



## PROTOCOLO DE MONITOREO DE AGUA – HIDROBIOLOGIA

La etapa de recolección de muestras es sumamente importante. Los resultados de los análisis posteriores no serán confiables si no se recolecta, preserva y transporta de manera correcta y estandarizada las muestras.

### 1. Caracterización del ambiente

En cada estación se completará una ficha de caracterización, que se detalla a continuación:

ESTACION		<CÓDIGO>
LUGAR/NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA		
FECHA		
HORA INICIO		
HORA FIN		
ZONA		
UTM E		
UTM N		
CLIMA		
TIPO DE AMBIENTE (LÓTICO, LÉNTICO, MARINO)		
TIPO DE AGUA (BLANCA, NEGRA, CLARA)		
COLOR APARENTE DEL AGUA		
TIPO DE ORILLA		
PENDIENTE		
TIPO VEGETACION ORILLA		
% COBERTURA VEGETAL ORILLA		
ANCHO MOJADO DE CAUCE (M)		
% CAUCE CON SOMBRA		
PROFUNDIDAD DE CAUCE ESTIMADA (M)		
CORRIENTE (LENTA, MODERADA, FUERTE, NULA)		
OLOR DEL AGUA		
TRANSPARENCIA (CM)		
SUSTRATO (COMPOSICION EN %)		
PLANCTON	VOLUMEN FILTRADO (L)	
BENTOS	ÁREA COLECTADA (M2)	
PERIFITON	ÁREA COLECTADA (CM2)	
NECTON	ATARRAYA/N LANCES	
	N° PECES X LANCE	
	ARRASTRE/N LANCES	
	N° PECES X LANCE	
	RED DE ESPERA/ TIEMPO	
	N° PECES X RED	
LONGITUD MUESTREO (M)		
ANCHO MUESTREO (M)		
PROFUNDIDAD MUESTREO (M)		
OBSERVACIONES. (ACTIVIDADES ALREDEDOR, FUENTES DE CONTAMINACIÓN, PARTICULARIDADES DEL LUGAR)		

### 2. Medición de parámetros físico-químicos in-situ

Con un multiparámetro se medirán en campo Oxígeno disuelto en mg/L, PH, Conductividad eléctrica (us en aguas continentales y ms en aguas marinas, según corresponda), Temperatura en °C y Sólidos totales disueltos en ppm. Se deberá calibrar el equipo antes de cada medida según manual del equipo y, posteriormente, cada sensor deberá ser enjuagado con agua destilada, secado y guardado adecuadamente.



# LFL PERU S.A.C.

## 3. Aguas continentales – superficiales

Las muestras de agua continentales, es decir de quebradas, ríos y lagunas deberán colectarse de zonas representativas del ambiente acuático, secciones homogéneas, considerando turbulencia mínima (si no es característica del lugar), y evitando alterar las condiciones reales del cuerpo (por ejemplo, por remoción de sustrato al caminar o remover el fondo).

Siempre buscar zonas accesibles y seguras, contar con apoyo logístico, implementos de seguridad y evitar secciones con corrientes fuertes, orillas inestables y el fango en lagunas.

Las comunidades hidrobiológicas a coleccionar serán (verificar que cada proyecto tiene diferentes requerimientos):

- Plancton

Para la toma de muestras de plancton se empleará una red estándar de plancton de 22  $\mu\text{m}$  de diámetro de poro. Se filtrarán 50 litros de agua a través de esta malla para obtener una muestra representativa de esta comunidad (MUSM, 2014). Una vez obtenida la muestra, se trasvasará a un frasco de plástico con doble tapa y se fijará con formol al 3% (aprox 5 ml para una red con vaso colector de 150ml). Se revisará que todos los frascos de un mismo proyecto estén con el mismo nivel de volumen de muestra colectada, sino, se nivelará con agua destilada. Se rotulará con plumón indeleble (cuando no se cuente con etiquetas externas) con los siguientes datos: CODIGO DE ESTACION, FECHA, LUGAR, TIPO DE MUESTRA, y se secará cada frasco, manteniéndolos secos y en sombra hasta el traslado al laboratorio con su respectiva cadena de custodia.

- Perifiton

En cada estación se muestrearán 2 cuadrantes de 5 x 5 cm en sustrato de características similares y más representativo del ambiente acuático (por ejemplo, en quebradas: rocas de diámetro entre 15 y 20 cm), indispensable que estén sumergidos 20-30 cm, evitando sustrato expuesto al aire o en un flujo variable que le permita estar expuesto. Cada cuadrante será raspado con un cepillo de cerdas duras y parejas, en caso de algas filamentosas con longitud mayor a 1cm, previamente serán raspadas con espátula de metal y luego proceder con el cepillo. Todo el material será colectado sobre una bandeja de plástico blanco de 3x20x30 cm y trasvasado a un frasco de plástico de doble tapa de 100 ml de capacidad. Finalmente se lavarán la espátula y cepillo e igualmente se trasvasará al mismo frasco. La muestra será fijada con formol al 3% (3 ml de formol puro). Se rotulará con plumón indeleble (cuando no se cuente con etiquetas externas) con los siguientes datos: CODIGO DE ESTACION, FECHA, LUGAR, TIPO DE MUESTRA, y se secará cada frasco, manteniéndolos secos y en sombra hasta el traslado al laboratorio con su respectiva cadena de custodia.

- Macrobentos

Las muestras serán colectadas con una red Surber de 250  $\mu\text{m}$  de apertura de malla y cuadrante de 30x30cm. La red se colocará contra corriente sobre el sustrato más representativo del ambiente acuático y se procederá al lavado del mismo de tal manera que solo sea lavado el sustrato dentro del cuadrante y todos los organismos sean arrastrados por la corriente hacia la malla y el vaso colector de la red surber. Evitar lavar fuera del cuadrante y fuera del agua. Una vez terminado el lavado del sustrato, se deberá sostener la red desde el marco de metal y realizar 03 enjuagues de abajo hacia arriba dentro del mismo cuerpo de agua, con cuidado para que la muestra



# LFL PERU S.A.C.

colectada siempre se mantenga en el vaso colector y solo los organismos retenidos en la malla sean llevados al final de la red. Se harán **tres réplicas** por estación de muestreo y el material total colectado se colocará en un frasco de plástico de 500 ml de capacidad y será preservado relleno con alcohol al 70%. No deberá ingresar al frasco hojas, ni piedras, ni rocas. En caso se cuente con tamiz en campo o el sustrato sea fangoso, se tamizará la muestra antes del trasvase. Se rotulará con plumón indeleble (cuando no se cuente con etiquetas externas) con los siguientes datos: CODIGO DE ESTACION, FECHA, LUGAR, TIPO DE MUESTRA, y se secará cada frasco, manteniéndolos secos y en sombra hasta el traslado al laboratorio con su respectiva cadena de custodia.

- Necton

Se empleará una red de arrastre a orilla de 1.5 x 5 m con 0.5 cm de diámetro de poro y una atarraya de 3kg. Según las características del ambiente acuático se realizarán 10 arrastres hacia la orilla y/o lances. Los peces colectados se fijarán en envases, tapers o baldes (según corresponda). Por cada estación en un solo envase (pueden usarse más, pero manteniendo el rotulado) se colocarán los peces con nivel de agua que los cubra por completo y se le adicionará formol al 5% (para un balde de 4 litros adicionar 200ml) por un periodo de 48 horas. Luego, serán enjuagados con abundante agua y envueltos en tela gasa embebida con alcohol al 70% y dentro de bolsas ziploc. En caso de peces de 20cm a más, inyectar además formol directamente al vientre y músculos). Se rotulará con plumón indeleble (cuando no se cuente con etiquetas externas) con los siguientes datos: CODIGO DE ESTACION, FECHA, LUGAR, TIPO DE MUESTRA, y se secará cada envase o bolsa ziploc, manteniéndolos secos y en sombra hasta el traslado al laboratorio con su respectiva cadena de custodia.

#### 4. Aguas marinas

En muestras estratificadas (cuando son requeridas), deben tomarse desde un bote comenzando desde la superficie y continuando en profundidad según el plan de muestreo que contempla tanto los estratos por estación, así como los transectos previamente establecidos.

En muestras por arrastre horizontal, también deberán tomarse desde un bote, estandarizando el esfuerzo en todas las estaciones (mismo personal, mismo tiempo de arrastre y velocidad).

Contar con apoyo logístico, implementos de seguridad y evitar riesgos.

- Plancton

Para la toma de **muestras estratificadas** de plancton se empleará una botella Niskin, siendo muestra directa y comenzando desde la superficie y continuando en profundidad según lo indicado en el plan de muestreo.

Para la toma de **muestras no estratificadas**, en ambientes neríticos, se empleará una red de fitoplancton de 20  $\mu$ m de diámetro de poro y una red de zooplancton de 50 micras de poro; en ambientes oceánicos, se empleará una red de fitoplancton de 70  $\mu$ m de diámetro de poro y una red de zooplancton de 100 micras de poro.

Para ambas redes, se realizarán arrastres horizontales en el mismo punto de colecta por 3 minutos (estandarizado), en caso de afloramientos (la red se colmatará) se reducirá a 1 minuto.

Indispensable respetar el tiempo de arrastre y apuntar las características de la red (largo y diámetro de boca) en la cadena de custodia. Si hubiera variación en el tiempo de arrastre entre estaciones, indicarlo en la cadena de custodia.



## LFL PERU S.A.C.

Una vez obtenida la muestra, se trasvasará a un frasco de plástico y se fijará con formol al 3% (aprox 10 ml para una red con vaso colector de 300ml). Se rotulará con plumón indeleble (cuando no se cuente con etiquetas externas) con los siguientes datos: CODIGO DE ESTACION, FECHA, LUGAR, TIPO DE MUESTRA, y se secará cada frasco, manteniéndolos secos y en sombra hasta el traslado al laboratorio con su respectiva cadena de custodia.

- Bentos

Las muestras serán colectadas con draga, Ekman o Van Veen, según tipo de sustrato, y serán tamizadas con una malla de 500 um de poro. Se harán **tres réplicas** por estación de muestreo y el material colectado se colocará en un frasco de plástico y será preservado relleno con alcohol al 70%. Se rotulará con plumón indeleble (cuando no se cuente con etiquetas externas) con los siguientes datos: CODIGO DE ESTACION, FECHA, LUGAR, TIPO DE MUESTRA, y se secará cada frasco, manteniéndolos secos y en sombra hasta el traslado al laboratorio con su respectiva cadena de custodia.

- Necton

Se empleará una red de espera o cortina de superficie y una red de cortina de fondo, según detalle:

Características del Arte	Red de espera "Cortina" de superficie	Red de espera "Cortina" de fondo
Tamaño de malla	2"	2"
Tipo/N° de hilo	Nylon monofilamento/30	Nylon monofilamento/30
Longitud de la relinga superior (m)	150	150
Longitud de la relinga inferior (m)	150	150
N° de plomos (en Kg)	2	2.5
N° de boyas	65	35

El esfuerzo de pesca deberá ser de 30 min por cada cala (estandarizado). El número de calas por punto dependerá de la abundancia y riqueza de especies capturadas. Los individuos capturados serán identificados en campo según la Clave para Identificar a los Peces Marinos del Perú (Chirichigno, 1974), seguidamente se registrará la longitud total (LT), longitud estándar (LE) y el peso (W) de cada individuo. Entregar toda la información en formato Excel indicando las especies, abundancias, medidas y pesos por cada cala de cada estación.