

Caracterización, vigilancia y control de las aguas.

Master en Ingeniería y Gestión del Agua

2011-2012

PROFESOR

Ángel Villanueva Río

CASO PRACTICO: NECESIDADES ENTIDAD DE CARACTERIZACIÓN

★ REQUISITOS TECNICOS Y MEDIO HUMANOS

- RRHH
- Medios técnicos
- Procedimientos operativos

★ REQUISITOS DE GESTION

- Organización
- Gestión de equipos
- Sistema de calidad

★ PREGUNTAS A RESPONDER

- ¿Por qué es necesario caracterizar?
- ¿Quién está interesado y por qué?
- ¿Quién caracteriza, controla, vigila?
- ¿Qué caracterizamos?
- ¿Qué nos condiciona, obliga o nos indica cómo hacerlo?

¿POR QUÉ ES NECESARIO CARACTERIZAR?

- ★ Diagnóstico de una situación (p.e.: conocer la calidad de las aguas de un río, diseño de depuradora,...).
- ★ Comprobar el cumplimiento de unos requisitos (p.e. legales).
- ★ Investigación de causas o efectos de la contaminación. (p.e.: Causas de mortandad de peces o efectos sobre el río de un determinado vertido)
- ★ Calcular tasas, cánones, etc

¿PARA QUIÉN ES NECESARIO CARACTERIZAR?



AMBITO PUBLICO:

- Conocer la situación de las fuentes de contaminación, estado del medio ambiente, garantizar condiciones sanitarias adecuadas,..
- Aplicar medidas en su caso y evaluar eficacia de éstas.
- Aportar pruebas en procesos legales.,..



AMBITO PRIVADO

- Conocer la situación de las aguas suministradas o captadas.
- Conocer cumplimiento legal de sus vertidos,...

¿QUIÉN CARACTERIZA, CONTROLA, VIGILA?



AMBITO PUBLICO:

- Admon. estado (aguas continentales)
- Admon. autonómica (aguas continentales CH intraautonómica, aguas marinas, de consumo)
 - Medios propios.
 - Apoyo de entidades colaboradoras.
- Admon. local (consumo)



AMBITO PRIVADO

- Titulares
- Consultoras, entidades de inspección, laboratorios.

¿QUÉ ES EL OBJETO DE CARACTERIZACIÓN?

AGUA

- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas
- Vertidos de aguas residuales
- Aguas de consumo
- Aguas a reutilizar
- Agua de instalaciones (riesgo de legionella)

OTROS ELEMENTOS AMBIENTALES

- Sedimentos subacuáticos
- Biota

LOS ÍTEMS DEL AMBITO ACUÁTICO

¿Por qué es importante su vigilancia y control?

Aguas residuales

Fuentes de contaminación
Requisitos legales precisos

Aguas naturales

Receptores de la contaminación
Uso público (consumo, recreo, agricultura, industria)
Equilibrio ecológico acuático.
Requisitos legales precisos

LOS ÍTEMS DEL AMBITO ACUÁTICO

¿Por qué es importante su vigilancia y control?

**Sedimentos
subacuáticos**

Receptores finales de ciertos contaminantes y especialmente los más problemáticos.

Soporte de organismos bentónicos

Memoria del río/mar

Requisitos legales vagos, difícil estandarizar el seguimiento pero permite reducir la frecuencia (costes del mismo)

LOS ÍTEMS DEL AMBITO ACUÁTICO

¿Por qué es importante su vigilancia y control?

Biota

Receptores y víctimas de la contaminación.

Destino de contaminantes bioacumulables y biomagnificables.

Proteger las salud de sus consumidores

Requisitos legales vagos.

QUÉ NOS CONDICIONA U OBLIGA ¿POR QUÉ?

LEGISLACION O AUTOCONTROL

- Criterios de contaminación de vertidos
- Normas u objetivos de calidad ambiental del medio
- Criterios sanitarios (consumo o instalaciones)
- Sistema de gestión propio (SGMA, APPCC, etc)

QUE NOS CONDICIONA ¿CÓMO?

LEGISLACION O SISTEMA PROPIO

- Criterios sobre técnicas de caracterización (toma de muestras y análisis)
- Criterios sobre competencia técnica de entidades de caracterización (entidades de inspección y laboratorios)
- Sistema de gestión propio (SGMA, APPCC, etc)

DEFINICIONES

Valores límite de emisión (VLE): la masa, expresada como algún parámetro concreto, la concentración y/o el nivel de emisión, cuyo valor no debe superarse dentro de uno o varios períodos determinados.

Los valores límite de emisión de las sustancias se aplicarán generalmente en el punto en que las emisiones salgan de la instalación (DMA).

Valor límite de emisión (VLE): la cantidad o la concentración de un contaminante o grupo de contaminantes, cuyo valor no debe superarse por el vertido. En ningún caso el cumplimiento de los valores límites de emisión podrá alcanzarse mediante técnicas de dilución (RD 606/2003).

Norma de calidad ambiental (NCA): Concentración de un determinado contaminante en agua, sedimento o biota, que no debe superarse en aras de la protección de la salud humana y el medio (DMA).

En las zonas de mezcla se podrá superar (RD 60/2011)

Niveles u objetivos de calidad: La concentración de un determinada sustancia o el valor de un parámetro en el agua que no debe superarse en aras de la protección de un uso determinado de la misma o para el control de vertidos (en desuso).

¿POR QUÉ?

**NORMATIVA LEGAL SOBRE
VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES**

NORMATIVA LEGAL CONTAMINACION VERTIDOS. PUNTOS CLAVE

- 1.- Autorización Administrativa
- 2.- Respeto Límites de Emisión
- 3.- Respeto Normas de Calidad
- 4.- Canon de Control Vertido/Saneamiento
- 5.- Vigilancia y Control
- 6.- Información a la admon.

¿POR QUÉ?

**NORMATIVA LEGAL SOBRE
CALIDAD DE AGUAS NATURALES**

RESPECTO NORMAS/OBJETIVOS DE C. AMBIENTAL. CONTINENTAL Y MARINO

SEGÚN TRAMOS/USOS:

- USOS (Prepotables, piscícolas , baño, cría de moluscos)
- OTROS: PLANES DE CUENCA

CON CARÁCTER GENERAL (RD 60/2011)

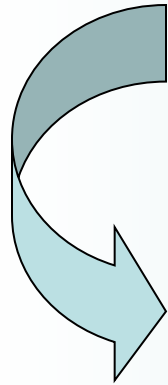
- CONTAMINANTES (Anexo III), si son relevantes en la DH
- SUSTANCIAS PREFERENTES (Anexo II), ya que suponen riesgo para las aguas españolas
- SUSTANCIAS PRIORITARIAS (Anexo I), ya que suponen riesgo para las aguas comunitarias

AGUAS SUBTERRÁNEAS:

- ORDEN ARM/2656/2008, RD 1514/2009 Y DIRECTIVA 2006/118/CE
 - ✓ Nitratos y plaguicidas.
 - ✓ Criterios para evaluar el estado químico

Nota:

- *Los órganos competentes podrán optar por fijar NCA de contaminantes, s. preferentes y prioritarios en sedimentos y biota siempre que con ellos se alcancen adecuados niveles de protección. Hg, HCB y HCB en biota con niveles mínimos.*
- *La concentración del contaminante preferente y prioritario no deberá aumentar significativamente con el tiempo.*



● **Calidad**

- **Red Integrada de Calidad de las Aguas (ICA).**
- **Red de Estaciones Automáticas de Alerta (SAICA).**
- **Redes de control biológico.**
- **Red de control de calidad de aguas subterráneas.**
- **Control de aguas superficiales y subterráneas derivados DMA**
- **Red de control de calidad de las aguas de baño.**
- **Red nacional de control de radiactividad ambiental**

● **Cantidad**

- **Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA).**
- **Sistemas Automáticos de Información Hidrológica (Red SAIH).**
- **Red piezométrica de aguas subterráneas.**

Redes históricas de control de calidad de las aguas. Red ICA

| Nombre | Número de estaciones (*) | Tipo de controles | Justificación |
|---|---|--|---|
| COCA (Control Oficial de la Calidad del Agua) | 657-680 | 40 físico-químicos y microbiológicos en aguas | Control sistemático de la calidad de las aguas desde 1962, especialmente aquellas receptoras de vertidos |
| COAS (Control de Calidad de Aguas destinadas a Abastecimientos) | 634-885 | 39 físico-químicos y microbiológicos en aguas | Directiva 75/440/CEE. Control de aguas destinadas a la producción de aguas potables hasta 2007 |
| COPI (Control de Calidad de Aguas destinadas a Vida Piscícola) | 246-404 Nota: 140 tramos son los declarados a la UE | 14 físico-químicos en aguas | Directiva 2006/447/CE. Control de aguas que requieren protección o mejora para la vida de los peces hasta 2013 |
| RCSP (Control de Sustancias Peligrosas) | 119-149 de sustancias preferentes 48-51 de plaguicidas | Más de 50 parámetros de microcontaminantes (plaguicidas y otros) en agua, sedimentos y biota | Directiva 2006/11/CE. Control de Sustancias Peligrosas (Lista I) RD 995/2000 Control de Sustancias Preferentes (Lista II) Directiva 2000/60/CE. Directiva Marco del Agua. Sustancias Prioritarias Convenio OSPAR |

¿POR QUÉ?

**NORMATIVA LEGAL SOBRE
ASPECTOS SANITARIOS**

LEGISLACION SANIDAD

- Calidad de las aguas de **consumo humano** (R.D. 140/2003). Criterios fisico/químicos y microbiológicos.
- Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la **Legionelosis** (RD 865/2003).
- **Reutilización**: Criterios de calidad obligatorios (biológicos y f/Q) según usos: urbano, agrícola, industrial, recreativo y ambiental (R.D. 1620/2007)

¿CÓMO?

★ LEGISLACION:

- Técnicas analíticas.
 - Vertidos de sustancias peligrosas.
 - Vertidos de aguas residuales urbanas.
 - Aguas de consumo.
 - Medio acuático: aguas, sedimento y biota.
- Periodicidad de controles.
- Criterios sobre competencia (sistema de calidad y aspectos técnicos) de entidades de caracterización de apoyo a la Admon.:
 - O. MAM/985/2006
 - Entidades de inspección UNE EN ISO 17020
 - Laboratorios de ensayo UNE EN ISO 17025
 - Según Orden MAM/3207/2006 Aprueba ITC MMA-EECC-1/06

¿CÓMO?

TECNICAS ANALITICAS Y PERIODICIDAD

TECNICAS ANALITICAS Y PERIODICIDAD VIDA PISCÍCOLA

ANEXO

| Parámetro | Método de análisis o de inspección | Frecuencia mínima de muestreo y medición |
|---|---|---|
| 1. Temperatura (° C) | Termometría | Semanal, aguas abajo y aguas arriba del vertido térmico, si lo hubiera. |
| 2. Oxígeno disuelto (mg/O ₂) | Método de Winkler o electrodo específico | Mensual, con al menos una muestra representativa de bajo contenido en oxígeno del día de la toma de la muestra. Sin embargo, de suponer variaciones diurnas significativas, se realizarán, al menos, dos tomas de muestras diarias. |
| 3. pH | Electrometría previa calibración | Mensual. |
| 4. Materias en suspensión (mg/l) | Filtración a 0,45 m. Secado a 105° C | - |
| 5. D B O ₅ (mg/l de O ₂) | Método de Winkler con incubación a 20° C | - |
| 6. Fósforo total (mg/l de P) | Espectrofotometría de absorción molecular | - |
| 7. Nitritos (mg/l de NO ₂) | Espectrofotometría de absorción molecular | - |
| 8. Compuestos fenólicos (mg/l C ₆ H ₅ OH) | Examen gustativo | - |
| 9. Hidrocarburos de origen petrolero | Examen visual y gustativo | Mensual. |
| 10. Amoníaco no ionizado (mg/l NH ₃) | Espectrofotometría o método de Nessler | Mensual. |
| 11. Amonio total (mg/l NH ₄) | Espectrofotometría o método de Nessler | Mensual. |
| 12. Cloro residual total (mg/l HOCL) | Método DPD | Mensual. |
| 13. Zinc (mg/l Zn) | Espectrometría atómica | Mensual. |
| 14. Cobre (mg/Cu) | Espectrometría atómica | Mensual. |

¿CÓMO?

CRITERIOS DE COMPETENCIA TECNICA. SISTEMAS ORGANIZATIVOS

O. MAM/985/2006 (ENTIDADES COLABORADORAS A. HIDRAULICA)

● **Ámbito:**

- Cuencas hidrográficas cuya gestión corresponde a Admon. General del Estado.

● **Funciones:**

- Actos sujetos a CERTIFICACION en autorizaciones de vertido.
- APOYO a la ADMINISTRACIÓN HIDRAULICA.

● **Requisitos:**

- Exigida la Acreditación pero el alcance de autorización puede ser mayor: (UNE-EN ISO/IEC 17025 y/o UNE-EN ISO/IEC 17020).
- Administrativos.

● **Obligaciones:** Información de cambios y actuaciones anuales o puntuales -si requerido-, seguimiento de acreditación,..)

● **Registro Público:** Entre otros datos, alcance de las labores de apoyo.

Nota: A fecha de 04/11: 108 entidades (81 laboratorios, 6 entidad de inspección y 21 ambos)

ENTIDADES COLABORADORAS A. HIDRAULICA -NORMAS DE REFERENCIA-

- **UNE-EN ISO/IEC 17020 “Criterios generales para el funcionamiento de los diversos tipos de organismos que realizan inspección”.**
- **UNE-EN ISO/IEC 17025 “Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”**

DEFINICIONES I

NORMA: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA de aplicación repetitiva o continuada cuya observancia NO es OBLIGATORIA, establecida con la participación de todas las PARTES INTERESADAS, que APRUEBA un ORGANISMO RECONOCIDO(-), a nivel nacional o internacional, por su actividad normativa (Ley 21/92 de Industria).

PARTES INTERESADAS:

- Administración
- Centros tecnológicos
- Fabricantes
- Asociaciones y colegios profesionales
- Usuarios y consumidores, agentes sociales, etc.

NORMALIZACIÓN: Actividad por la que se UNIFICAN CRITERIOS respecto a determinadas materias y se posibilita la utilización de un LENGUAJE COMUN en un campo de actividad concreto (Ley 21/92 de Industria). ISO incluye “DAR SOLUCIONES”.

¿DE QUE TRATAN LAS NORMAS?:

- Características de materiales o productos
- Métodos de ensayo, calibración, evaluación
- Gestión de la calidad, medioambiental, competencia técnica
- Definiciones y terminología, etc.

(-) Son sometidas a periodo de información pública antes de ser sancionadas

DEFINICIONES II


¿QUIEN ELABORA LAS NORMAS?: Organismos de Normalización, según ámbito geográfico:


- **Nacionales:** AENOR(*) (Organismo de Normalización reconocido por la Administración Pública en ámbito nacional según RD 2200/1995)
- **Regionales** (normalmente continental): Organismo que agrupa a diferentes Organismos Nacionales de Normalización. Los europeos más conocidos son CEN, CENELEC y ETSI.
- **Internacionales:** Organismos de Normalización Mundiales.
 - CEI/IEC: Comité Electrotécnico Internacional (Área Eléctrica).
 - UIT/ITU: Unión Internacional de Telecomunicaciones (Área Teleco.)
 - ISO: Organización Internacional de Normalización (Resto Áreas)

() AENOR es miembro de diferentes Organismos de Normalización Regionales e internacionales y, por lo tanto, organización a través de la cual se CANALIZAN INTERESES Y PARTICIPACIÓN DE LOS AGENTES SOCIOECONOMICOS de España en la normalización europea e internacional*

Reglamento infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial. R.D 2.200/1995

 REGULA la organización y funcionamiento infraestructura de CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

 •Infraestructura Común
Organismos de Normalización
Entidades de Acreditación

 •Sujetos a acreditación
•Agentes que operan en el ámbito obligatorio de Seguridad Industrial.

Organismos de control
Verificadores ambientales

•Agentes que operan en el ámbito voluntario de la Calidad
Entidades de certificación
Laboratorios de ensayo
Entidades auditoras y de inspección
Laboratorios de calibración

Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial

Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial

ENAC
UNE-EN
ISO/IEC 17011

ACREDITACIÓN

E. Certificación
EN 45011
UNE-EN ISO/IEC 17021
UNE-EN ISO/IEC 17024

Verificadores Ambientales y Emisiones
EMAS / EA06/3 y 45011

Laboratorios Ensayo y Calibración
UNE-EN-ISO 17025
UNE EN ISO 15189

Entidades de Inspección
UNE-EN ISO/IEC 17020

O. Control
CGA-ENAC-OCP
CGA-ENAC-OCI

AUTORIZACION

CC.AA. Administración competente

Certificación cumplimiento Normas Sistemas Calidad, M. Ambiente,..

- Certificación EMAS y valida la declaración
- Verificación informes

Ensayos y Calibración

Certifica cumplim. requisitos

- Industrial
- M. Ambiente
- E. Recreo
- Vehículos
- Agroalimen
- Sanitario
- ECLU

| ELEMENTO | 17020 | 17025 |
|---|---|--------------------|
| Requisitos administrativos | Identidad jurídica Seguro resp. civil Auditoría de cuentas | Identidad jurídica |
| Independencia, imparcialidad e integridad Confidencialidad | Procedimientos que garanticen dichas cuestiones | |
| Organización | <ul style="list-style-type: none"> • Organigrama • Director técnico • Responsable de calidad • Funciones y responsabilidades de cada puesto • Requisitos de cada puesto | Igual |
| Sistema de la Calidad | Política y objetivos Documentos y sistemas para su control (incluido registros) Revisión solicitudes, ofertas y contratos Compras y subcontratación No conformidades, acciones correctoras y preventivas Reclamaciones Auditorías internas Revisión por la dirección | |

| ELEMENTO | 17020 | 17025 |
|---------------------------------|---|--|
| Personal | Suficiente Cualificado | |
| Medios y equipos | Disponible e idóneos Control adecuado: <ul style="list-style-type: none"> - Uso - Mantenimiento - Calibración | |
| Métodos y procedimientos | Instrucciones documentadas suficientes: <ul style="list-style-type: none"> • Planificación • Toma de muestras o de datos • Evaluación resultados | Instrucciones documentadas suficientes: <ul style="list-style-type: none"> - Manipulación de muestras - Ensayo - Validación - Incertidumbres |
| Informes o certificados | Inspección | Ensayo |
| Otros | | Aseguramiento de la calidad Instalaciones y cond. ambient. Trazabilidad |

¿CÓMO?

TECNICAS NORMALIZADAS

Orden MAM/3207/2006 Aprueba ITC MMA-EECC-1/06

Cloro total

ENSAYO: Cloro total

Nombre abreviado Cloro total

Descripción:

Gas halógeno que en agua se encuentra como cloro libre en equilibrio con el ácido hipocloroso, ión hipoclorito.

CAS Nº: 7782-50-5

Nutriente Plaguicida

Sustancia peligrosa: Lista I Lista II Preferente Lista II Prioritaria

METODOLOGÍA ADMITIDA EN EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

Análisis que se realiza:

UNE-EN ISO 7393-2. Suma del cloro gas libre más el cloro combinado. Siendo el cloro libre la suma del ácido hipocloroso hipoclorito y el cloro elemental disuelto y el cloro combinado las cloraminas

Observaciones: -----

Método 1 Espectrofotometría de absorción molecular

Método 2

Metodo 3

Expresión del ensayo: mg HClO/L

Límite de cuantificación: 0,1

Nº de decimales: 2

PARÁMETROS QUE SE OBTIENEN CON ESTE ENSAYO

CONTROL

Usos de agua

CONTROL ESPECÍFICO

Zonas Piscícolas

Nombre del Parámetro en la Normativa

Cloro residual total

Expresión en la Normativa

mg HOCl /L

CASO PRACTICO: NECESIDADES ENTIDAD DE CARACTERIZACIÓN

REQUISITOS TECNICOS Y MEDIO HUMANOS

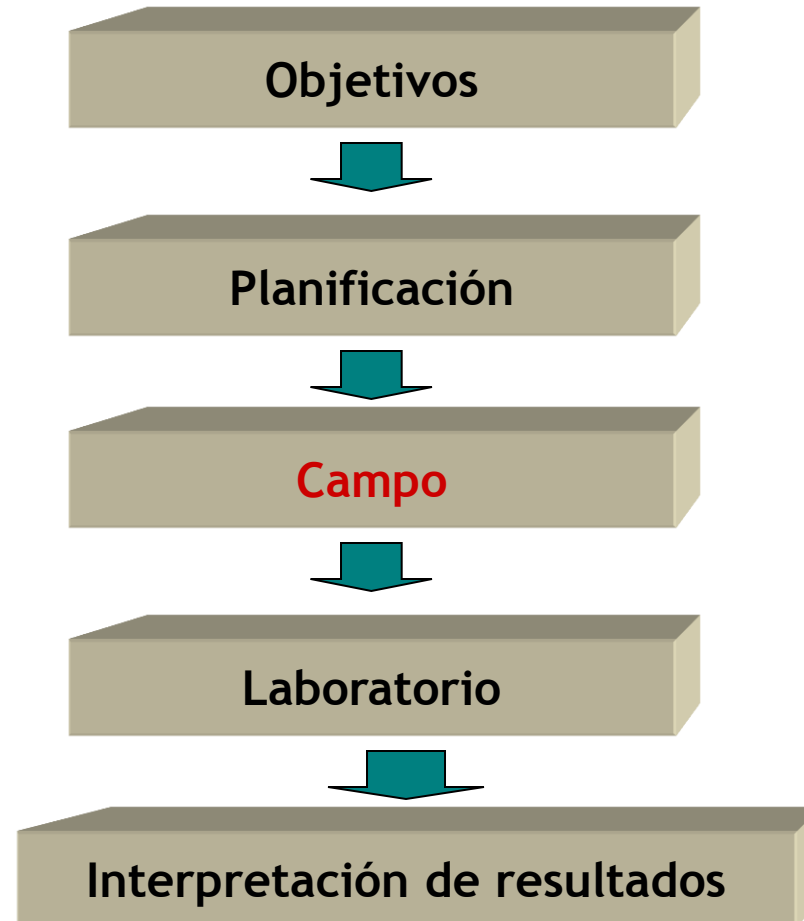
- RRHH
- Medios técnicos
- Procedimientos operativos

REQUISITOS DE GESTION

- Organización
- Gestión de equipos
- Sistema de calidad

PROCESO

Fases para la caracterización de la contaminación



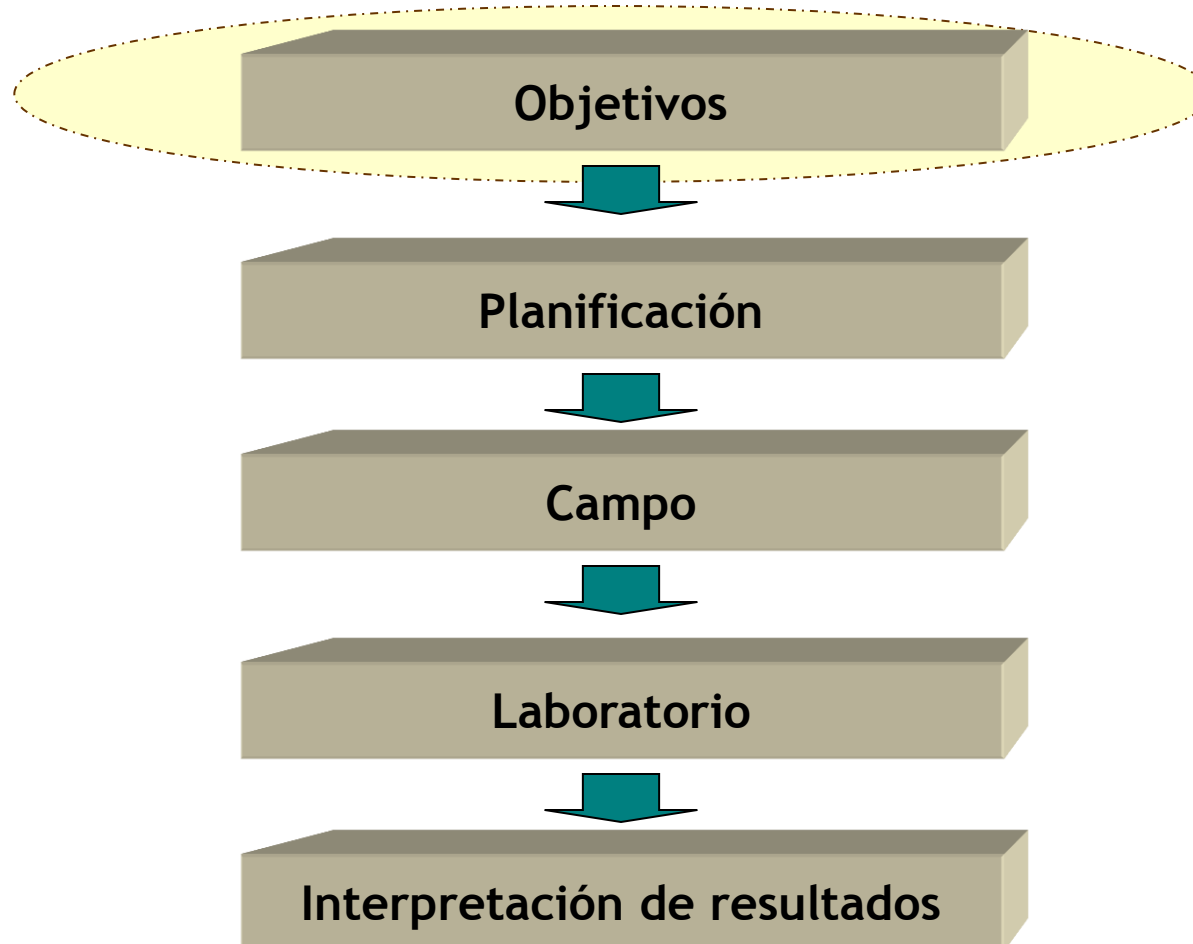
NECESIDADES

- 1.- PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS**
- 2.- MEDIOS TECNICOS Y SISTEMA DE GESTION**
- 3.- ORGANIZACIÓN, DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS
MEDIOS HUMANOS**
- 4.- SISTEMA DE GESTION**

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

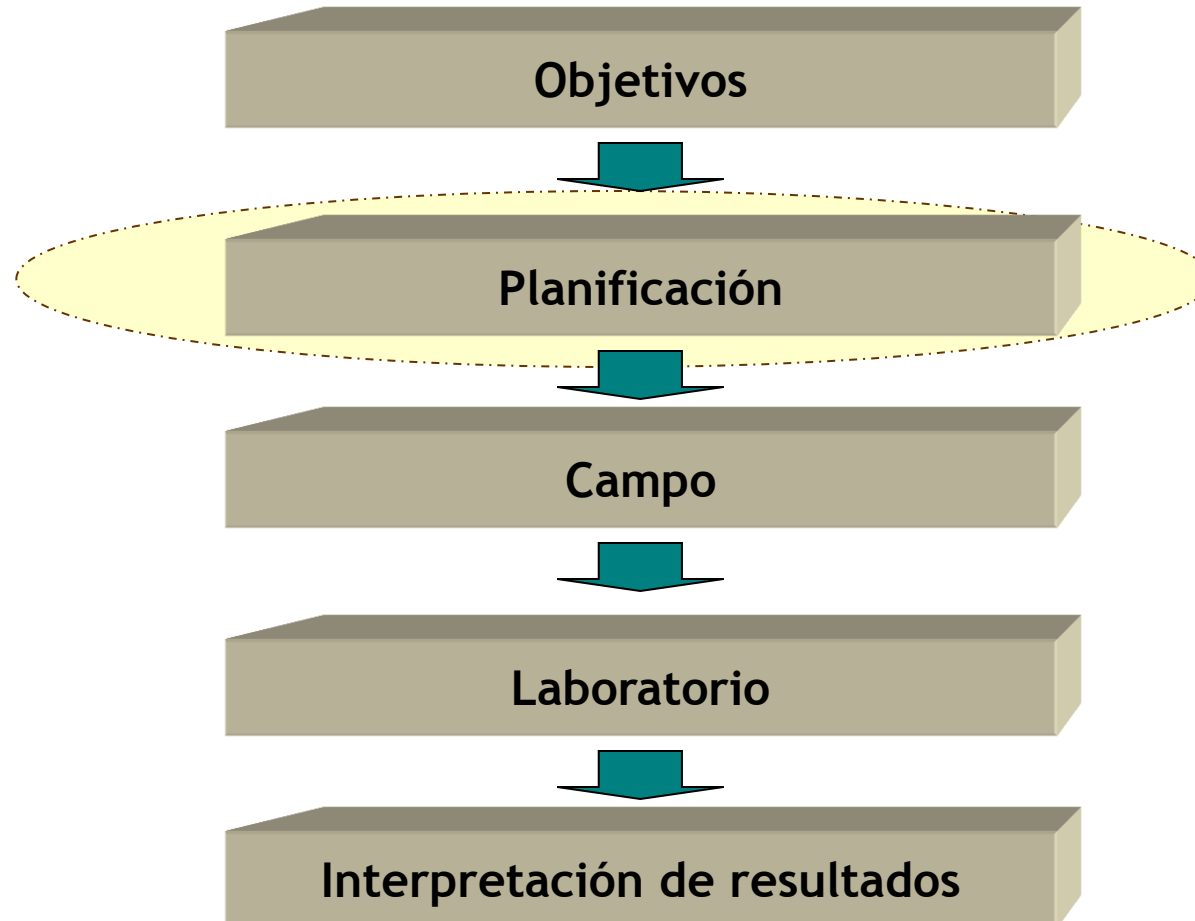
Generalidades

Fases para la caracterización de la contaminación



Generalidades

Fases para la caracterización de la contaminación



Planificación

¿Qué necesitamos SABER y TENER?

Definición de alcance

Recogida de información

Diseño de la actuación

Planificación

Definición del alcance

- **Elementos ambientales a investigar.**
- **Periodo temporal de interés**
- **Ámbito espacial.**

Planificación

Elementos ambientales a investigar. ¿Por qué son importantes?

**Aguas residuales o
residuos**

Fuentes de contaminación
Requisitos legales precisos

Aguas y suelos naturales

Receptores de la contaminación
Uso público (consumo, recreo, agricultura, industria)
Equilibrio ecológico acuático y edáfico.
Requisitos legales precisos

Sedimentos subacuáticos

Receptores de la contaminación
Soporte de organismos bentónicos o dependientes.
Memoria del río
Requisitos legales vagos.

Biota (animales y plantas)

Receptores y víctimas de la contaminación.
Destino de contaminantes bioacumulables y
biomagnificables.
Requisitos legales vagos .

Planificación

Recogida de información

- Características del elemento ambiental
 - Naturaleza.
 - Distribución
 - Evolución de la contaminación
- Riesgos para el personal (físicos, químicos y biológicos).
- Elementos que condicionen o faciliten el trabajo (presencia de arquetas normalizadas, zonas de restricción, hielo, corriente, etc).

Planificación

Recogida de información del elemento ambiental

Aguas residuales o residuos

- Tipo de actividad generadora.
- Tipo de aguas o residuo.
- Procesos u operaciones generadoras.
- Periodos, lugar, tipo y cantidad de descarga. Materias implicadas (Continua, discontinua, depurada).
- Zonas de posible muestreo o medida

Medio receptor

- Accesos
- Datos piscícolas
- Hidrogeología (regímenes, recorrido, tipo de sedimentos)
- Pozos instalados.
- Estaciones de aforo
- Actividades impactantes
- Captaciones y usos del agua, etc

HOJA DE TOMA DE DATOS PRELIMINAR

| | | |
|---|--|------------------------|
| Datos generales de la instalación (Nombre,...) | Textil XXXX, S.A C/ XXX Alcobendas (Madrid) | |
| Actividad | Teñido y lavado de pantalones. 2 Turnos de trabajo. 5 trabajadores. | |
| Tipo de aguas | De teñido | 10 m ³ /día |
| | De lavado | 50 m ³ /día |
| Operaciones generadoras: Origen, periodo y cantidad de vertido | TEÑIDO: Adición en cuba (10 M ³) de teñido colorante R3 con 100 pantalones. Emisión puntual tras la tinción al final del 1º turno. | |
| | LAVADO: Adición a lavadoras de detergentes y pantalones. Proceso de 8 horas continuo. Emisión continua y homogénea. | |
| Datos de puntos de emisión | Salida de ambos tipos de aguas a conducción general y emisión directa a río XXXX en punto XXX. | |
| Observaciones | Cuentan con arqueta estandar para toma de muestras. | |

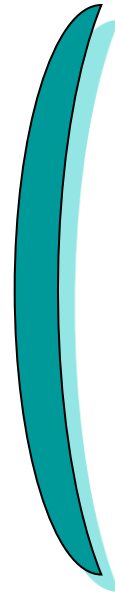
Planificación

Diseño de la actuación

- Parámetros a determinar
- Lugar de medida (“in situ” o laboratorio).
- Número de muestras
- Tipo de muestras
- Volumen/peso de la muestra
- Tipo de muestreo
- Equipos y materiales de muestreo
- Tratamiento de las muestras
- Control de calidad
- Procedimientos documentados

Diseño de la actuación : Parámetros a determinar “in situ”

Aguas



- Temperatura
- pH
- Conductividad
- Oxígeno disuelto
- Cloro
- Traspirencia (disco de Secchi)
- Turbidez
- Caudal
- Características organolépticas
- Otros (kits)

Residuos, suelos y
sedimentos



Características organolépticas

Biota



Comportamiento peces

Generalidades MUESTREO

Muestreo ambiental: Acción que consiste en extraer una porción (muestra/s) del elemento ambiental a estudiar considerada representativa del elemento completo con el propósito de examinar diversas características definidas.

Elemento ambiental:

- Aguas residuales
- Aguas naturales (superficiales o subterráneas)
- Sedimentos subacuáticos
- Biota

Representatividad:

- Tiempo
- Espacio

Características a examinar:

- Concentración de contaminantes.
- Efectos de los contaminantes.

Generalidades

¿Punto crítico en la caracterización de la contaminación?

- ✱ Fase en la que se pueden cometer más errores.
- ✱ Difícil control de la calidad.
- ✱ Si no es correcto, limita o invalida la información analítica.
- ✱ No se le da la importancia necesaria.

Generalidades

¿Donde tenemos que centrar nuestros esfuerzos?

1.- Tomar muestras adecuadas:

- Elemento ambiental
- Número
- Momento
- Lugar

2.- Las muestras tomadas no se degraden (al menos en las características a estudiar)

Legislación

Criterios respecto al muestreo medio acuático

Caracterización microbiológica de aguas potables:

- ➔ Grifos
- ➔ Pozos y depósitos
- ➔ Lagos y ríos
- ➔ Manantiales
- ➔ Bocas de riego

Vigilancia del medio acuático (general):

- ➔ Frecuencia de control

Vigilancia del medio acuático afectado por vertidos de **sustancias peligrosas**:

- ➔ Muestras representativas
- ➔ Frecuencia teniendo en cuenta las fluctuaciones de caudal.
- ➔ Sedimentos y biota en épocas de más vulnerabilidad

Vigilancia de **vertidos** de sustancias peligrosas o urbanas tratadas:

- ➔ Muestra representativa del vertido durante un periodo de 24 horas.
- ➔ General: Titular instalaciones adecuadas y autoridad de Admón. entrega de muestra alícuota para análisis contradictorio (Art. 252)



ORDEN MAM/85/2008, de 16 de enero, por la que se establecen los criterios técnicos para la valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales.

(Calificación de infracciones administrativas y criterios de valoración de daños)

Disposición adicional única. *Utilización de Actas.*

A partir de la entrada en vigor de la presente orden (30/01/08), los modelos oficiales de actas regulados en la misma serán utilizados por parte de los Agentes del SEPRONA y EC

● Acta de Constancia y Toma de Muestras (A. VI) y Cadena de custodia (A. VII).

● Muestra por duplicado (Oficial a Lab. OC ó O. MAM/985/2006- y Contradictoria a interesado 17025). En presencia de titular o representante, si posible. Si no, constancia de razones.

● Acta constará de 3 ejemplares:

- Organismo de Cuenca
- Laboratorio responsable de análisis de muestra oficial
- Representante del titular del vertido

OPERATIVA. ASPECTOS CLAVE

MUESTREO/TOMA DE MUESTRAS

- **Muestras (tipo y número):** Simples, compuestas, integradas.
- **Muestreo (momento/lugar):** al azar, sistemático, mixto,..

VOLUNTARIO Y JUSTIFICADO TECNICA/LEGALMENTE, exige:

- **Conocer bien la legislación.**
- **Conocer bien la evolución de los contaminantes (elemento homogéneo, al azar, cíclico, por estratos,..).**

Planificación

Diseño de la actuación: Volumen/peso de la muestra

Cantidad suficiente para:

- Realización de todos los análisis, controles de calidad y reserva (consultar con laboratorio).
- Contraste legal (si necesario)
 - Fracción para titular
 - Fracción para Administración competente.

Planificación

Diseño de la actuación: Equipos y material

- ➡ Equipos de muestreo.
- ➡ Equipos de mediciones “in situ” .
- ➡ Contenedores de muestras
- ➡ Otros elementos:
 - Conservantes y pipetas desechables
 - Formatos de registro de información
 - Neveras portátiles y elementos refrigerantes
 - Etiquetas
 - Elementos de protección (guantes, botiquín, etc)
 - Otros elementos auxiliares (aguas destilada, pañuelos de papel, rotulador indeleble)

Planificación

Diseño de la actuación: Equipos de muestreo más comunes.

Aguas
superficiales

Tomador de muestras automático.
Cazo
Botellas lastradas

Aguas
subterráneas

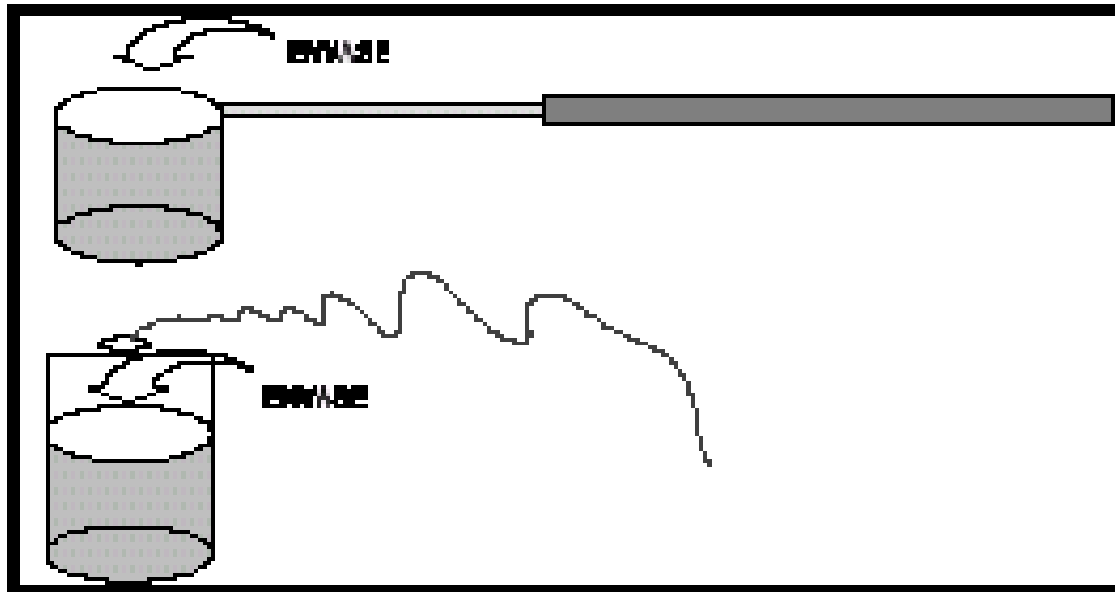
Bombas sumergibles
Bailer

Sedimentos,
suelos o residuos

Dragas, Pistón, Corer (Sedimentos)
Palas, Barrenas manuales o a motor.
Equipos pesados: sondeos profundos suelo
Equipos para excavaciones (Suelo)

Peces

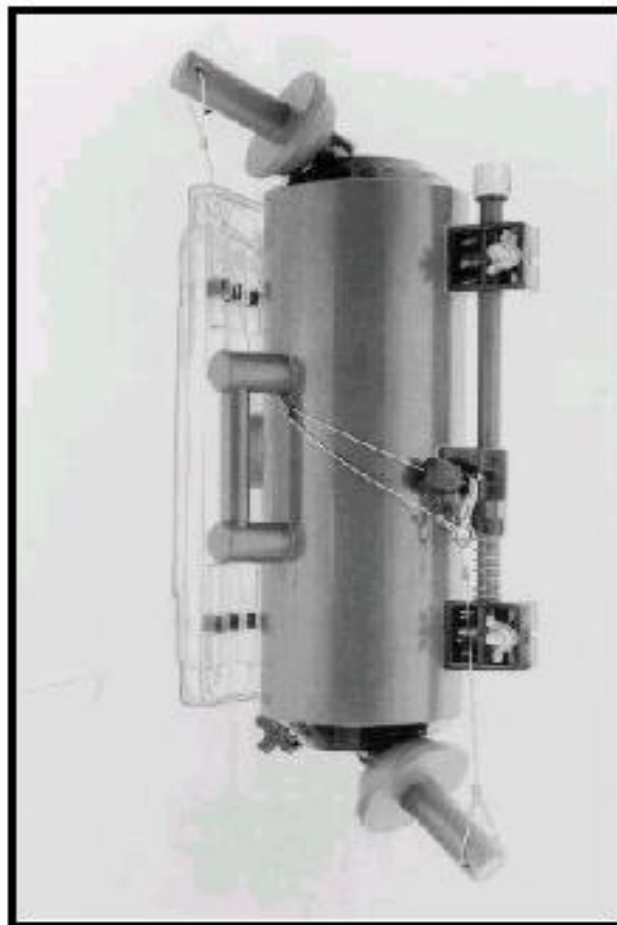
Equipo eléctrico
Redes
Caña



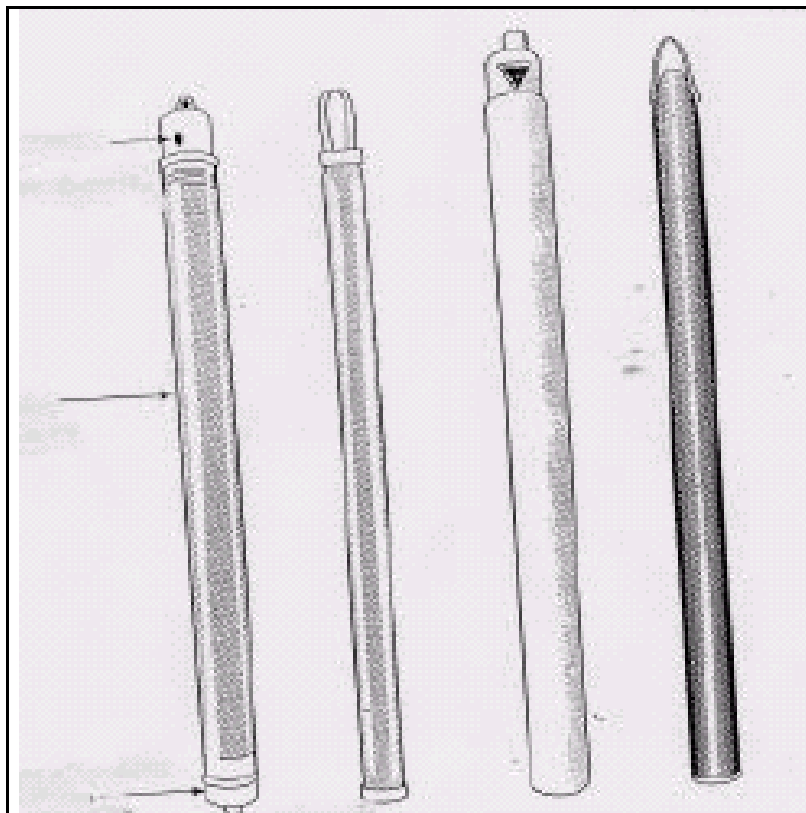
Muestreador manual metálico dotado de pértiga telescópica o cabo



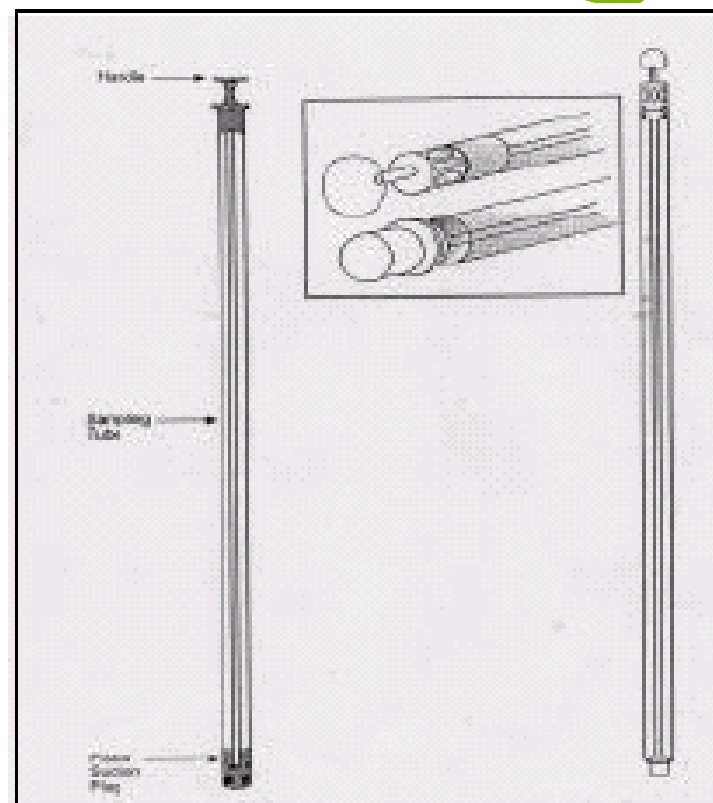
Muestreador automático con caudalímetro incorporado



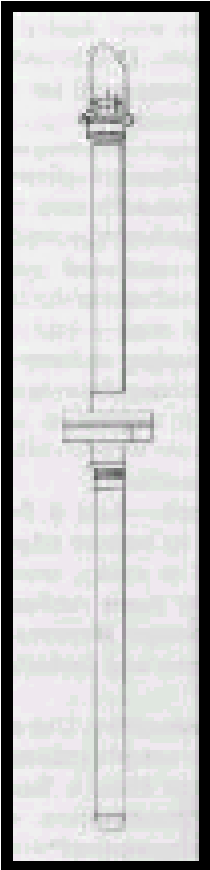
Botella hidrográfica tipo Niskens



Diferentes tipos de Bailers.



Coliwasa



Corer



(a)

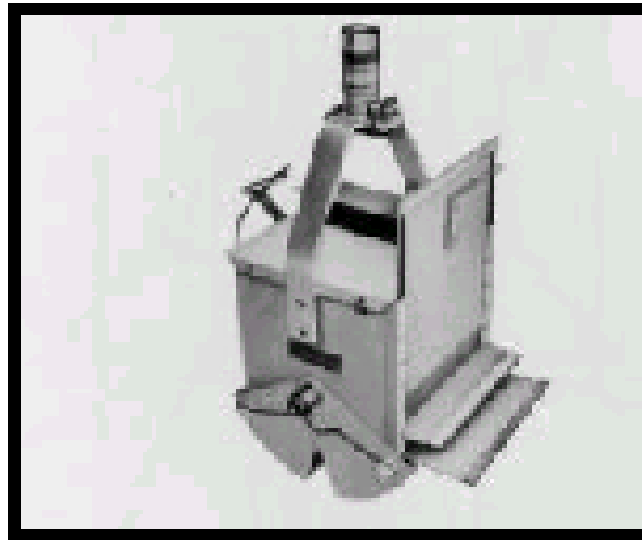


(b)

**Pistón (a) y testigo de sedimento obtenido
mediante su empleo (b)**



(a)

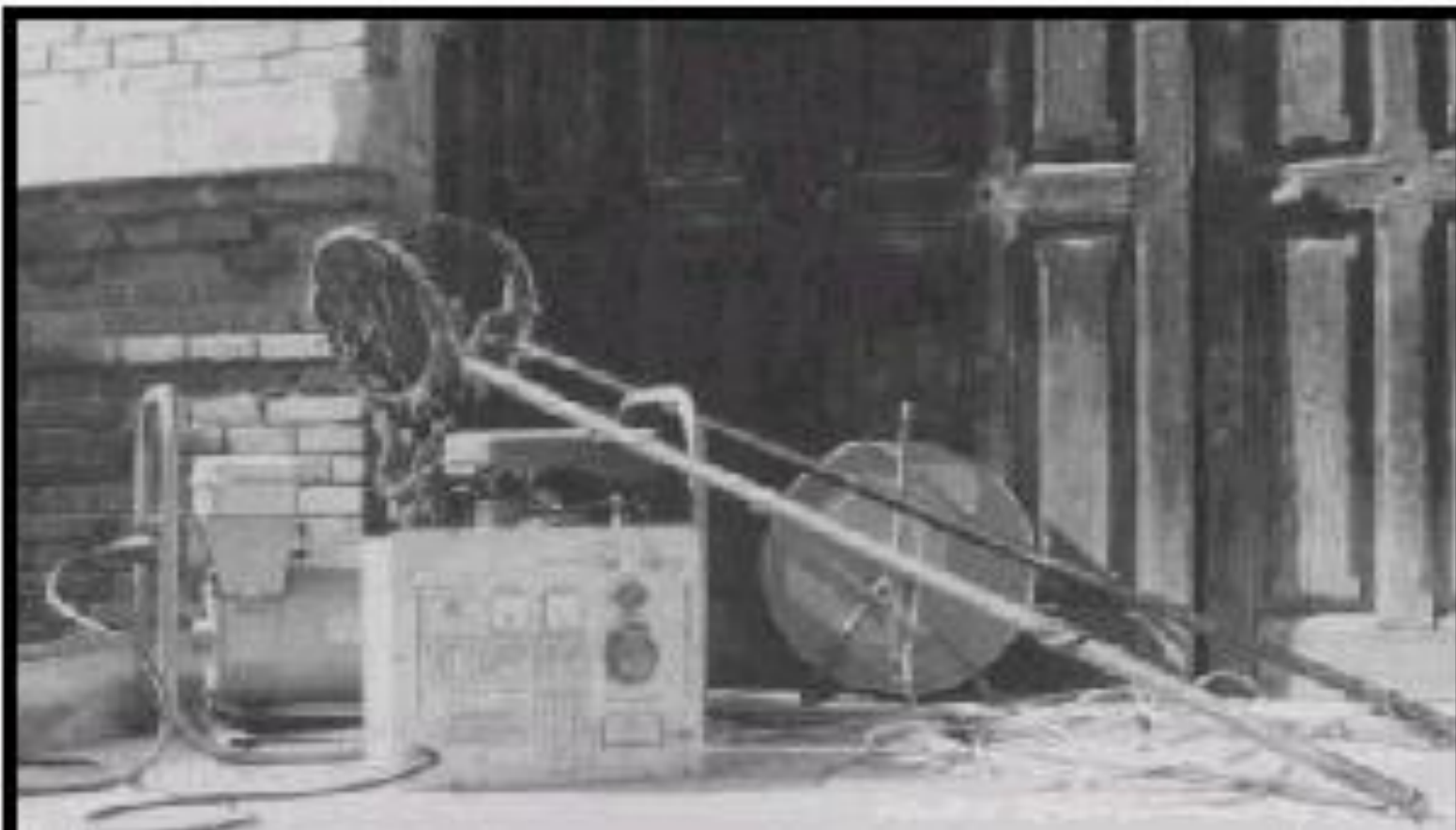


(b)

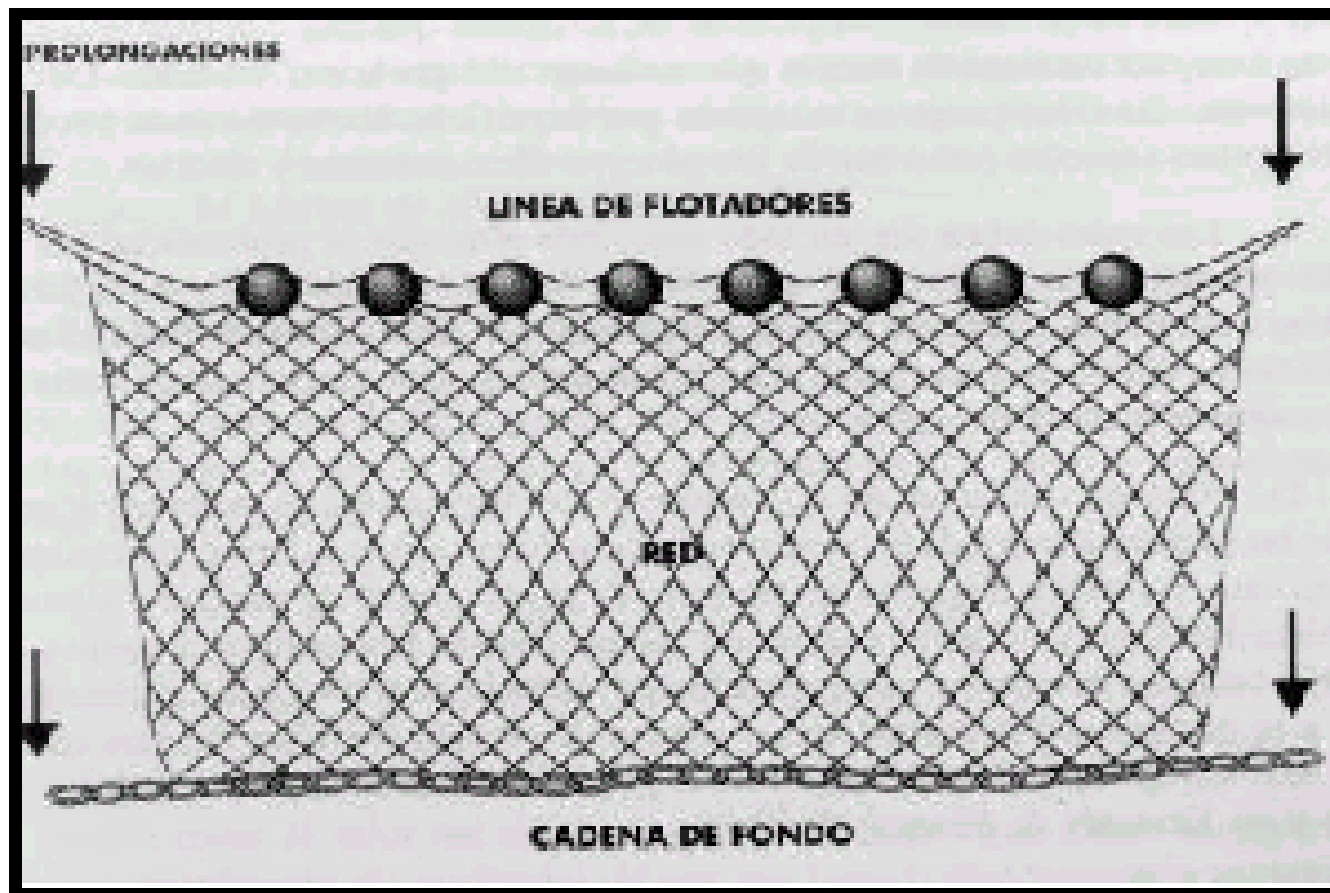


(c)

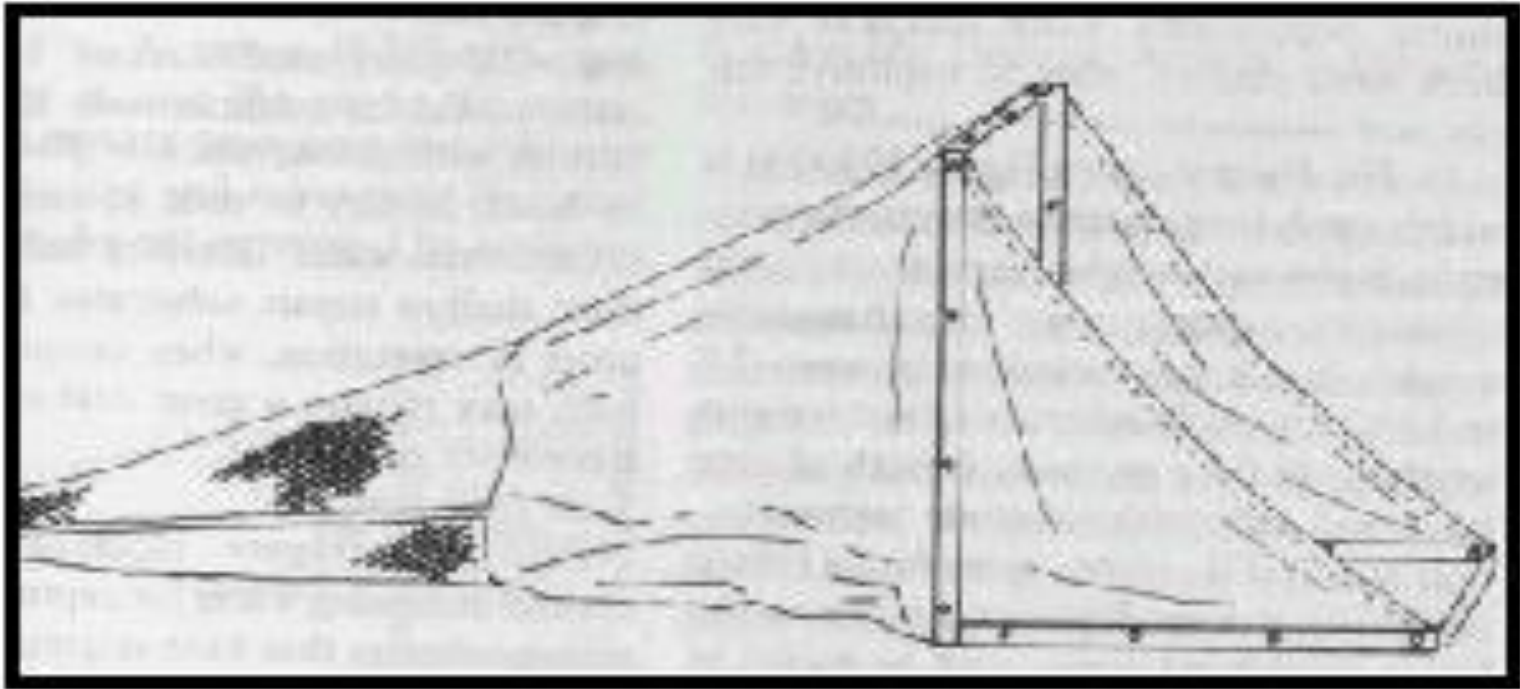
Draga Ekman (a), draga Lenz (b), draga Van Veen (c)



Equipo de pesca eléctrica



Trasmallo de fondo



Muestreador de macroinvertebrados tipo Surber

Planificación

Diseño de la actuación: Equipos de mediciones “in situ”

- Equipos individuales o sondas multiparamétricas (pH, conductividad, salinidad, profundidad, temperatura, oxígeno disuelto, turbidez, etc).
- Transparencia.
- Velocidad de corriente
- Caudal

DETERMINACION DEL CAUDAL EN AGUAS JUSTIFICACION LEGAL

- R.D. 606/2003 modifica RDPH (Condicionado de AUTORIZACION DE VERTIDO)
- O. ARM/1312/2009, sobre el CONTROL EFECTIVO de Volúmenes de Agua utilizados y de los Vertidos de los mismos.
- OTROS:
 - O. MAM/85/2008 sobre valoración de daños y toma de muestras (Valoración de daños al DPH)
 - R.D. 509/1996 de aguas residuales urbanas, Órdenes de sustancias peligrosas (Toma de muestras en función del caudal).
 - O. ARM/2656/2008 de Planificación Hidrológica (Condiciones hidromorfológicas).

DETERMINACION DEL CAUDAL EN AGUAS

SISTEMAS DE MEDICION DEL CAUDAL: AREA/VELOCIDAD

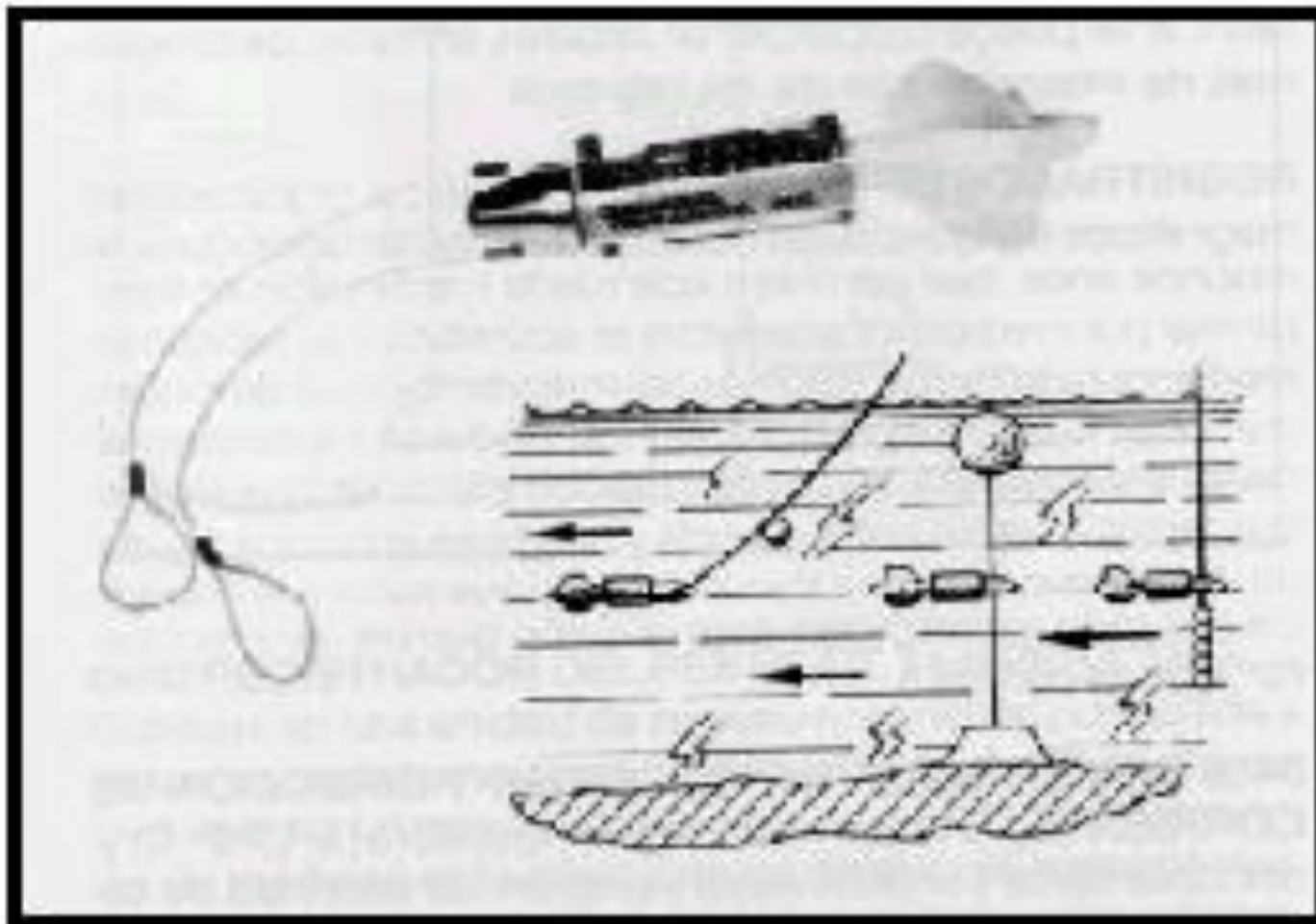
- **PRINCIPIO DE METODO:** La velocidad de una corriente por la sección de la misma en un punto nos da el caudal.
- **REQUISITOS, LIMITACIONES y NECESIDADES:**
 - Determinación de la velocidad
 - Determinación de sección
- **CALCULO:**

$$Q = V \times A$$

Q = Caudal (m³/s)

V = Velocidad (m/s)

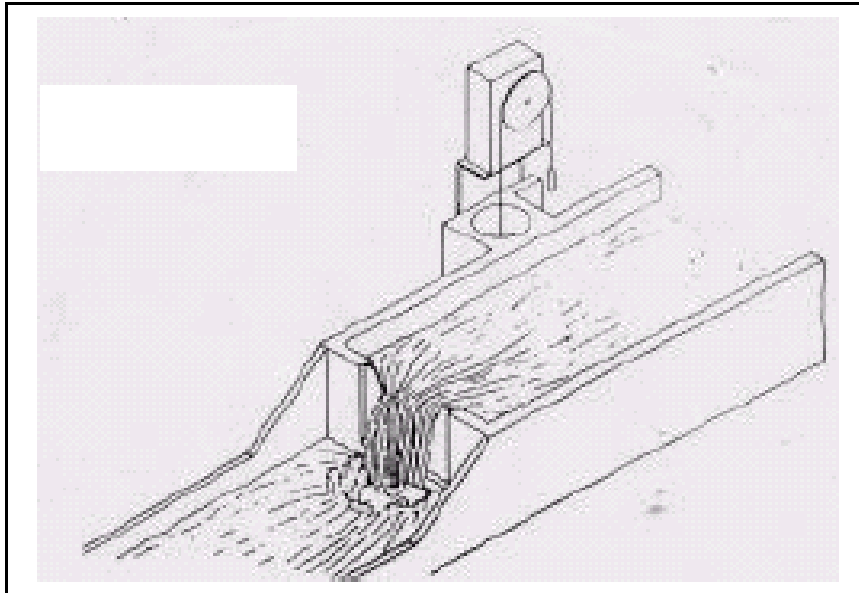
A = Area de la sección (m²)



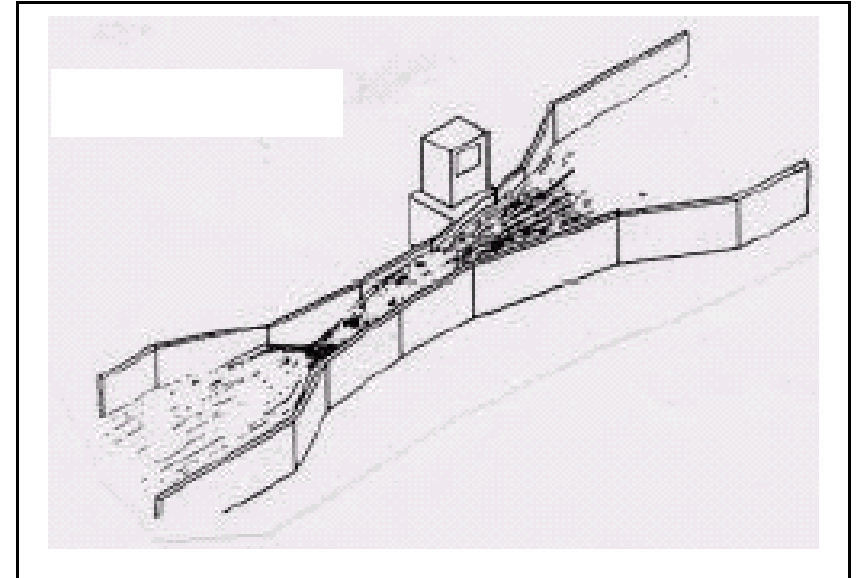
Micromolinete para valoración de la velocidad de las aguas



Muestreador automático con caudalímetro incorporado con efecto Doppler



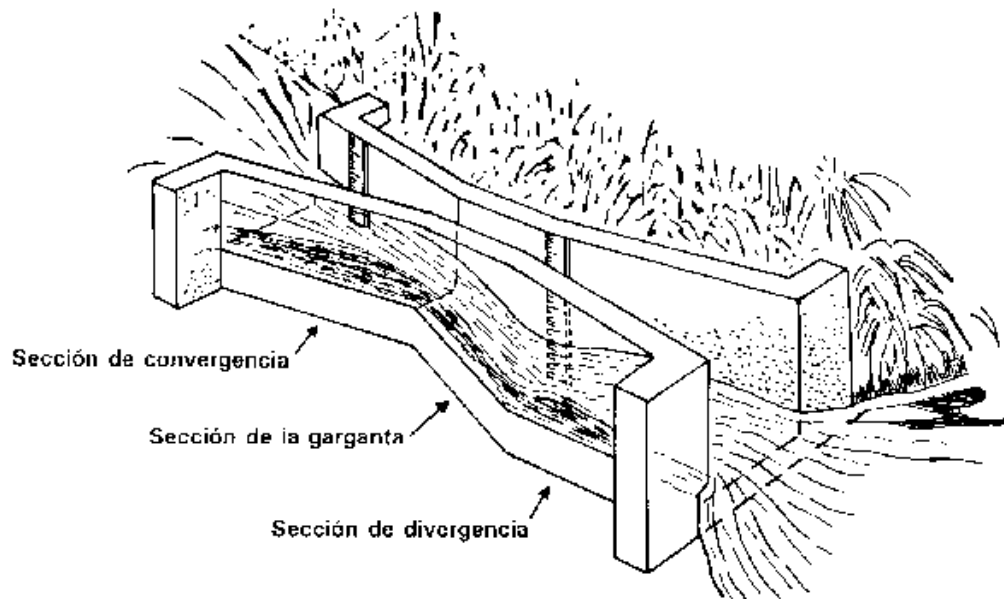
Vertedero



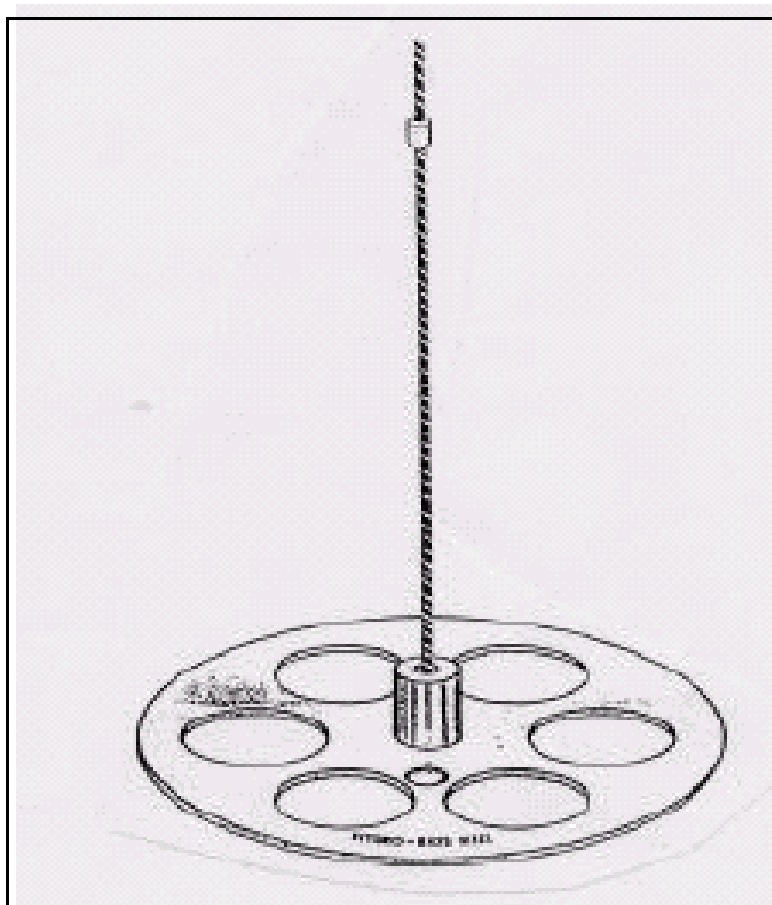
Canal

DETERMINACION DEL CAUDAL EN AGUAS SISTEMAS DE MEDICION DEL CAUDAL CON DISPOSITIVO HIDRAULICO: CANALES ABIERTOS

- PRINCIPIO DE METODO: El caudal en un canal estadarizado está en función de:
 - Tipo de canal (rectangular, trapezoidal, en “U”, Parshall)
 - Altura de agua en un determinado punto del canal.
 - Coeficientes determinados experimentalmente en función de la geometría del dispositivo hidráulico.



Fuente: www.fao.org/docrep/T0848S/t0848s06.htm#el%20canal%20de%20aforo%20parshall



Disco de Secchi

Planificación

Diseño de la actuación: Contenedores

Idóneos.



Resistentes
Ligeros
Diseño adecuado (boca ancha y fácil cierre)
Disponibilidad y coste

Compatibles.
Deben evitar:



Salida o entrada de gases
Adsorciones a sus paredes
Adiciones a la muestra
Actividad biológica o F/Q

Limpios.



Limpieza general
Específica según análisis

Tipos más
frecuentes



Plástico (botes o bolsas)
Vidrio
Papel aluminio (peces)

Planificación

Diseño de la actuación: Tratamiento de las muestras

Procesos de alteración de muestras

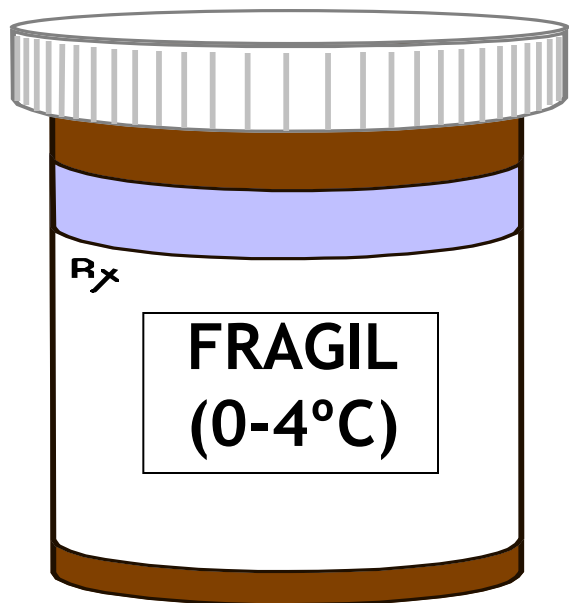
- Físicos (fotodegradación, difusión de gases)
- Químicos (oxidación, hidrólisis)
- Biológicos (nitrificación, oxidación materia orgánica, fotosíntesis)

Grado de alteración según:

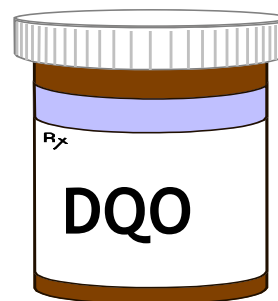
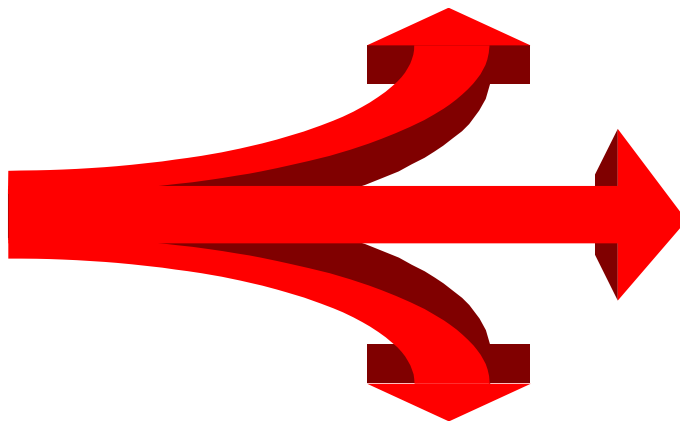
- Naturaleza química y biológica de la muestra
- Temperatura
- Exposición a luz
- Manipulación
- Periodo hasta análisis

Tipos de tratamiento (ISO 5667-3)

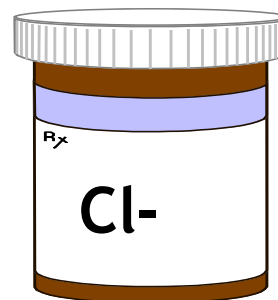
- Físicos
 - Refrigeración (+ 4°C)
 - Congelación (- 20 °C)
- Químicos
 - Acidos y bases
 - Biocidas
 - Reactivos especiales



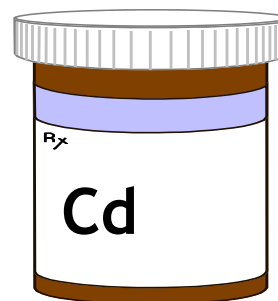
pH < 2
-20°C



5 días
1 mes



1 mes



1 mes

pH < 2

Planificación

Diseño de la actuación: Control de calidad

Utilidad:

- Controlar y detectar errores en el muestreo.
- Demostrar que los posibles errores del muestreo están controlados.
- Mostrar la variabilidad del muestreo y servir como indicador de esta importante fuente de error

Técnicas de control de calidad:

- **Muestras duplicadas:** Informan sobre precisión/heterogeneidad
- **Muestras dopadas:** Informan de estabilidad de la muestra
- **Blancos de muestreo:**
 - ★ Agua bidestilada manipulada, conservada y transportada como muestra.
 - ★ Informan de la posible contaminación de la muestra por:
 - Equipos y contenedores
 - Manipulación
 - Conservantes
 - Contaminación ambiental
 - Transporte: contaminación cruzada.

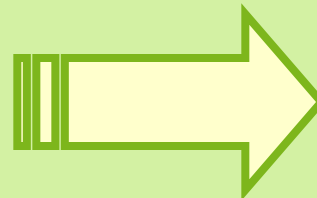
CONTROL DE CALIDAD

**MUESTRAS
DUPLICADAS**



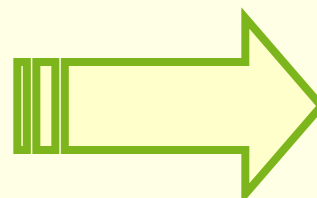
**PRECISION
MUESTREO**

BLANCOS



**CONTAMINACION
DE MUESTRAS**

ADICIONES



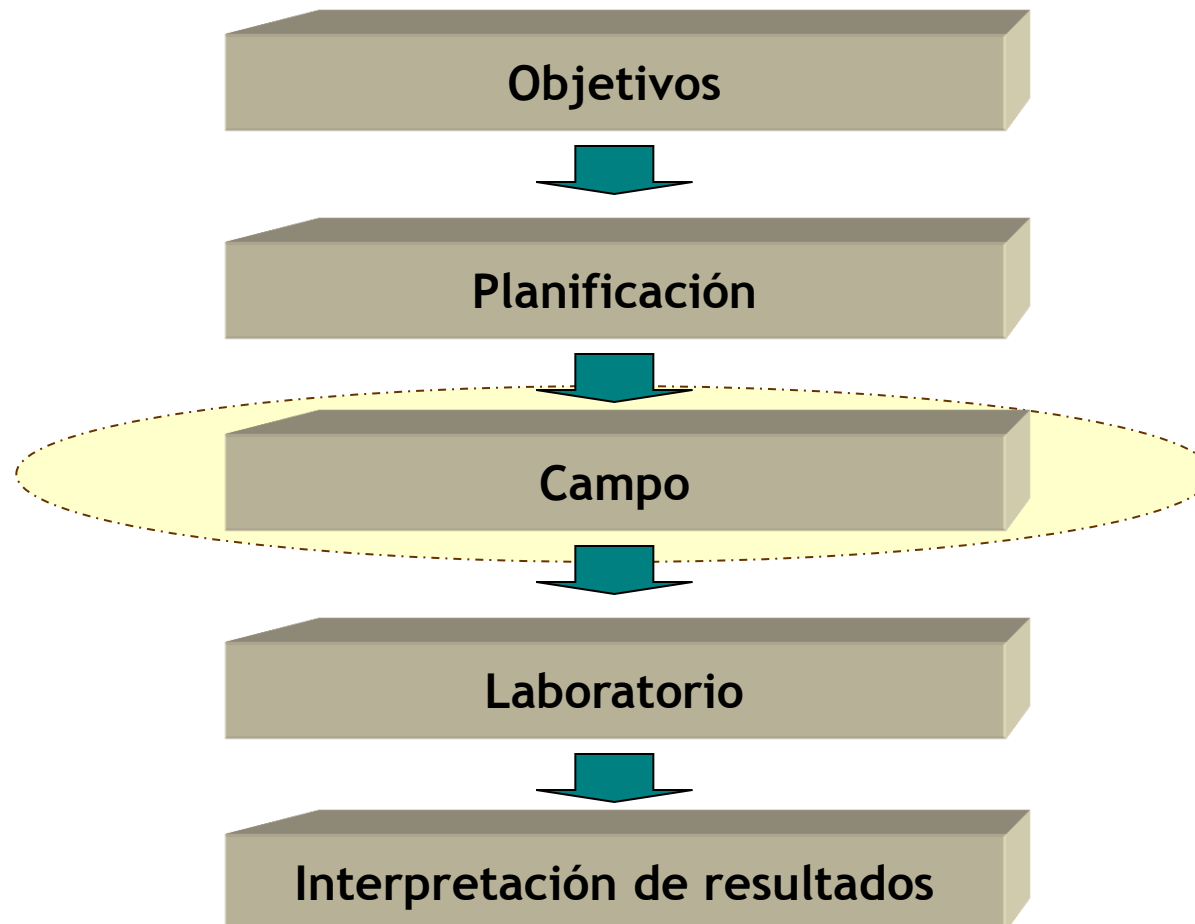
**ESTABILIDAD
DE MUESTRAS**

PLAN DE MUESTREO

| | |
|---------------------------------|--|
| Personal | <i>Equipo de muestreo.</i> |
| Lugar y datos de la instalación | <i>Textil XXXX, S.A C/ XXX Alcobendas (Madrid)</i> |
| Item a muestrear | <i>Vertido de aguas residuales</i> |
| Muestreo | <i>Puntual</i> |
| Tipo y número de muestras | <i>2 muestras simples:</i> <ul style="list-style-type: none"><i>• 1 aguas de teñido.</i><i>• 1 aguas de lavado.</i> <i>En arqueta final</i> |
| Equipos | <i>Cazo</i> |
| Recipientes | <i>Por muestra: Vidrio 1 litro y plástico 1'5</i> |
| Procedimiento | <i>PM-007- SEP.</i> |
| Ensayos in situ | <i>No</i> |
| Tratamiento de muestras | <i>Refrigeración</i> |
| Control calidad | <i>Realizar un blanco de muestreo</i> |
| Medidas de protección | <i>Guantes.</i> |
| Observaciones | |

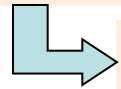
Generalidades

Fases para la caracterización de la contaminación

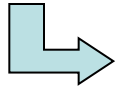


Trabajo de campo

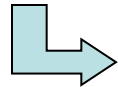
Preparación y verificación/calibración de equipos.



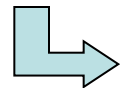
Recogida de muestras (según procedimientos)



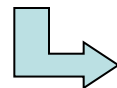
Tratamiento, referenciado y sellado (si necesario) de muestras



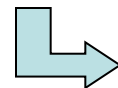
Preparación de blancos.



Realización de ensayos “in situ”



Registro de la información (Ficha de muestreo y cadena de custodia)



Disposición para el transporte

Trabajo de campo

Procedimientos de muestreo Normas Generales.

- ➔ **Enjuagar** ⁽¹⁾ superficies que vayan a estar en contacto con la muestra (equipos y contenedores). Solo muestras de agua, si recipiente limpio, no necesario.
- ➔ **Llenar completamente el recipiente** ⁽²⁾ con una mínima perturbación. Especialmente en estudio de volátiles o parámetros afectables por difusión de gases atmosféricos.
- ➔ **Manipular la muestra lo menos posible.**
- ➔ **Lo que se pueda, mejor hacerlo en el laboratorio**
- ➔ **Registrar en ficha de muestreo cualquier aspecto de interés.**
- ➔ **Actuar con máximo cuidado y limpieza**
Minimizar el periodo hasta el laboratorio.

(1) Excepción: Si conservantes en contenedor, microbiología o presencia significativa de elementos que puedan quedar retenidos en superficies de contacto (p.e. aceites o hidrocarburos)

(2) Excepción: Congelación o necesidad de agitación posterior

Procedimientos de muestreo: Precauciones especiales

Aguas residuales con
equipo automático

- Si es posible el extremo lastrado no depositado en el fondo.
- Proteger boca para evitar obturado.
- Durante el muestreo introducir refrigerantes

Aguas naturales
superficiales

- Tomar muestras en zonas de mayor mezcla, evitando superficie, fondo u orillas
- Evitar resuspender sedimentos.
- En el río, situarse aguas abajo respecto al equipo de toma de muestras
- Si hay elementos flotantes introducir el recipiente cerrado.

Aguas subterráneas:

- Purgar el pozo (mínimo 3 veces el volumen contenido en pozo) Para saber el momento adecuado de toma controlar la
- estabilidad de ph y conductividad. Tb. visual.

Aguas para
determinación de c.
volátiles

- Si con bombeo, con fuerza de succión mínima.
- Disponer tubo en fondo de recipiente y dejar fluir varias veces el volumen del contenedor

Sedimentos

- Las dragas sólo toman la parte superficial del sedimento.
- Procurar no perder fracción de finos durante la subida de la draga

Trabajo de campo

Tratamiento de muestras: Normas Generales

❖ Refrigerar las muestras.

De forma inmediata.
Con refrigerantes confinados
Controlar y registrar las condiciones de refrigeración

❖ Sedimentos, suelos, residuos y biota sólo refrigerar o, si adecuado, congelar.

❖ Los tratamientos químicos, si es posible, mejor en el laboratorio.

❖ En caso contrario acordar tratamiento con laboratorio.

❖ Controlar los conservantes (definir especificaciones, marcar caducidad y desechar si dudas)

❖ No reutilizar pipetas

❖ Homogeneizar bien la muestra antes de dividir en fracciones a tratar

❖ Registrar en ficha los tratamientos realizados (tipos, cantidades, envases, etc) e informar al laboratorio.

❖ Tener en cuenta la dilución si adiciones importantes.

❖ Evitar, si posible, conservantes con riesgos para el manipulador y medio ambiente.

❖ El tratamiento de la muestra es un punto crítico. Es importante ser cuidadoso y metódico.

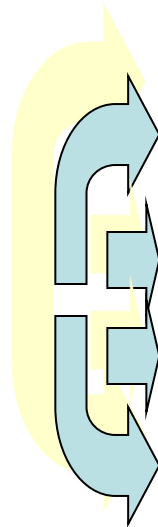
❖ Hacer blancos.

Trabajo de campo

Referenciado de muestras

Código único

Otros:



Descripción de la materia

Lugar, fecha y hora de toma

Nombre del inspector

Tratamiento

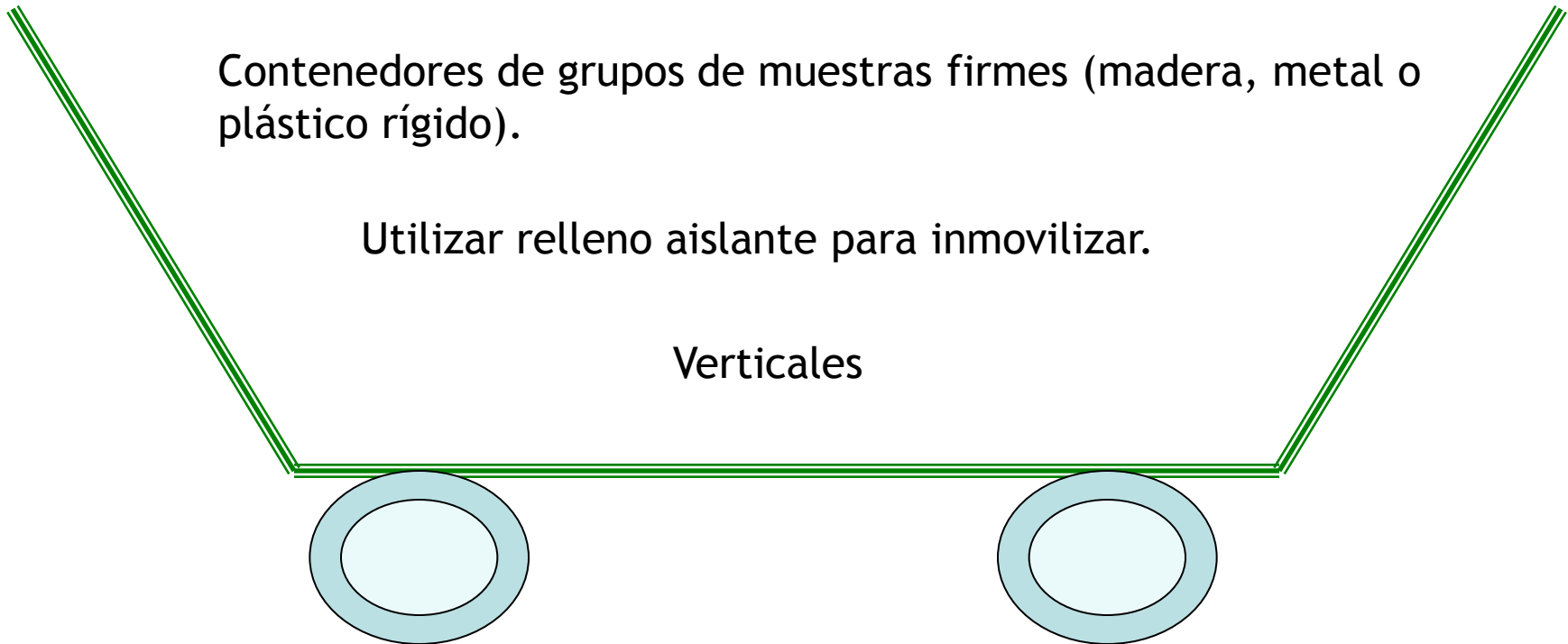
Trabajo de campo

Disposición para el transporte

Contenedores de grupos de muestras firmes (madera, metal o plástico rígido).

Utilizar relleno aislante para inmovilizar.

Verticales



Trabajo de campo

Registros

Hoja de muestreo: Documento que recoge toda la información de interés del proceso de toma de muestras y determinaciones in situ.

P.e.:

- Proyecto en el que se enmarca el trabajo
- Código y tipo de muestra
- Localización de punto de muestreo
- Día y hora de toma
- Descripción de lo inspeccionado (origen y destino de las aguas)
- Envase y tratamiento recibido
- Condiciones meteorológicas
- Características organolépticas
- Parámetros determinados in situ
- Métodos empleados
- Equipos empleados
- Personal participante y firmas
- Cualquier otra información relevante.
- Condiciones de funcionamiento actividad

Cadena de custodia: Documentación que demuestra la existencia de un control ininterrumpido de la muestra desde su toma hasta su entrega final al laboratorio

- Custodios y firmas
- Información para el laboratorio
- Tipos de muestra y datos de toma
- Envases y tratamientos
- Tipos de análisis solicitados
- Métodos o requisitos analíticos.

Planificación

Diseño de la actuación: Procedimientos de muestreo y ensayo

Normas

Organismos normalizadores:

AENOR -España-, AFNOR -Francia-,
BSI -GB-, DIN -Alemania, ASTM ANSI -
USA-, EN -Europa- ISO -Internacional-

Organismos sector medioambiental o de la salud humana:

EPA, APHA, WPCF, AWWA, OSHA.

Procedimientos internos.

METODOS Y PROCEDIMIENTOS DE INSPECCION Y MUESTREO (Contenido mínimo de un procedimiento documentado)

1.- Equipos necesarios

2.- Secuencia de operaciones

3.- Registro de datos

4.- Nivel de cualificación del personal

5.- Criterios de aceptación y rechazo y categorización de defectos

6.- Medidas de seguridad del personal

7.-
Procedimientos
internos de
muestreo:

Material a muestrear.

Plan de muestreo y criterios A/R.

Técnicas selección y validez de la muestra.

Equipos, calibración y mantenimiento.

Condiciones ambientales

Sistema de almacenamiento y transporte de muestra.

Marcado y etiquetado de muestra.

17025. METODOS DE ENSAYO

1.- Procedimientos/normas adecuados y suficientes.

Contenido mínimo.
Si normas, puede ser necesario completar.

2.- Necesidad de trabajar con última versión de norma.

3.- Estimación de la incertidumbre de medida asociada a los resultados.

4.- Sistemática y desarrollo de validación de métodos.

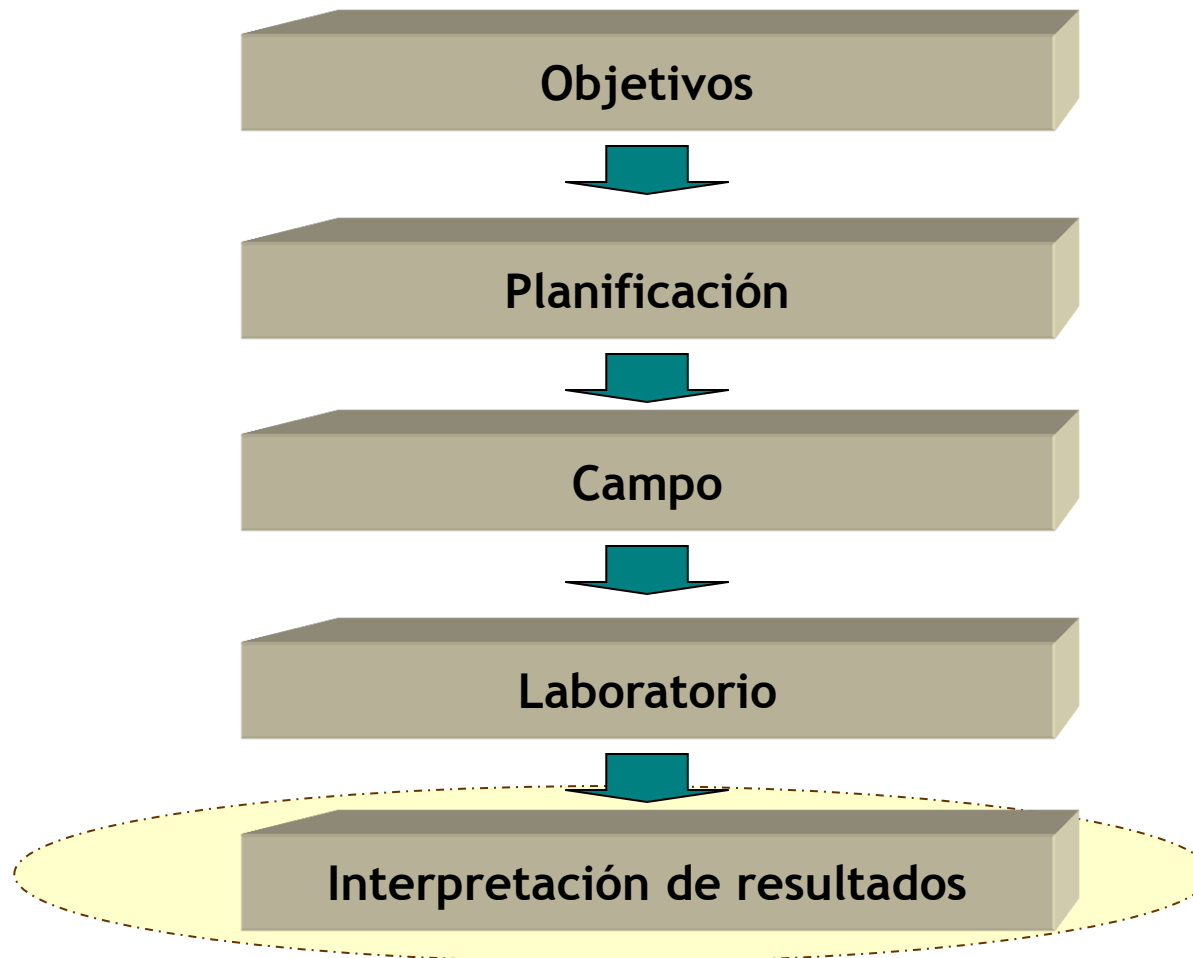
Definición de requisitos a priori, validación y registro.
Métodos no normalizados, diseñados o desarrollados internamente.
Métodos normalizados usados fuera de ámbito, ampliados o modificados.
Métodos normalizados no completos.

CONTENIDO DE PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO

- **Identificación apropiada**
- **Campo de aplicación**
- **Descripción del tipo de objeto sometido a ensayo o calibración**
- **Parámetros o magnitudes y rangos por determinar**
- **Aparatos, equipos y reactivos, incluyendo las especificaciones técnicas**
- **Patrones de referencia y materiales de referencia necesarios**
- **Condiciones ambientales requeridas. Periodos de estabilización**
- **Descripción del procedimiento:**
 - ◆ **Preparación de objetos a ensayar/calibrar**
 - ◆ **Colocación de marcas de identificación, transporte y almacenamiento**
 - ◆ **Controles previos**
 - ◆ **Preparación de equipos (ajustes, verificaciones, etc)**
 - ◆ **Operaciones de ensayo/calibración**
 - ◆ **Método de registro de observaciones y resultados**
- **Criterios de aceptación y rechazo**
- **Datos que deban registrarse y método de cálculo y presentación.**
- **Incertidumbre o procedimiento de cálculo**

Generalidades

Fases para la caracterización de la contaminación





Evaluación de resultados e informes

- Nombre y dirección del organismo emisor
- Identificación del informe, de página /total páginas
- Fecha de emisión del informe
- Identificación y descripción del elemento estudiado
- Procedimientos empleados y desviaciones respecto a estos si se han producido
- Equipos utilizados
- Tratamiento del elemento previo a la toma de muestras si procede
- Identificación del documento normativo en donde se encuentran los criterios de valoración
- Criterios de valoración
- Identificación del laboratorio que ha realizado los ensayos si no se han realizado in situ
- Muestras, medidas, exámenes, ensayos, justificación en su caso, y resultados derivados
- Tablas, gráficos, dibujos, fotografías si aplica
- Nombre y firma de los participantes
- Firma y cargo de la persona que autoriza el informe
- Interpretación de resultados y conclusiones

GESTION DE MEDIOS TECNICOS

MEDIOS Y EQUIPOS

- 1.- Disponibilidad de medios y equipos adecuados para la toma de muestras y ensayo.
- 2.- Reglas de acceso y uso de los equipos.
- 3.- Idoneidad continuada para el uso al que están destinados.
- 4.- Adecuadamente identificados (*incluso los únicos*).
- 5.- Mantenimiento adecuado. 
 - Instrucciones documentadas
 - Registros.
- 6.- Calibración adecuada. 
 - Externa o interna (instrucciones adecuadas)
 - Programada
 - Trazabilidad
 - Patrones de referencia sólo para calibración y trazabilidad asegurada.
 - Registros.

MEDIOS Y EQUIPOS (cont.)

7.- Verificaciones entre calibraciones, si necesario.

8.- Materiales de referencia trazables cuando sea posible.

9.- Procedimiento de adquisición de suministros y servicios:

- Selección de suministradores cualificados
- Emisión de documentos de compra apropiados
- Inspección de material recibido
- Medios de almacenamiento apropiados

10.- Evaluación periódica de estado de material almacenado.

11.- Control de datos.

- Validación de programas informáticos desarrollados por la entidad
- Procedimientos para proteger la integridad y confidencialidad de la información.

12.- Procedimiento para el tratamiento de equipos defectuosos.

- Segregación, etiquetado y marcado visible.
- Examen de consecuencias sobre inspecciones.

13.- Registro de información sobre equipos

- Identificación
- Calibración
- Mantenimiento.

TÍPICOS REGISTROS DE EQUIPOS

1.- Inventario

- Nombre, marca, modelo, fabricante, código interno.
- Fecha de alta
- Ubicación
- Instrucciones fabricante

2.- Ficha de equipo

- Especificaciones técnicas (p.e. rangos de medida o uso, requisitos de almacenamiento, limitaciones uso, etc).
- Periodicidad y tipo de calibración (interna o externa)/verificación.
- Periodicidad y tipo de mantenimiento (interna o externa).
- Puede incluir fichas de histórico de calibraciones y mantenimiento.

3.- Registros de calibración

- Equipo a calibrar
- Patrones de referencia
- Procedimiento usado
- Condiciones ambientales
- Personal
- Fecha
- Datos y cálculos
- Incertidumbres
- Aceptación resultados

4.- Registros de mantenimiento

- Equipo
- Operaciones
- Personal
- Fecha

5.- Etiqueta de equipo

- Código.
- Estado de calibración (fecha próxima calibración)
- Fuera de uso o limitación, en su caso.

ORGANIZACIÓN, DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS MEDIOS HUMANOS

1.- **Estructura organizativa** documentada que garantice capacidad técnica (*organigrama con funciones, líneas de autoridad y relaciones con otras actividades. Debe indicar DT y RC*).

2.- Se deben definir y documentar **responsabilidades**.

3.- **Director/es técnico/s**
(responsable actividades se realizarán según esta norma)

- En plantilla
- Cualificado (*puede desempeñarse por diferentes personas: definir y documentar responsabilidades*)
- Con experiencia en la gestión del OI

4.- **Supervisión efectiva** de las inspecciones.

- Personal supervisor experimentado e independiente
- *Supervisión documental e “in situ (directa en campo)” al personal inspector cada ciclo de acreditación.*

5.- Sistema de **delegación en ausencia** de responsables (*delegados competentes*)

6.- Descripción de **puestos de trabajo** que afecten a calidad de servicios de inspección (*tb. directivos o administrativos*):

- Educación
- Formación
- Experiencia
- Conocimiento técnico (ver punto de personal)

PERSONAL COMPETENTE (CUALIFICADO)

Cualificación académica

Experiencia

Formación y adiestramiento
(documentado)

Conocimientos y
capacidades

Puede incluir estos
periodos

Soportada por registros (cualificaciones
académicas, formación, experiencia,..)

Conocimientos de los requisitos de las
inspecciones y ensayos a realizar

Aptitud para emitir juicios (e informar de ello)
según requisitos generales usando los resultados de
la inspección.

En su caso, conocimientos del producto o proceso
inspeccionado y, si necesario, tecnología de
fabricación, sistema de uso -trascendencia de las
desviaciones- y defectos asociados.

Iniciación.
Práctica supervisada.
Formación permanente.

***Evaluación anual de las necesidades de formación de cada
empleado que de lugar a plan o registro de no necesidad***

SISTEMA DE CALIDAD

SISTEMA DE LA CALIDAD

- 1.- Dirección de OI debe definir y documentar en materia de calidad:
 - ▶ Política (debe ser entendida, implantada y mantenida a todos los niveles)
 - ▶ Objetivos
 - ▶ Compromisos
2. - Eficaz y adecuado a las actividades que realiza el OI
- 3.- Documentado. Debe existir un Manual (Anexo D).
 - ▶ Autoridad y responsabilidades para el aseguramiento de la calidad de forma pertinente y actualizada.
- 4.- Responsable de calidad.
(libre de influencias o conflictos interés)
 - ▶ Acceso directo a la alta dirección.
- 5.- Sistema de control de la documentación.
 - ▶ Ediciones vigentes en lugares o personal necesarios.
 - ▶ Cambios autorizados.
 - ▶ Obsoletos retirados pero archivados.
- 6.- Sistema de auditorías internas (verifica cumplimiento de norma y eficacia del sistema de calidad).
 - ▶ Personal: Independiente y Cualificado.
 - ▶ Planificadas *(por lo general, periodicidad anual. Centro operativo: 1/ciclo acreditación)*
 - ▶ Documentadas *(procedimiento documentado)*
- 7.- Sistema documentado de retorno de la información y acciones correctoras.
 - ▶ Sistema de calidad
 - ▶ Realización de inspecciones
 - ▶ Intervalos apropiados *(aceptable una anual)*
 - ▶ Asegura:
 - Continua idoneidad del sistema
 - Eficiencia
 - ▶ Documentadas.
- 8.- Revisión por la dirección.