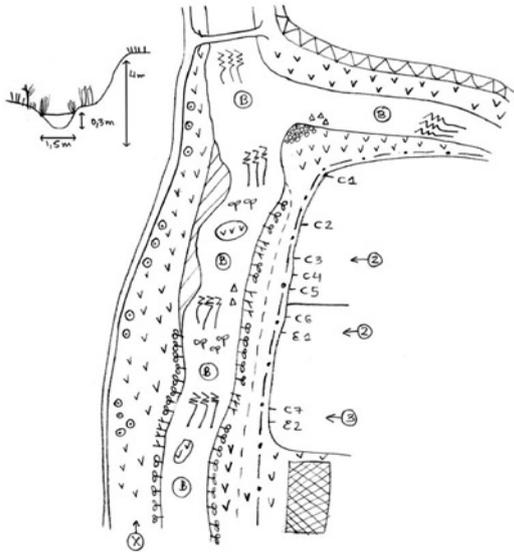


figura 2

zona acuática y límites

Características cauce

	puente para vehículos
	puente peatonal
	presa
	playa
	esclusa o azud
	balsa
	rápidos, poca pendiente
	rápidos
	saltos de agua
	rocas
	islas
	islas con vegetación
	corriente

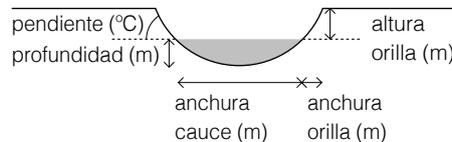
Sustrato

	follaje
(L)	limos
(A)	arenas
(G)	gravas
(C)	cantos
(R)	rocas
(R,G)	rocas y grava

Vegetación del cauce

	plantas sumergidas
	plantas flotantes
	plantas emergentes
	plantas de ribera

Sección transversal del cauce



ribera y zonas adyacentes

Características márgenes

	base de la margen
	parte superior de la margen
	ladera estable
	ladera con erosión
	ladera rocosa
	protección artificial de la margen
	banco de arena
	fuentes
	río tributario
	dragados

Vegetación

	coníferas (pinos)
	árboles de hoja ancha
	bosque
	(+ símbolo de tipo de árbol)
	arbusto aislado
	arbustos densos
	juncos o carrizos
	prados
	hierbas altas

Características de los terrenos adyacentes

	vallado		edificación
	portilla		línea eléctrica
	carretera o camino	E.D.A.R.	depuradora
	vía férrea		uso del suelo
	senda peatonal	[]	(emplear código)



la descripción del tramo del río

La información que recojamos en nuestro tramo se anotará en las fichas de campo para la inspección del río. Siguiendo el orden establecido, iremos completando las hojas obteniendo al final un notable diagnóstico del tramo seleccionado.

El espacio donde recoger la información varía en función del apartado a cubrir:

Apartado	Distancia
Inspección básica del tramo	500 m.
Vertidos	500 m.
El hábitat fluvial	100 m.
Estudio del ecosistema acuático	50 m.
La calidad del agua	100 m.
El estado del bosque de ribera	100 m.

.1. La inspección básica del tramo

.a. La presencia de agua

El agua es un elemento fundamental y determinante del río y, por eso, nos interesa saber si el río lleva agua o no.

El caudal de un río es un factor clave para los organismos y varía a lo largo del año según el régimen de lluvias de la cuenca. Algunos ríos pueden ver disminuido su caudal en los meses de escasas precipitaciones. En otros, la falta de agua puede estar relacionada con las actividades humanas, por las captaciones tomadas río arriba o por la sobreexplotación de acuíferos de la cuenca.

Es importante, también, observar si el nivel del agua es el habitual para la época del año, para valorar si hay falta de agua en relación a otros meses o campañas de inspección.

.b. Las dimensiones del tramo

Las variaciones estacionales de nuestros ríos y las actividades humanas provocan variaciones en la anchura y profundidad del río.

Para determinar la anchura media de nuestro tramo, podemos emplear una cinta métrica (si el río es pequeño), o una cuerda con señales cada 5 o 10 cm. Si el río no tiene un ancho más o menos constante, tenemos que hacer más de una medición a lo largo del tramo y luego hacer la media con los resultados.

Para medir la profundidad, podemos utilizar un jalón hecho por nosotros, con un simple palo de escoba al que encintaremos una cinta métrica de costura. En el caso de existir mucha

variación de unos lugares y otros, tomaremos medidas en diferentes puntos. Si el río es muy profundo o la corriente es demasiado fuerte, calcularemos las medidas a ojo, y lo haremos constar en el estadillo. También podemos realizar la medida desde un puente o bien utilizar un palo largo con una cuerda y un peso en su extremo: sumergimos el peso hasta que toque el fondo del río, comprobamos que la cuerda quede vertical, la retiramos y medimos la parte mojada (es decir, la parte que se sumerge).

Realizaremos también una estima de la longitud de la zona de ribera. Para ello, mediremos la distancia existente entre el máximo nivel de agua en el momento de la inspección y el lugar que vemos (o intuimos) donde puede llegar el río en una crecida ordinaria.

.c. El color y el olor del agua

Mediante el color y el olor del agua del río podemos tener indicios de su estado, así como de los posibles problemas que presenta.

.d. Indicios en el agua

La apariencia aceitosa puede indicar la descomposición natural de materia orgánica a lo largo de las márgenes, o bien contaminación proveniente de escorrentías de caminos, zonas de aparcamiento (que constituyen una fuente importante de contaminación puntual) o vertidos industriales.

Color

Blanquecino o grisáceo
Opaco o turbio

Transparente
Varios

Olor

Alcantarilla / huevos podridos
Sin olor

Pescado
Fuerte e intenso

Causas

Aguas fecales
Arrastre de sedimentos
(lluvia intensa / movimiento de tierras)
Mortandad reciente de peces
Industrial

La espuma puede ser debida a causas antrópicas (un exceso en el uso de fosfatos en las plantas de tratamiento de aguas residuales o por actividades como la limpieza de coches o los vertidos industriales); esta espuma es muy blanca, azulada o iridiscente y no se disuelve con facilidad. Su origen también puede ser natural (provocada por la cubierta de las diatomeas cuando se dan elevadas mortandades debido a causas naturales).

También podemos detectar impurezas en el agua del río producidas, por ejemplo, por crecidas recientes o movimientos de tierras aguas arriba del tramo. En este caso, las detectaremos por la gran cantidad de sólidos en suspensión que arrastrará el agua, así como otros elementos (ramas, hojas).

.e. Las condiciones de los márgenes

Las condiciones de las riberas de un río están directamente relacionadas con la salud del mismo, por lo que es importante tomarse el tiempo necesario para identificar todas ellas.

La vegetación de los márgenes es fundamental para el hábitat, tanto de peces e invertebrados como de la vida salvaje de la ribera de un río. La

vegetación que cae al río (hojas y ramas) es fuente de materia orgánica que aprovechan el resto seres vivos. Además impide la erosión de los márgenes, la sedimentación y que las escorrentías de contaminantes acaben llegando al río y contaminen sus aguas.

Canalizar el río, urbanizar la ribera o eliminar toda la vegetación de las márgenes son actuaciones que coharten las funciones de la vegetación de ribera.



márgenes con bosque



márgen erosionado



río canalizado



márgen urbanizado

.f. Los usos de las riberas

La conexión de la zona de ribera con la vegetación natural resulta esencial para la conservación del hábitat fluvial y sus organismos asociados. La presencia de actividades industriales, agrícolas o ganaderas, de ocio y la existencia de infraestructuras de comunicación (carreteras, vías de tren) en las riberas del río pueden afectarlo tanto en su estructura como en su calidad.



área de recreo

.g. Patrimonio

Los ríos fueron y aun son uno de los ecosistemas más explotados. El río suministra agua, alimentos, energía mecánica y eléctrica, etc. Esto hizo que desde antaño la vida de las personas estuviese ligada a las masas de agua, siendo muy común encontrar restos de patrimonio histórico y cultural en ellas, siendo muy común encontrar restos de patrimonio histórico y cultural en ellas, inmobiliario, utensilios o patrimonio inmaterial (refranes, cuentos, etc.)



ganadería

.h. Residuos

La presencia de residuos en el río no es simplemente un problema de estética.

Cuando los materiales son inertes (como los escombros de la construcción) suponen un cambio de sustrato, mientras que si no son inertes (aceites, pilas, productos químicos diversos) pueden ser causa de contaminación en un río y pueden suponer un grave peligro para los organismos y las personas que entren en contacto con ellas.



depuradora



ferrocarril

.2. Inspección de vertidos

La contaminación de las aguas se produce cuando se le agrega o deposita sustancias tóxicas capaces de alterar su comportamiento natural. Éstas pueden tener un origen natural (casos puntuales de arsénico o mercurio) aunque, en la inmensa mayoría de los casos, su origen es antrópico.

Según el origen del vertido contaminante podemos hablar de contaminación difusa –la provocada por el uso excesivo de agroquímicos, residuos de origen ganadero, diversos usos del suelo, o las escorrentías de origen urbano– o de contaminación puntual –cualquier punto de vertido con un origen puntual y reconocible– como es el caso de los colectores.

La inspección y vigilancia de los colectores que vierten al río es una importante labor, puesto que los vertidos contaminantes pueden suponer un letal impacto sobre el ecosistema acuático.

Algunos de los colectores que encontremos durante la inspección de los tramos pueden provenir de

drenajes de agua de lluvia. Éstos sólo manarán en caso de que haya llovido. La contaminación procedente de estos colectores depende del uso que tenga la cuenca de escorrentía directa que drena al colector. Si el colector vierte aún en los periodos secos estaremos ante una más que posible fuente de contaminación puntual.

Emplearemos la hoja de inspección de vertidos e incluiremos, siempre que sean identificables, vertidos de origen difuso. Numeraremos los colectores por orden de aparición desde el comienzo del tramo, identificando su posición aproximada en el croquis (esquema de tramo). Se anotará, en caso de conocerlo, el uso del colector (industrial, drenaje, agroganadero, urbano u otros).

El “caudal” del colector

Por precaución, nunca tocaremos un vertido procedente de un colector, jamás introduciremos manos, pies o cabezas, y procuraremos no posicionarnos frente al tubo. Sería deseable medir el diámetro del colector siempre que

su ubicación y caudal permitan un acercamiento totalmente seguro al tubo, de otro modo bastaría con apuntar una medida aproximada. Indicaremos el caudal dibujando el nivel de agua en el esquema del tubo, tal y como se indica en el dibujo de la derecha (aquí estaría bien poner un colector vertiendo y el esquema correspondiente). Del mismo modo describiremos el caudal (muy grande, moderado, un pequeño chorro o un simple goteo).

El color y el olor del vertido

Siempre respetando la regla de la seguridad, intentaremos describir el color y el olor. En muchos casos el vertido será inodoro, en otros puede oler a huevos podridos, a purines, tener un olor “químico”, etc.

Vertidos difusos

La hoja de inspección recoge un apartado específico de vertidos difusos. En algunos casos estos vertidos son evidentes (manchas de aceites, espumas en abundancia, purines con residuos

.3. El hábitat fluvial

sólidos acompañados normalmente por paja...), en otros casos la contaminación difusa pasa desapercibida al ojo o al olfato, pero puede resultar evidente por sus efectos (aletargamiento de especies piscícolas o de cangrejos de río, mortandades...).

En casos extremos...

Si nos encontráramos con algún episodio relacionado con vertidos que pudiera ser constitutivo de delito –como una exagerada mancha de aceites o una mortandad piscícola- deberemos ponerlo, cuando menos, en conocimiento del SEPRONA (942321400) siendo deseable informar igualmente a la Dirección General de Biodiversidad (942207596). Si no disponéis de estos teléfonos a mano en el momento oportuno, podéis llamar al 112, desde donde os transferirán al SEPRONA. Si el caso no os parece suficientemente grave o tenéis dudas sobre el modo de actuar, siempre podéis llamar al equipo técnico de Red Cambera (608137582).

Los ríos han sufrido alteraciones históricas en sus cuencas y riberas. Esto ha derivado en diversos grados de afección en su hábitat fluvial. Las alteraciones físicas y morfológicas de los ríos afectan a su régimen de flujo, reduciendo los corredores fluviales y degradando las riberas, con la consecuente pérdida de biodiversidad ecológica e integridad del entorno fluvial.

El IHF valora aspectos físicos del cauce relacionados con la heterogeneidad de hábitats y que dependen en gran medida de la hidrología y del sustrato existente. También se evalúa la presencia y dominancia de distintos elementos de heterogeneidad, que contribuyen a incrementar la diversidad de hábitat físico y de las fuentes alimenticias, entre ellos materiales de origen alóctono (hojas, madera) y de origen autóctono, como la presencia de diversos grupos morfológicos de productores primarios.

La ficha se encuentra dividida en siete bloques de análisis:

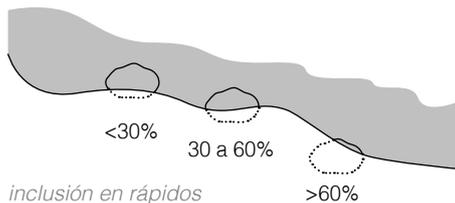
1. *inclusión en rápidos / sedimentación en pozas.*
2. *frecuencia de rápidos.*
3. *composición del sustrato*
4. *regímenes de velocidad / profundidad.*
5. *porcentaje de sombra en el cauce.*
6. *elementos de heterogeneidad.*
7. *cobertura de vegetación acuática.*

El tramo de río deberá tener una longitud suficiente (unos 100 m.) para poder proporcionar toda la información necesaria para rellenar la ficha.

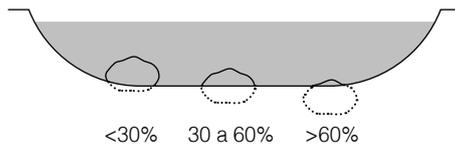
Quizá el mayor problema al que se enfrentará un profano en el uso de este índice deriva de la terminología. En las páginas siguientes tratan de acalarse algunos términos:

1. Inclusión rápidos / sedimentación pozas.

El siguiente esquema pretende aclarar el significado de este término y discernir cuál de los tres casos se asemeja más a nuestro tramo fluvial.



inclusión en rápidos



sedimentación en pozas

El índice pretende valorar como están fijadas piedras, cantos y gravas, por sedimentos más finos, tanto en zonas rápidas como en pozas.

2. Frecuencia de rápidos.

El segundo bloque pretende evaluar la heterogeneidad del hábitat fluvial. Se hace una estima promedio de la aparición de rápidos con respecto a la presencia de zonas más remansadas.



frecuencia alta



frecuencia escasa



frecuencia ocasional



laminar



balsas

3. Composición del sustrato.

Este apartado se rellena estimando visualmente cual es la composición del sustrato:

Bloques y piedras: $\varnothing > 64 \text{ mm}$.

Cantos y gravas: $\varnothing 64 \text{ mm a } 2 \text{ mm}$.

Arena: $\varnothing 0.6 \text{ a } 2 \text{ mm}$.

Limo y arcilla: $\varnothing < 0.6 \text{ mm}$.



bloques y piedras



cantos y gravas



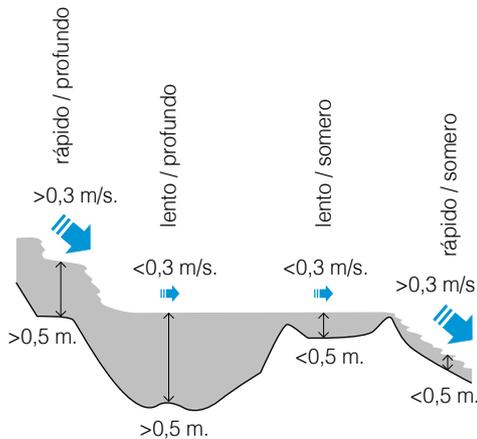
arena



limos y arcillas

4. Regímenes de velocidad / profundidad.

La presencia de una mayor variedad de regímenes de velocidad y profundidad proporciona una mayor diversidad de hábitats disponibles para los organismos.



5. Porcentaje de sombra en el cauce.

Mide la sombra proyectada por la cubierta vegetal adyacente, que determina la cantidad de luz que alcanza el canal del río e influencia el desarrollo de los productores primarios.

6. Elementos heterogeneidad.

Se trata de medir la presencia de hojas, ramas, troncos o raíces dentro del lecho del río. Estos elementos proporcionan el hábitat físico que puede ser colonizado por los organismos acuáticos, a la vez que constituyen una fuente de alimento para los mismos.

7. Cobertura / diversidad de vegetación acuática.

Consiste en medir la cobertura de la vegetación acuática en el cauce fluvial. La mayor diversidad de morfologías en los productores primarios incrementa la disponibilidad de hábitats y de fuentes de alimento para muchos organismos. En la misma medida la dominancia de un grupo sobre el total de la cobertura no debería superar el 50%.

En este último apartado aparecen varios términos cuya definición se relata a continuación:

- . *Plocon*: Algas filamentosas sujetas por la base, a veces desprendidas.
- . *Briófitos*: Musgos, hepáticas y antóceras. Para el caso que nos ocupa equivale a "musgos".
- . *Pecton*: Equivalente en este caso a perifiton. El perifiton es el conjunto de algas bentónicas que se desarrollan adheridas a un sustrato, en este caso las piedras del río.
- . *Fanerógamas*: Plantas superiores, donde se diferencia claramente, al menos, raíz, tallo y hojas. Incluye plantas flotantes, lentejas de agua, carrizos, eneas, nenúfares.
- . *Charales*: Algas verdes con cierta similitud a las plantas flotantes.

La interpretación de resultados de IHF se recoge en el cuadro lateral de la página siguiente.

>60 Hábitat bien constituido. Excelente para el desarrollo de comunidades de macroinvertebrados. Se pueden aplicar los índices biológicos (Invertebrados y QRISI) sin restricciones.

40-60 Hábitat que puede soportar una buena comunidad de macroinvertebrados pero en la que, por causas naturales (por ejemplo, riadas) o antrópicas, algunos elementos no están bien representados. Los índices biológicos no deberían ser bajos, pero no se descarta algún efecto en ellos. El estado ecológico resultante no podrá ser superior a bueno aunque los índices biológicos indiquen lo contrario.

<40 Hábitat empobrecido. Posibilidad de obtener valores bajos los índices biológicos por problemas con el hábitat y no con la calidad del agua. La interpretación de los datos biológicos se debe hacer con precaución. El estado ecológico resultante no podrá ser superior a bueno aunque los índices biológicos indiquen lo contrario.

.4. Estudio del ecosistema acuático

La selección cuidadosa del punto de toma de muestras es muy importante, ya que puede proporcionar unos datos más o menos representativos del tramo. A la hora de escogerlo tenemos que tener en cuenta algunas recomendaciones:

- . Elegir un punto con corriente de agua.
- . Que el acceso sea fácil y seguro.
- . Comprobar que la orilla del río sea una zona estable y segura.
- . Si es muy profundo (el agua llega por arriba de las rodillas) o bien si hay mucha corriente para entrar con botas de agua, buscar otro lugar. Este aspecto es muy importante con menores.
- . Si el agua no está muy limpia, tener cuidado: puede ser que haya vertidos río arriba. Evitar situarse frente una descarga de efluentes.
- . Asegurarse de que no haya peligros potenciales: crecidas imprevistas (especialmente si aguas arriba existe una presa), vertidos intermitentes, etc.

.4.1. Descripción del punto de muestreo

Las características a estudiar son:

.a. Anchura

Si el río lleva muy poca agua y se puede atravesar, medimos directamente la anchura con una cinta métrica o con un cordel. Si no es así, calculamos la anchura de una manera aproximada. Si hay un puente, lo tendremos más fácil, ya que desde él podemos medir la anchura del río con mucha exactitud y sin peligro de mojarnos; con la ayuda de cuerdas con pesos en los extremos podemos situar exactamente en la vertical donde comienza la orilla del río.

.b. Profundidad

Nos metemos en el río y con una regla o un palo al que habremos pegado una cinta métrica de costurera, medimos la profundidad en la parte central. Otra opción, si queremos tener datos más exactos, es hacer varias mediciones a lo ancho del lecho, por ejemplo cada 0,5 metros, y calcular la profundidad

media y máxima. Si el río es muy grande, especialmente en tramos bajos, podemos hacer las mediciones desde una barca o un puente, empleando un cordel con un peso en el extremo. Cuando el peso toca fondo, sacamos el cordel y medimos la porción mojada. En último caso, no tomar este dato.

.c. Caudal

El caudal es la cantidad de agua que pasa por una sección del río en un tiempo determinado. Para calcularlo es necesario que la sección donde trabajemos sea vadeable y segura. Con preferencia escogeremos una tabla, frente a rápidos o pozas, es decir, una zona de flujo laminar y profundidad moderada (≤ 1 m.). Existen numerosos métodos para calcular el caudal circulante en ríos. sin embargo, nosotros no disponemos del material necesario para afrontar la mayoría de ellos. Nuestro método se basa en una simplificación de la técnica más utilizada. Para conocer el caudal necesitamos conocer el área de la sección que vamos a estudiar y la velocidad del agua.

INSTRUCCIONES:

1.

Colocar una cuerda como se muestra en la figura 3, que nos servirá de guía para calcular la sección del río.

2.

Medir con el jalón (un palo de escoba al que habremos pegado una cinta métrica de costura) la profundidad media del río cada metro, y apuntarlo en la tabla correspondiente.

nota: Calcular el área aproximada de cada celda (A, B, C...). Para ello calcularemos la distancia entre 0 y 1 (en metros), y la multiplicaremos por la altura media de la celda A, esta será A1. A2 sería la distancia entre 1 y 2 multiplicada por la altura B... y así con todas las celdas hasta completar toda la sección.

Tened en cuenta que la última de las medidas será, por lo general, inferior a un metro por lo que la altura de la celda correspondiente habrá de multiplicarse por esa distancia (en metros).

3.

Calculamos el área aproximada de la sección de río que estamos estudiando:

$$A(m^2) = A1 + A2 + A3 + \dots$$

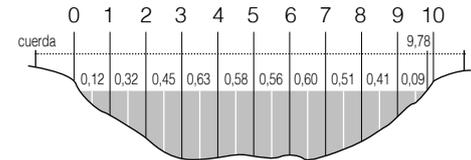


figura 3

Tomando como ejemplo la figura 3, vamos a calcular el área de este perfil. Comenzando desde 0 observamos que las medidas de cada celda son de 1 metro, por lo que hay que multiplicar 1 por la profundidad media. Como vemos, el perfil del río termina en 9,78 metros, es decir, la última celda mide tan solo 0.78 metros, por lo que esta será la cifra que habrá que multiplicar por la profundidad media correspondiente a esa celda. Así:

$$A(m^2) = 0.12 \times 1 + 0.32 \times 1 + 0.45 \times 1 + 0.64 \times 1 + 0.58 \times 1 + 0.56 \times 1 + 0.60 \times 1 + 0.51 \times 1 + 0.41 \times 1 + 0.09 \times 0.78 = \mathbf{4.26}$$

4.

Ahora vamos a calcular la velocidad de la corriente. Para ello vamos a medir lo que tarda un objeto en recorrer una distancia conocida.

A ser posible el objeto tendrá la suficiente densidad para flotar y algo de peso para evitar la deriva provocada por el viento. Lo ideal es una naranja, mejor si son tres. Si el tramo es tan somero que las naranjas chocan con el fondo, podemos recurrir a pelotas de golf, corchos, pequeñas ramas o incluso hojas, siempre que el viento no sea excesivo. Medimos con la cinta métrica diez metros aguas arriba del punto donde hemos realizado el perfil. Desde ese lugar posaremos la naranja en la corriente y mediremos cuánto tiempo tarda en llegar al punto donde hemos calculado la sección.

Es necesario repetir esta operación varias veces, procurando posar el objeto en diferentes lugares de la línea de los 10 metros. Dividimos 10 (o la distancia que hayamos considerado) entre el promedio de todos los tiempos tomados. El resultado será la velocidad media de nuestro tramo medida en metros por segundo.

Si no fuera posible encontrar un tramo recto de 10 metros podemos conformarnos con la mitad.

Siguiendo con el ejemplo anterior, si tiramos la naranja 6 veces desde los 10 metros y obtenemos con resultados 8, 12, 15, 7, 14 y 17 segundos, entonces:

$$V_{\text{media}} = 10 (8 + 12 + 15 + 7 + 14 + 17) / 6) = 0.82 \text{ m/seg.}$$

5.

Mientras nos comemos las naranjas vamos a calcular el caudal:

$$Q (\text{m}^3/\text{seg.}) = A (\text{m}^2) \times V (\text{m/seg.})$$

En nuestro ejemplo:

$$Q = 4.26 \times 0.82 = 3.5 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

La medida del metro cúbico suele usarse en grandes ríos. Normalmente, la medida de caudal que nosotros utilizaremos será en litros por segundo para ríos pequeños y medianos, para lo cual lo único que hay que hacer es multiplicar el resultado en $\text{m}^3/\text{seg.}$ por 1000.

6.

La rugosidad del lecho puede afectar notablemente nuestras medidas. Por otra parte, la velocidad superficial de la corriente –la que nosotros medimos– es mayor que la del fondo. Aplicaremos por tanto un factor de corrección que amortigüe este error. Para ello, si el lecho es suave, de arena, fango, o roca lisa, multiplicaremos nuestro resultado de caudal por 0.9, mientras que si el fondo está principalmente formado por guijarros y cantos se multiplicará por 0.8.

4

En síntesis:

$$Q (\text{l/seg.}) = A (\text{m}^2) \times V (\text{m/seg.}) \times 1000 \times 0.9 \text{ en lechos suaves.}$$

$$Q (\text{l/seg.}) = A (\text{m}^2) \times V (\text{m/seg.}) \times 1000 \times 0.8 \text{ en lechos rugosos}$$

4.2. Características físico-químicas del agua

Una de las actividades que tenemos encomendadas al encargarnos de monitorizar un tramo fluvial es determinar las características tanto físicas como químicas de nuestro tramo. En la carpeta adjuntamos algunos de los materiales precisos para poder medir ciertos parámetros que comentamos a continuación:

a. Temperatura

Para medir la temperatura del agua, sumergimos la parte inferior del termómetro (nunca de mercurio) en el tarro con agua, o bien directamente dentro del río, si éste lo permite. Esperamos a que la temperatura se estabilice (mínimo un minuto) y anotamos el valor en nuestra hoja de resultados.

La temperatura del agua presenta de manera natural pequeñas variaciones debidas la insolación, por lo que encontraremos diferencias tanto a lo largo del día como del año. Ahora bien, los

cambios en la temperatura del agua por este motivo son más pequeños y menos extremos que los del aire.

Causas de la variación: La temperatura también puede modificarse como consecuencia de los vertidos que acarree el río. También las actividades humanas influyen en este parámetro. Un ejemplo lo encontramos en los vertidos de algunas industrias o centrales eléctricas. También puede producirse desde el sector industrial cuando se devuelven al río aguas utilizadas para la refrigeración de maquinarias o procesos industriales.

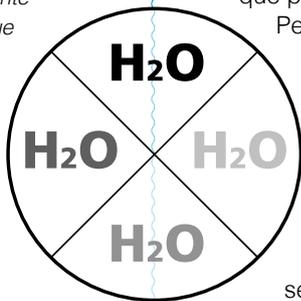
Efectos: La temperatura del agua está muy relacionada con la cantidad de oxígeno disuelto: cuanta más alta sea, menos capacidad de transporte de oxígeno disuelto tendrá el agua. También hay que tener en cuenta que hay especies que precisan unas condiciones de temperatura de agua muy concretas para poder vivir y, por lo tanto, una variación significativa de la temperatura del río puede provocar desde la desaparición de algún organismo que habite en él hasta una gran mortandad.



termómetro

b. Transparencia

1. *Cogemos una botella de plástico de 1,5 litros y la cortamos con el fin de obtener un cilindro regular.*
2. *Rellenamos la botella con agua que cogemos del río. Es conveniente que sea de una zona en la que haya corriente de agua.*
3. *Colocamos debajo de la botella el disco de Secchi (disco de transparencia) que proporciona Proyecto Ríos para medir la transparencia.*
4. *Dejamos reposar el agua unos 15 minutos. No tocamos la botella, ni agitamos el agua.*
5. *Miramos el disco a través del agua y anotamos el número del sector en el cual podemos leer la fórmula del agua "H₂O".*



Causas de su variación: la transparencia indica la presencia de sustancias disueltas y en suspensión. Cuanto mayor sea su presencia, menos transparente o más turbia será el agua del río, y por tanto, menos luz llegará a las partes más profundas del río. Esta turbidez puede tener un origen natural, como por ejemplo la acumulación de sedimentos del río que provocan las lluvias fuertes.

Pero también hay actividades humanas que provocan un aumento de la turbidez del agua, como son las extracciones de áridos o el vertido de aguas residuales.

Efectos: cuantos más sectores en el disco de Secchi podamos ver con claridad, más transparente será el agua de nuestro tramo. Si vemos los cuatro sectores es señal de que el agua está clara. En cambio, si no vemos más que dos sectores, querrá decir que el agua está muy turbia. En estos casos, y siempre que sea posible, investigaremos el origen de la turbidez.

.4.3. La vida en el río

La complejidad de los ecosistemas fluviales se pone de manifiesto al intentar analizar la biodiversidad que se encuentra presente en ellos. Así, al detenernos a estudiar los organismos que viven en nuestro tramo, detectaremos infinidad de ellos que dependen de este medio para garantizar su supervivencia. Sin embargo, en este apartado no se pretende elaborar un exhaustivo inventario de flora y fauna, sino de recoger información de aquellas especies de plantas y animales más habituales en los ríos de Cantabria.

Delimitaremos una zona de unos 50 metros de radio alrededor del punto de muestreo. Comenzaremos el estudio anotando las especies vegetales que encontremos, tanto las que viven sumergidas como aquellas que necesitan cierto grado de encharcamiento. De esta manera, iremos completando la hoja de datos con herbáceas, helechos, pequeñas leñosas, árboles y arbustos.

A continuación anotaremos todas aquellas de especies animales que hayamos podido observar durante nuestra visita al tramo. Trataremos así de recabar la mayor información posible sobre los principales grupos de vertebrados, esto es, aves, anfibios, reptiles, peces y mamíferos, así como los cangrejos de río. También anotaremos la presencia de aquellos organismos que, aunque no hayamos logrado ver, sabemos que existen por los indicios que hayamos podido encontrar (huellas, excrementos...)

Para el inventario de flora y fauna contáis con el apoyo de las “claves de identificación”. Este material puede ser complementado con otras guías de campo existentes en bibliotecas y librerías.

Si no estamos seguros de algunas especies presentes, es preferible no anotar nada. Os recomendamos hacer fotografías de las plantas y animales que desconozcáis para enviárnoslas e intentar identificarlas.

Especies invasoras

Todas las cuencas fluviales de Cantabria albergan, con mayor o menor grado de ocupación, especies procedentes de otras regiones biogeográficas a las que se denominan alóctonas. Algunas de ellas encuentran en los ríos sus mejores aliados para llevar a cabo una rápida propagación y se convierten en invasoras. Así, especies de flora y fauna propias de otros territorios prosperan en los entornos fluviales tras haber sido introducidas por el ser humano para su aprovechamiento económico, como el caso del eucalipto, o de manera accidental, como por ejemplo el visón americano. Rápidamente la biodiversidad de los ríos es sustituida por una dominancia de unos pocos organismos que, además, tienen importantes efectos negativos para el conjunto del ecosistema.

La identificación de estas especies es, en general, bastante sencilla por poseer características morfológicas que las hacen fácilmente reconocibles.

En el punto de muestreo, nos fijaremos en las especies próximas al agua y las que se han adentrado en la ribera, colonizándola por completo o apareciendo mezcladas con la flora autóctona. Anotaremos todas aquellas que detectemos en ese espacio, ya sean alóctonas o invasoras.

Posteriormente, describiremos su grado de cobertura en base a tres rangos:

.Total. La especie se distribuye ampliamente en el cauce o la ribera, e incluso puede llegar a hacer desaparecer a las autóctonas.

.Parcial. Aparecen especies alóctonas compartiendo el espacio con autóctonas, con una cobertura igual o superior al 25%.

.Puntual. Existe un bajo número de pies de la especie o su cobertura es pequeña.

5. El índice biológico: el estado de salud de un río

La diversidad y abundancia de organismos en un río nos puede dar una idea del estado de salud en el que se encuentra. Generalmente, los ambientes degradados presentan una menor cantidad de organismos y una variedad también menor.

Los estudiosos aprovecharon esta circunstancia y establecieron una equivalencia entre la presencia de determinados organismos y el estado de salud del ecosistema.

Existen distintos métodos de equivalencia: algunos utilizan insectos como las libélulas; otros, la presencia de líquenes o de algas. Estos organismos se denominan bioindicadores ya que nos permiten determinar de manera indirecta la calidad de un ecosistema.

En Proyecto Ríos empleamos un sistema de bioindicadores sencillo pero efectivo: los macroinvertebrados acuáticos que viven en el río. Las razones para emplear estos organismos son básicamente tres:

1. *Son fáciles de capturar.*
2. *Son fáciles de ver con ayuda de algún instrumento óptico sencillo (lupa).*
3. *Son relativamente fáciles de identificar.*

Para la captura de invertebrados se suelen utilizar redes homologadas, de acuerdo a unas dimensiones de luz de malla, de “boca”... los modelos más utilizados son la red kick y la red surber.

¿Cómo recoger los macroinvertebrados?

Las diferentes especies de macroinvertebrados que podemos encontrar en el río habitan en las zonas que les son más favorables, básicamente en función de su modo de alimentarse y su morfología. También, y este factor es el que más nos interesa de cara a la aplicación del índice, su presencia o ausencia responde a variables fisicoquímicas (temperatura, nutrientes, oxígeno, conductividad...) e hidromorfológicas (caudal, tipo de sustrato...). Por este motivo, es muy importante que las muestras que

tomemos sean las más representativas y que se tomen en todos los hábitats posibles o, por lo menos, en los más abundantes.

La red de muestreo que utilizamos en Proyecto Ríos se denomina “kick” (patear o cocear en inglés), mientras que esta técnica de muestreo es conocida como “kicking”. Como veremos unas líneas más abajo, la técnica que usaremos no siempre será el pateo.

En nuestro tramo de 100 metros, identificaremos los tipos de hábitat: sustratos duros, hojarasca, troncos, orillas vegetadas, arenas, macrófitos sumergidos... Después hacemos una estima del porcentaje que ocupa cada hábitat. Así por ejemplo podemos encontrarnos con que un 75% del tramo está compuesto por cantos y guijarros, las orillas pueden albergar zonas de raíces en un 5 o 10 %, hay una zona con acumulación de hojarasca que calculamos en otro 10% y por último tenemos una pequeña zona con plantas acuáticas que apenas llega al 5% de cobertura. Una vez conocida

la composición de hábitats, podemos repartir el esfuerzo de muestreo de manera adecuada para que TODOS los hábitats presentes sean muestreados al menos una vez. Idealmente repartiremos 10 submuestras de manera proporcional a la composición de hábitat analizada. En nuestro ejemplo realizaríamos 7 muestreos en cantos y guijarros, 1 en zonas de raíces, 1 en la zona de hojarasca, y 1 en la zona de plantas sumergidas. Para hacer este ejercicio no utilizaremos ni calculadora ni metro, sino que nos guiaremos por nuestras impresiones, apuntando en un papel la composición de hábitats aproximada para posteriormente calcular como repartir el esfuerzo de muestreo.

Tendremos la precaución de comenzar el muestreo siempre desde aguas abajo, para ir avanzando contra la corriente. También deberemos recoger algunos de los organismos que pueden encontrarse nadando en superficie, como los zapateros.

¿Dónde muestrear?

Sustratos duros: gravas, cantos y bloques. Se mantiene el borde inferior de la red contra el suelo frente a la corriente y se van levantando las piedras y pasando la mano “limpiándolas” de organismos. Si no podemos limpiar las piedras daremos unas pataditas removiendo el fondo para que se desprendan los organismos y la corriente los haga derivar hasta el fondo de la red. Se muestrea una longitud de medio metro de sustrato aguas arriba de la red.

Hojarasca, palos: se muestrean removiendo con pies o manos los depósitos de detritos, manteniendo la red aguas abajo (con corriente) o pasando la red sobre ellos (en aguas lentas) para recolectar los organismos en suspensión.

Orillas con raíces y plantas asociadas: Se agitan las raíces con pies o se frotran con las manos y se recogen los organismos en suspensión o arrastrados por la corriente, con la red situada aguas abajo.

Plantas sumergidas: se muestrean arrastrando la red a través de la vegetación desde el lecho (donde enraiza) hasta la superficie del agua (máximo de 0,5 m). En aguas someras, el muestreo se realiza agitando con pies o manos las plantas a lo largo de 0,5 m, y recogiendo los organismos en suspensión o arrastrados por la corriente con la red con la precaución de procurar recoger poco o nada del sustrato resuspendido.

Arenas y sedimentos finos: Primero pasaremos la red por la superficie del agua para coger los macroinvertebrados de esta parte. Se agita con los pies o las manos el sedimento a lo largo de 0,5 metros y se recoge el material suspendido. Cuidado con arrastrar la red a través de los sedimentos porque se nos llenarán de restos que dificultarán la labor de localización de los organismos.

Finalmente volcamos todo el contenido en una bandeja o plato blanco, al que añadiremos un poco de agua. Allí veremos todo un mundo en miniatura moviéndose agitado (les hemos extraído de su hogar a la fuerza). Sólo nos queda conocer los invertebrados con la ayuda de las claves de identificación y la lupa.

¡Una vez identificados los devolveremos al agua!

Muestreo con sustratos artificiales

En ocasiones –las menos-, ya sea por excesiva corriente, profundidad del tramo o composición del lecho fluvial, resulta imposible recurrir a muestreos directos. En estas situaciones existe una alternativa al muestreo “tradicional”; los sustratos artificiales.

En aquellos tramos donde resulta imposible el acceso a todos los hábitats el método anteriormente explicado infravalorará la cantidad de taxones presentes, dando como resultado error en la determinación del estado biológico. Por otro lado, se producen

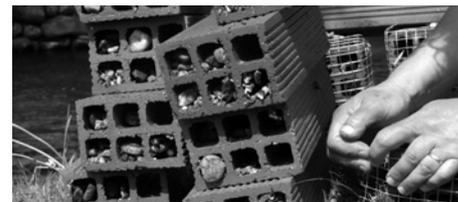
ocasionalmente prácticas erróneas intentando compensar el esfuerzo que no se ha podido aplicar a la zona inaccesible del río con un incremento de submuestréos en la zona vadeable.

Los sustratos artificiales pretenden imitar diferentes microhábitats fluviales, de tal modo que éstos puedan ser colonizados por los diferentes organismos fluviales después de un tiempo en el río.

Nuestro “sustrato” será muy simple de realizar y solamente optaremos por aplicar esta técnica cuando no podamos aplicar la técnica “tradicional”. Tendremos en cuenta que este muestreo necesita de previsión, puesto que tendremos que llevar ciertos materiales, de tiempo extra, porque la colonización de sustratos requiere 3 semanas, y de los permisos administrativos necesarios. Por estos motivos, contactaremos con los responsables del Proyecto Ríos si decidimos emprender esta tipología de muestreo.

La base del sustrato artificial consiste en un ladrillo clásico de seis agujeros. Tres agujeros los rellenaremos con pequeñas

pedras del mismo río, a ser posible de diferentes grosores. Otros dos los llenamos de palitos. Si vemos que estos se pueden mover libremente dentro de los agujeros, previamente a introducirlos los ataremos formando una especie de hatillo. Por último, el sexto agujero lo dejaremos vacío.



ladrillos con sustrato

Tendremos que colocar una malla a ambos lados del ladrillo para que no se escape el material introducido, y con suficiente luz para permitir el libre tránsito de organismos. Una malla de patatas o cebollas puede servir para este propósito. Finalmente, ataremos un cabo a todo el conjunto asegurando que no se desparrame todo el material y procederemos a introducir el ladrillo

en una zona sombreada del río y a atar el otro extremo del cabo a algún árbol o cualquier otro elemento a nuestro alcance.

Tened la precaución de colocar el sustrato artificial en un lugar discreto, puesto que deberá permanecer en ese sitio por espacio de tres semanas. Una vez transcurrido el tiempo recomendado extraemos con cuidado el ladrillo tirando con tiento del cabo e inmediatamente después de que asome a la superficie es recomendable colocar debajo del ladrillo la bandeja que utilizamos para identificar los organismos para evitar que estos vuelvan al río.

Una vez en la bandeja quitamos la malla y sacamos el material junto con los organismos que han colonizado nuestro sustrato artificial.

A partir de aquí procederemos a identificar los organismos y el estado biológico de igual modo que en el muestreo “tradicional”.

Determinar el estado biológico de nuestro tramo:

El índice que vamos a utilizar para determinar el estado biológico de nuestro tramo fluvial, se basa en el IBMWP (Iberian Bio-Monitoring Working Party). Es en realidad una simplificación de éste, acorde a nuestros conocimientos entomológicos y el material disponible. El índice original determina todos los organismos presentes en el muestreo a nivel de familia. A cada familia le corresponde una puntuación, y la suma de puntos, es la que determina el estado biológico según unas condiciones de referencia. Nosotros intentaremos igualmente identificar todos los macroinvertebrados de nuestra muestra. Sin embargo la identificación será mucho más liviana, ya que se ha agrupado la amplia variedad de invertebrados existentes en nuestros ríos en tan solo 24 grupos taxonómicos, los que refleja la ficha del índice de calidad. Una vez tengamos identificados los macroinvertebrados, es el momento de rellenar la ficha correspondiente para determinar el estado biológico de nuestro tramo.

Esta ficha recoge los diferentes estados de forma jerarquizada, de manera que los primeros son los mejores y la cantidad de macroinvertebrados disminuye según descendemos en la escala. ¿Por qué? Pues porque cuando el río está muy degradado y sus aguas muy contaminadas, podemos ver poca variedad de organismos (sólo los más resistentes a la contaminación), mientras que cuando el río goza de buena salud, la diversidad de organismos aumenta.

Cada nivel tiene unos invertebrados característicos, aunque no sean los únicos que allí viven. Además, algunos que viven en zonas sucias también pueden hacerlo en zonas limpias, aunque en lugares puntuales y en número reducido.

En la ficha veréis una numeración que se corresponde con cada organismo, cuyo cómputo reflejará el estado biológico de nuestro río o arroyo.

Nivel 1:

Cuando el río está en muy buen estado, todos los organismos que identifiquemos deberán corresponder a este estado (azul) o en algún caso bueno (verde), dominando siempre los organismos correspondientes con el muy buen estado. Si se identificara al menos un organismo correspondiente con estados malo (marrón) o muy malo (rojo), y aún dominando el muy bueno, el estado correspondiente no sería muy bueno sino bueno.

Nivel 2:

Corresponde al buen estado. Son evidentes algunos efectos de la contaminación. Cuando la mayor parte de organismos identificados se corresponde con el buen estado (verde).

Nivel 3:

Equivalente a estado aceptable. La calidad es dudosa, correspondiéndose con aguas contaminadas. Cuando la mayor parte de organismos identificados se corresponde con el estado aceptable (amarillo).

Nivel 4:

Equivalente a estado deficiente. Se corresponde con una calidad crítica del agua e indica aguas muy contaminadas. Cuando la mayor parte de organismos identificados se corresponde con el estado deficiente (marrón).

Nivel 5:

Equivalente a estado malo. Indica una calidad muy crítica de las aguas e indica aguas fuertemente contaminadas. Cuando la mayor parte de organismos identificados se corresponde con el estado malo (rojo). Si alguno de los organismos identificados se correspondiera con estados bueno o muy bueno, la calidad correspondiente no se identificará con el estado malo sino con estado deficiente (marrón).

¿Qué nivel es el nuestro? Lo anotamos en la hoja de resultados.

.6. El estado del bosque de ribera

El bosque de ribera es la franja de vegetación que encontramos entre el ambiente terrestre y el fluvial y que permite el desarrollo de comunidades animales y vegetales concretas. Los bosques de ribera son corredores biológicos que dan continuidad espacial al paisaje.

Para determinar su calidad utilizaremos un índice llamado QRISI que es una simplificación del de Calidad de Bosque de Ribera (QBR). Se calcula valorando la estructura de la zona de ribera, la continuidad y la conectividad con las formaciones vegetales adyacentes. El índice servirá para caracterizar de manera rápida el estado de conservación de nuestras riberas con independencia de las especies vegetales presentes.

.a. La estructura y complejidad de la ribera, o grado de naturalidad.

Se realiza una estimación visual de las riberas en función del mayor o menor grado de cobertura vegetal, en base a los estratos de vegetación presentes.

La puntuación puede oscilar entre valores de 0 a 6 puntos en función de las posibles situaciones, tal como se muestra en las imágenes inferiores.

En el caso de las zonas de montaña, los valores pueden no ser del todo correctos. Esto sucede porque el tipo de vegetación natural de los hábitats de ribera no son bosques maduros como los que podemos

encontrar en otras partes del río. A menudo encontraremos formaciones vegetales bajas, como por ejemplo prados, o árboles no exclusivos de las riberas, como robles y hayas.



La orilla y ribera no tienen cobertura vegetal, el suelo está desprovisto de vegetación (0 puntos).



Dominan los arbustos y/o las hierbas altas. (2 puntos).



El bosque de ribera está aclarado, esto es, la cobertura de árboles autóctonos es inferior al 50% (4 puntos).



La orilla y ribera sólo presentan cobertura de plantas herbáceas de bajo porte (plantas anuales) (1 punto).



La ribera está cubierta por árboles alineados, especialmente plantaciones de chopos. (2 puntos)



El bosque de ribera es denso con una cobertura arbustiva y arbórea que, en caso de los ríos pequeños, llegan a formar una galería sobre el cauce del río (6 puntos).

.b. Conectividad con las formaciones vegetales adyacentes.

Este aspecto valora el hecho de que más allá de la zona de ribera se encuentran formaciones vegetales más o menos

naturales (bosque, prados) que le den continuidad, aunque ésta pueda estar más o menos dañada.

La puntuación final oscila entre los 0 y los 4 puntos.

Se penaliza el hecho de que haya una discontinuidad producida por formaciones derivadas de la actividad humana, como campos de cultivos, espacios urbanizados o infraestructuras viarias como carreteras o vías de tren.



Conexión total con las formaciones vegetales adyacentes, independientemente de si hay o no bosque de ribera (es posible que la zona de ribera se haya degradado o bien puede estar en una zona de montaña donde el bosque adyacente no tenga especies exclusivas de ribera) (4 puntos).



Conexión parcial (aproximadamente el 50%) con las formaciones vegetales adyacentes. La puntuación varía si la desconexión es producida por actividades agrícolas (3 puntos) o bien por infraestructuras o urbanizaciones (2 puntos).



Conexión nula de la ribera con su entorno. el ecosistema fluvial queda aislado de los ecosistemas adyacentes. En el caso de que la zona adyacente a la zona de ribera presente tierras agrícolas la puntuación será baja pero no nula (1 punto), porque se considera que existe cierta permeabilidad. En cambio, si hay espacios ocupados por construcciones urbanas o bien infraestructuras en el espacio adyacente la puntuación será mínima (0 puntos).

.c. Continuidad de la vegetación de ribera a lo largo del curso del río.

Se analiza si las formaciones vegetales de la zona de ribera están presentes de manera permanente a lo largo del

tramo de río o, si por el contrario, existen zonas donde las formaciones de ribera han desaparecido como consecuencia principal de la actividad humana.

Se valora con un máximo de 2 puntos y un mínimo de 0:



Continuidad total, cuando la zona de ribera forma una masa vegetal continua a lo largo de todo el tramo estudiado (2 puntos).



Continuidad parcial, cuando la masa vegetal no es continua, el bosque estudiado se presenta de forma regular a lo largo de todo el tramo (1 punto).



Continuidad nula, cuando las formaciones vegetales sólo aparecen en forma de manchas aisladas, sin haber una conexión clara entre ellas (0 puntos).

La valoración final del índice se hace sumando el resultado de cada bloque (a + b + c). En función de la puntuación global obtenida, determinaremos el estado de calidad del bosque de ribera:

VALORACIÓN FINAL:

Bien Conservado (9-12 puntos).

La ribera está bien conservada y puede realizar las funciones que le corresponden. Asimismo, puede servir de corredor biológico para los organismos vivos.

En condiciones normales encontraremos una gran biodiversidad en las especies de ribera, al tiempo que unas condiciones excelentes para mantener la buena calidad del agua y, por tanto, de las comunidades de organismos propias del tramo de río.

Alteraciones importantes (5-8 puntos).

La alteración de la zona de ribera es importante, aunque en estas condiciones se puede producir una regeneración de los factores que han causado la alteración.

La falta de árboles o la presencia de estos de forma alineada con campos en la zona de ribera adyacente, puede ser objeto de una restauración que renueve la conexión con los ecosistemas adyacentes y asegure la continuidad de la ribera.

Muy degradado (0-4 puntos).

La degradación es acusada por lo que existe una gran dificultad de cara a la recuperación de la ribera y sus funciones, especialmente si la conectividad con la vegetación adyacente o la restauración de su continuidad se hace difícil o inviable por la presencia de urbanizaciones o infraestructuras.

En estas situaciones incluso el agua puede sufrir sus efectos, lo que afecta a la calidad global de todo el ecosistema. Se puede comprobar este razonamiento haciendo una correlación de resultados entre el índice biológico (macroinvertebrados) y la calidad del bosque de ribera.

7. Estado ecológico

El estado ecológico es una expresión que estima la calidad de la estructura y funcionamiento del ecosistema río. Existen diversas metodologías e índices para su determinación. En el Proyecto Ríos se utiliza una adaptación propia del ECOSTRIMED (ECOLOGICAL STATUS RIVER MEDITERRANEAN).

Para el cálculo del estado ecológico de los tramos inspeccionados, se valora el estado del río tanto por la situación de sus riberas como del propio agua. En este caso, no se tiene en cuenta la calidad del agua en función de análisis físicos y químicos, únicamente de la presencia y diversidad de macroinvertebrados.

Para obtener el estado ecológico, se comparan dos de los índices obtenidos previamente:

. *El índice de calidad del bosque de ribera (QRISI).*

. *Índice biológico de calidad del agua, determinado por los macroinvertebrados hallados en el muestreo.*

Con ambos índices se obtiene el estado ecológico, utilizando para ello la tabla de la parte inferior.

Las cinco clases de estado ecológico que pueden alcanzarse en un río son las propuestas en la Directiva Marco del Agua (DMA) de la Unión Europea:

8 puntos

Muy buen estado: río sin alteraciones humanas.

7 puntos

Buen estado: leves alteraciones.

6 puntos

Estado moderado: alteraciones considerables.

5 puntos

Estado deficiente: alteraciones importantes.

<4 puntos

Estado malo: muy degradado.

Índice biológico de calidad del agua

(5) Muy sana

(4) Sana

(3) Enferma

(2) Grave

(1) Muy grave

Índice de calidad del bosque de ribera (QRISI)

(3) Bien conservado

(8) Muy bueno

(7) Bueno

(6) Moderado

(5) Deficiente

(4) Malo

(2) Alteración importante

(7) Bueno

(6) Moderado

(5) Deficiente

(4) Malo

(<4) Malo

(1) Muy degradado

(6) Moderado

(5) Deficiente

(4) Malo

(<4) Malo

(<4) Malo



el envío de datos

Una vez recogidos los datos de vuestro tramo, es muy importante que nos los hagáis llegar a través del formulario digital que tenéis a vuestra disposición o, si lo preferís, por correo postal.

El análisis de vuestros datos, junto con los del resto de voluntarios, sirve para elaborar el Informe Anual sobre el estado de salud de nuestros ríos y riberas.

. Agradecimientos:

Voluntarios y voluntarias que
hacen posible este proyecto

Socios y colaboradores

Red Proyecto Ríos

cambera 


proyectorios


associació
habitats

Financia:


GOBIERNO
de
CANTABRIA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Y URBANISMO

CIMA 
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
DEL MEDIO AMBIENTE
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO

cambera 

Apdo. Correos 80, C.P.: 39500
Cabezón de la Sal, Cantabria

+34 608 137 582

proyectorios@redcambera.org
proyectorioscantabria.org
www.redcambera.org

www.facebook.com/red.cambera 