



Guía para la Toma de muestras de vertidos en el mar

• *Guía para la toma de muestras de • vertidos en el mar*

Esta guía ha sido elaborada en el marco del proyecto ARCOPOL (Atlantic Regions' Coastal Pollution Response). ARCOPOL tiene como objetivo la mejora de las capacidades de las autoridades locales y regionales en cuanto a la preparación, respuesta y mitigación de la contaminación marítima accidental. ARCOPOL está cofinanciado con fondos FEDER en el marco del Programa Transnacional Espacio Atlántico.

Edición: Centro Tecnológico del Mar - Fundación CETMAR.
Coordinación: Instituto Tecnológico para el Control del Medio Marino-INTECMAR,
Centro Tecnológico del Mar - Fundación CETMAR, Subdirección Xeral de Gardacostas
de Galicia - Consellería do Medio Rural e do Mar.
Asistencia técnica: Ardora Formación y Servicios, S. Coop. Galega.
Año 2011

índice

5	1. INTRODUCCIÓN
6	2. CONSIDERACIONES GENERALES EN LA RECOGIDA
6	DE MUESTRAS
6	2.1. Preparación del material
7	2.2. Naturaleza y composición del vertido. Sustancias Nocivas
8	Potencialmente Peligrosas
9	2.3. Seguridad y salud
10	2.4. Ubicación de los sitios de muestreo
10	2.5. Diseño del muestreo
10	2.6. Notas de campo y observaciones
10	3. TOMA DE MUESTRAS
12	3.1. Recogida de muestras líquidas
14	3.1.1. Recogida de muestras de hidrocarburos en agua
14	1. Recogida de muestras de hidrocarburos en agua
15	mediante cono de polietileno
16	2. Recogida de muestras de hidrocarburos en agua
17	directamente en frasco de toma de muestras
17	3. Recogida de muestras de irisaciones de
18	hidrocarburos en agua mediante alfombrillas de
19	teflón
19	4. Recogida de muestras de irisaciones de
20	hidrocarburos en agua mediante cono de polietileno
21	3.2. Recogida de muestras sólidas
21	3.2.1. Recogida de muestras de hidrocarburos en playas y
22	sedimentos petroleados
23	3.2.2. Recogida de muestras de hidrocarburos en animales
24	4. GESTIÓN DE LAS MUESTRAS
24	5. ENVASADO Y CONSERVACIÓN
24	6. IDENTIFICACION Y PRECINTADO DE LA MUESTRA
24	7. CUMPLIMENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN
24	7.1. El acta
24	7.2. El documento de cadena de custodia
24	7.3. El documento de solicitud de análisis
24	8. ENVÍO Y CONTROL DE LAS MUESTRAS

27

28

9. BIBLIOGRAFÍA

10. ANEXOS

28

Anexo 1. Relación de material de muestreo

30

Anexo 2. Tipo de envase donde debe recogerse la muestra en función del parámetro a analizar

31

Anexo 3. Protocolo de limpieza del material de muestreo

32

Anexo 4. Acta de toma de muestras

33

Anexo 5. Volumen orientativo de muestra líquida a recoger según la analítica que se solicite

34

Anexo 6. Documento de cadena de custodia. Formato G1 201

35

Anexo 7. Modelo de solicitud de análisis de muestra líquida al Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia. Formato G1 202

37

Anexo 8. Modelo de solicitud de análisis de muestra sólida al Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia. Formato G1 203

39

Anexo 9. NT-01 Información a solicitantes sobre la recogida, transporte y documentos de cadena de custodia y solicitud de análisis de muestras líquidas y sólidas al Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia

48

Anexo 10. Fichas resumen de las diferentes técnicas de toma de muestras

1. INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los casos en que se produce un vertido en el mar es necesario responder a cuestiones como quién ha sido el autor, cuál es la naturaleza del vertido, o qué propiedades físicas tiene. En este sentido, la toma de muestras es el primer paso en el proceso de obtención de información sobre el vertido y los resultados obtenidos facilitarán la toma de decisiones durante el operativo de respuesta.

El presente manual está diseñado para dar apoyo al personal autorizado en la realización de la toma de muestras de derrames. Su principal objetivo es garantizar que la recogida de las muestras se realiza utilizando las técnicas y los materiales apropiados que permitan su posterior identificación y análisis en el laboratorio, así como describir la documentación necesaria que debe acompañar a la muestra para dar validez legal al proceso y facilitar la interpretación de los resultados.

La información está organizada en tres bloques. El primero contiene las consideraciones generales a tener en cuenta a la hora de realizar el muestreo. En el segundo bloque se describen las técnicas a seguir para la toma de muestras en relación con su tipología y en el tercer y último bloque se comentan los aspectos relacionados con la gestión de las muestras y la documentación relacionada. Teniendo en cuenta que las contingencias en las que se ven involucrados los hidrocarburos son las más habituales, se ha decidido describir en especial la toma de muestras de los mismos.

Al final del manual se presentan los modelos de la documentación que debe acompañar a las muestras, así como un conjunto de fichas resumen de las diferentes técnicas de muestreo y otra documentación de interés.

2. CONSIDERACIONES GENERALES EN LA RECOGIDA DE MUESTRAS

La fiabilidad de los datos obtenidos a partir de las muestras tomadas depende de múltiples factores entre los cuales figuran la correcta toma de las muestras, una preservación y custodia conveniente de las mismas y un correcto etiquetado.

Por ello, el personal responsable de la toma de muestras debe tener los conocimientos necesarios para asegurar que el procedimiento se realiza de forma correcta y no sea un aspecto cuestionable durante un eventual proceso judicial, ya que las muestras tienen valor como prueba. Además la formación de este personal debe ser continua para garantizar que el nivel de competencia se mantiene en el tiempo.

El seguimiento de los protocolos de trabajo establecidos es fundamental para la toma de muestras representativas y confiables durante el trabajo de campo. A pesar de que cada situación requiere el seguimiento de unos procedimientos específicos hay ciertas pautas comunes a todos los procedimientos de toma de muestras. Entre los aspectos a destacar están:

2.1. Preparación del material



En ocasiones se presta escasa atención a la fase anterior a la toma de muestras, pero es esencial tener preparado con anterioridad el material necesario (se incluye la lista de material necesario en el anexo 1).

Adquirir este hábito puede ahorrarnos imprevistos, a veces difíciles de solucionar, a la hora de realizar el trabajo de campo. El material de muestreo que se utilice dependerá de las características de la muestra. Se presenta más información en la correspondiente sección del manual.

Equipo toma de muestras



- Tener siempre el equipo de toma de muestras preparado (ver anexo 1).
- Seleccionar el tipo de envase en el que hay que recoger la muestra en función del parámetro a analizar (ver anexo 2).
- Para la recogida de hidrocarburos se utilizarán botellas de vidrio, preferentemente oscuras. En caso contrario se pueden envolver con papel de aluminio para evitar que les dé la luz. Si no se dispone de frascos de vidrio, se recomienda tomar la muestra en frascos de plástico limpios o incluso en bolsas de plástico limpias. En este caso, además de la muestra también se deberá enviar al laboratorio un frasco o bolsa limpios y vacíos que se utilizarán como blancos en los análisis.
- Las botellas que contienen muestra no se deben almacenar en los contenedores donde se encuentra el equipo limpio.
- El material utilizado debe ser sustituido lo antes posible del equipo de muestreo para que esté disponible para un nuevo uso.
- Finalizado el trabajo de toma de muestras, limpiar cuidadosamente el equipo de muestreo reutilizable siguiendo las instrucciones del protocolo (ver anexo 3).

2.2. Naturaleza y composición del vertido. Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas

En el caso de un derrame puede suceder que la persona autorizada que va a llevar a cabo la toma de muestras desconozca si el vertido en cuestión es dañino para su salud o peligroso para el medio ambiente. Por otra parte, es posible que, aun conociendo la naturaleza peligrosa del contaminante, deba recoger una muestra de un vertido de aquellas sustancias químicas puras y sus compuestos que se conocen internacionalmente bajo el nombre genérico de Sustancias Nocivas y Potencialmente Peligrosas (SNPP).

En términos generales, Sustancias Nocivas y Potencialmente Peligrosas (SNPP) son aquellas sustancias que, debido a sus propiedades intrínsecas, pueden poner en peligro la vida humana, el medio ambiente o los bienes, en caso de fuga o derrame.

Las SNPP están clasificadas según el código internacional que regula su transporte marítimo en:

- Graneles Líquidos y Gases
- Hidrocarburos

El mayor porcentaje de accidentes marítimos en los que están involucradas SNPP se trata de cargamentos de líquidos inflamables y sustancias corrosivas.

El comportamiento de las SNPP al derramarse en el mar varía notablemente de un producto a otro, lo que implica la necesidad de extremar las medidas de protección de las personas que intervienen en las operaciones de toma de muestras de esta clase de sustancias.

Las SNPP pueden presentar uno de los siguientes riesgos o cualquier combinación de los mismos: inflamabilidad, explosividad, toxicidad, infección, reactividad, corrosión y radiactividad.

2.3. Seguridad y salud

Las muestras de vertidos deben considerarse, en principio, como peligrosas para la salud de las personas que llevan a cabo el muestreo, por lo que es necesario que se lleven a cabo con los equipos de protección individual adecuados.

El equipamiento mínimo incluye el uso de guantes, botas y ropa adecuada para evitar el contacto del contaminante con la piel. Conviene incluir mascarillas respiratorias que impidan la inhalación de gases procedentes de SNPP.

Asimismo, conviene tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Realizar la toma de muestras en compañía.
- Evitar los momentos del día en los que la luz diurna sea insuficiente.
- Tener en cuenta el régimen de mareas en aquellas zonas en las que haya riesgo de aislamiento a causa del ascenso de la marea.
- Mantener actualizada la cartilla de vacunación.

2.4. Ubicación del lugar de toma de muestras

En el acta deben especificarse todos los lugares donde se realiza la toma de muestras. En general, la forma más sencilla y fiable de ubicar el lugar de muestreo es proporcionar la latitud y longitud del mismo, tomadas con un sistema de posicionamiento global (GPS).

Para facilitar la identificación del lugar de muestreo también puede ser útil una buena documentación fotográfica que posteriormente nos permita caracterizar la zona. Por ello es recomendable incluir una cámara fotográfica en el equipo de muestreo.

Cuando se va a realizar una toma de muestras desde la costa, resulta provechoso disponer, para la identificación y acceso a los sitios de trabajo, de un mapa guía que incluya los accesos principales y secundarios y una carta a escala adecuada. Asimismo, es conveniente disponer de copias de fotografías aéreas de la zona.



recuerda



- Escoger una localización adecuada para la recogida de las muestras, preferiblemente donde la acumulación del producto sea mayor.

2.5. Diseño del muestreo

En general, en un muestreo se pueden tomar dos tipos de muestras:

- **Muestra del vertido:** la que se toma de un punto de muestreo ubicado en la zona afectada por el vertido.
- **Muestra control:** aquellas muestras del mismo medio donde se produjo el vertido pero que no están afectadas por él. En la toma de muestras de vertidos en el mar es importante conocer las características físico-químicas del medio donde se produjo el derrame con el fin de tener una base de comparación con la muestra. La muestra tomada para este fin, es decir, la muestra no afectada por el vertido, se denomina blanco o control.

Las réplicas son muestras independientes tomadas en la misma área y al mismo tiempo, que permiten establecer los límites de confianza de los resultados, es decir, en qué medida el procedimiento se ha llevado a cabo correctamente y los resultados son representativos de la realidad.

2.6. Notas de campo y observaciones

La información específica acerca de las condiciones del viento, el estado de la marea, elementos colindantes y otros puede ser esencial a la hora de analizar e interpretar los resultados. Por ello, el personal encargado del muestreo debe recoger toda esta información en el apartado de observaciones del acta (ver anexo 4).

Conviene realizar fotos durante la toma de muestras, tanto del vertido como del proceso de recogida.

3. TOMA DE MUESTRAS

La recogida de las muestras es otro de los puntos críticos de control a la hora de garantizar la fiabilidad de los resultados.

A continuación se proporcionan unas pautas generales para la toma de muestras de vertidos. Posteriormente se describirá el procedimiento específico para la recogida de muestras en función de la naturaleza del vertido.

- Muestrear todos los derrames diferentes encontrados y todas las posibles fuentes sospechosas. Tomar primero la muestra del vertido y después, si es posible, la de la fuente de sospecha. Si se supone la no homogeneidad de la muestra, se deberá tomar un número suficiente de muestras que sea representativo del vertido. En grandes vertidos, el muestreo deberá ser homogéneo a lo largo del mismo.
- Si la operación de respuesta a derrames se prolonga durante más de un día, deben tomarse muestras todos los días para que sea posible determinar el grado de alteración de la sustancia vertida.
- Recoger **tres** réplicas de la muestra.
- El volumen de muestra a recoger varía en función de la naturaleza de la misma (ver cada uno de los apartados correspondientes).
- Se ha de conseguir el volumen de muestra requerido para el análisis. No obstante, cuando esto no sea posible se recogerá el volumen disponible.
- Excepto en el caso de que se trate de muestras de agua, los recipientes no deben llenarse más de las tres cuartas partes.
- Evitar cualquier contacto del producto recogido con materiales plásticos, metálicos, químicos, grasas u otras sustancias que puedan alterar la muestra.
- No tocar la parte interior de las botellas y sus tapas.
- Emplear siempre guantes de nitrilo de un sólo uso.
- No fumar durante la toma de muestras. El humo de cigarrillos y la combustión puede contaminar las muestras con metales pesados.



En el caso de que se sepa o sospeche que estamos ante un vertido de SNPP, se procederá de la siguiente forma:



- Observar si en las inmediaciones del vertido se encuentra algún envase, bidón o contenedor del que pueda proceder el contaminante. En ese caso su etiqueta nos proporcionará información valiosa sobre la composición del vertido, riesgos potenciales para la salud y el medio ambiente, medidas preventivas y origen del residuo. Se recomienda fotografiar tanto el recipiente como su etiqueta.
- Solicitar instrucciones a la persona responsable de la coordinación en caso de duda sobre cómo actuar.
- Evitar el contacto directo con el material derramado: no tocar y no pisar.
- Si se trata de una sustancia volátil y se conoce su composición, utilizar una máscara respiratoria específica para protegerse de los vapores del contaminante. En caso de desconocerla, usar una máscara genérica.
- Evitar la inhalación de humos y vapores: la ausencia de olor no implica que sean inofensivos.
- Aproximarse al vertido a favor del viento.

3.1. Recogida de muestras líquidas

Las muestras líquidas se recogen por inmersión, llenando un recipiente mantenido justo por debajo de la superficie del agua hasta que se llene. Para la recogida de muestras líquidas hay que tener en cuenta, además de las consideraciones generales en la toma de muestras, las siguientes observaciones:

- Tener claro el volumen mínimo de muestra que hay que tomar en función de la analítica que se solicite (ver anexo 5).
- Utilizar guantes de nitrilo.

- Recoger tres réplicas, procurando que sean lo más homogéneas posible.
- Rotular la botella con el número del acta correspondiente.
- Desenroscar la tapa de la botella sin tocar la rosca, el interior de la botella, ni el interior de la tapa.
- Enjuagar la botella con el agua de la muestra.
- Evitar remover el fondo para que la muestra no contenga sedimentos.
- En zonas de corrientes fuertes, tomar la muestra contracorriente.
- Tomar muestras de agua control.
- En el caso de **muestras de agua control**, tomar la muestra a unos centímetros por debajo de la superficie **llenando la botella totalmente sin dejar ningún espacio con aire**.
- Para **otro tipo de muestras líquidas, llenar la botella hasta las tres cuartas partes**.
- En el caso de SNPP utilizar un cubo limpio o recipiente similar para recoger la muestra, evitando introducir cualquier parte del cuerpo en el vertido, independientemente de que esté cubierta por el equipo de protección individual adecuado. Posteriormente se trasvasará al frasco de toma de muestras, que se llenará hasta **las tres cuartas partes** de su capacidad.
- Medir la temperatura del agua en superficie. Para ello se sumergirá el termómetro anudado al mango del cono de polietileno lo más cerca posible del derrame, pero en agua limpia. La temperatura se tomará justo por debajo de la superficie para que ésta sea la más próxima a la temperatura real del derrame.



- Introducir la botella en una nevera portátil a fin de mantener las muestras en lugar fresco. No congelar.



3.1.1. Recogida de muestras de hidrocarburos en agua

A continuación se describe el procedimiento a seguir en el caso específico de que se detecte presencia de hidrocarburos en agua, bien sean manchas de cierta consistencia o irisaciones.

1. Recogida de muestras de hidrocarburos en agua mediante cono de polietileno

- Ponerse los guantes e introducir el cono dentro del aro.
- Unir aro y mango mediante el adaptador.
- Recoger la muestra con el dispositivo aro-mango-cono.
- Izar verticalmente el mango con el cono para evitar que el mango se curve.
- Dejar la muestra dentro del cono el tiempo mínimo pero suficiente para que se decante el agua de la muestra. No dejar la muestra dentro del cono más tiempo del necesario para evitar posibles alteraciones.
- Cortar con las tijeras la parte inferior del cono donde se ha acumulado la fracción de agua. Desechar la fracción acuosa.
- Verter la muestra en el frasco, en una cantidad representativa, de forma que ocupe aproximadamente las **tres cuartas partes del frasco**.





recuerda

- En muestras muy consistentes y sólo cuando sea estrictamente necesario, utilizar la espátula para traspasar la muestra del cono al frasco.
- Guardar el frasco en el envase térmico e introducirlo en la bolsa de toma de muestras con su precinto correspondiente.
- Mantener las muestras en lugar fresco (nevera) y en oscuridad. No congelar.



2. Recogida de muestras de hidrocarburos en agua directamente en frasco de toma de muestras

Esta técnica se debe utilizar únicamente en el caso de no disponer del equipamiento necesario para recoger la muestra mediante cono de polietileno. Para la toma de muestras directamente en el frasco se debe proceder del siguiente modo:



- Coger el recipiente con una mano y la tapa con la otra.
- Introducirlo en el agua con cuidado y recoger una muestra rozando la capa de hidrocarburo para coger la menor cantidad de agua posible.
- Repetir hasta que el **frasco esté lleno hasta los tres cuartos de su capacidad.**



recuerda

- Guardar el frasco en el envase térmico e introducirlo en la bolsa de toma de muestras con su precinto correspondiente.
- Mantener las muestras en lugar fresco (nevera) y en oscuridad. No congelar.



Con objeto de mejorar la técnica de recogida pueden observarse las siguientes indicaciones:

- Emplear un cubo con pequeños agujeros en el fondo o un colador de acero inoxidable.
- Repetir la técnica tantas veces como sea necesario para aumentar la cantidad de hidrocarburo en el cubo.
- A continuación transferir el hidrocarburo al frasco con una espátula. Si en la zona de recogida de la muestra hubiera trozos de madera pueden utilizarse para introducir la muestra en el frasco.

3. Recogida de irisaciones de hidrocarburos mediante alfombrillas de teflón

Las alfombrillas de teflón absorben el hidrocarburo y repelen el agua. Por ello son el método más adecuado para la recogida de irisaciones.

- Ponerse los guantes y anudar el hilo de nylon, lo más corto posible, por un extremo al mango y por otro a la pinza.
- Sujetar el paño de teflón con la pinza.
- Pasar la alfombrilla reiteradamente por la irisación para facilitar la impregnación.
- Doblar el paño, con los guantes puestos, e introducirlo dentro de un frasco.
- Guardar el frasco en el envase térmico e introducirlo en la bolsa de toma de muestras con su precinto correspondiente.
- Mantener las muestras en lugar fresco (nevera) y en oscuridad. No congelar.
- En otro frasco de muestra introducir paños limpios para que el laboratorio los emplee como referencia.



4. Recogida de irisaciones de hidrocarburos mediante cono de polietileno

- Se procederá de la forma descrita en el punto **Recogida de muestras de hidrocarburos en agua, mediante cono de polietileno.**



Si no se dispusiera del equipo adecuado para tomar la muestra de irisaciones mediante alguna de las técnicas descritas anteriormente se pueden seguir las siguientes indicaciones:

- Coger agua con el frasco de muestra.
- Tapar el frasco de muestra y darle la vuelta dejándolo en esa posición unos minutos.
- Desenroscar la tapa con cuidado y dejar que escurra el agua.
- Sellar la tapa y poner el frasco derecho.
- Repetir si fuese necesario.

3.2. Recogida de muestras sólidas

La técnica a emplear para la recogida de muestras de sustancias sólidas o pastosas depende de la naturaleza, concentración y apariencia del vertido, así como de la superficie en la que se presenta. En algunas ocasiones, a pesar de que la sustancia derramada sea un líquido, sucede que aparece impregnando restos de residuos urbanos, sedimentos, animales, algas y/o vegetación de dunas o marismas, por lo que necesariamente ha de tomarse una muestra sólida para su análisis.

- Tener claro el volumen mínimo de muestra que hay que tomar en función de la analítica que se solicite:
 1. Para determinaciones orgánicas especiales (por ejemplo, hidrocarburos) se enviará 500-1000 ml de muestra en envase de vidrio de boca ancha o en bolsa de polietileno hermética.



2. Para el resto de determinaciones, 1000-2000 ml de muestra. El tipo de envase se seleccionará en función del parámetro a analizar (ver anexo 5).

- Utilizar guantes de nitrilo.
- Recoger tres réplicas, procurando que sean homogéneas.
- Rotular el envase con el número del acta correspondiente.
- Desenroscar la tapa de la botella sin tocar la rosca, el interior de la botella, ni el interior de la tapa. En el caso de que se empleen bolsas, evitar tocar su interior.
- Evitar recoger con la muestra restos de arena, algas, conchas, u otros materiales (salvo en el caso de muestras de biota o sedimentos que se encuentren impregnados).



recuerda

Si se trata de un vertido que se encuentra dentro de envases o embalajes (bidones, botellas, cajas), NO ABRIR.

En caso de conocer su composición y tratarse de una sustancia cuya manipulación y transporte no comporta riesgos específicos, se procederá a su traslado al laboratorio dentro del recipiente en el que se encuentra, que será adecuadamente identificado como muestra siguiendo las instrucciones descrito en el epígrafe Gestión de las muestras.

En caso de tratarse de una SNPP distinta de hidrocarburos, se solicitarán instrucciones a la persona responsable de la coordinación. Para el caso de hidrocarburos, consultar los epígrafes correspondientes de esta guía.

3.2.1. Recogida de muestras de hidrocarburos en playas y sedimentos petroleados

- Usar guantes de nitrilo.
- Coger el frasco de muestra con una mano y la tapa con la otra. Inclinar el frasco hacia el sedimento contaminado y llenar el

frasco hasta los tres cuartos. Si fuese necesario, emplear, para llenar el frasco, la espátula de madera o, en su defecto, la tapa.

- Guardar el frasco en el envase térmico e introducirlo en la bolsa de toma de muestras con su precinto correspondiente.
- Mantener las muestras en lugar fresco (nevera) y en oscuridad. No congelar.

3.2.2. Recogida de muestras de hidrocarburos en animales

- Raspar el hidrocarburo de las plumas o la piel del animal utilizando una espátula de madera, para evitar que el contaminante permanezca en contacto con el exterior del animal. Las grasas naturales del animal se disuelven en los hidrocarburos modificando su composición, lo que dificulta su posterior análisis.
- Introducir la espátula en un frasco de vidrio. Si no es posible utilizar un frasco de vidrio, emplear una bolsa de plástico.
- Guardar el frasco en el envase térmico e introducirlo en la bolsa de toma de muestras con su precinto correspondiente.
- Mantener las muestras en lugar fresco (nevera) y en oscuridad. No congelar.



Si esto no fuera posible, se debe proceder de la siguiente forma:

1. Cortar las plumas contaminadas e introducirlas en un frasco de muestra, o
2. Introducir los animales muertos en bolsas de plástico, rotular las bolsas y congelar antes de enviarlas al laboratorio.

4. GESTIÓN DE LAS MUESTRAS

Una vez recogidas las muestras hay que proceder a su envío al laboratorio con la mayor celeridad posible, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. Un envasado y conservación adecuados, a fin de que no se deterioren.
2. Una correcta identificación y precintado que evite pérdidas, confusiones e invalidez de las muestras.
3. Documentación necesaria para garantizar su validez como prueba y su admisión en un laboratorio de análisis.
4. Transporte al laboratorio atendiendo a la legislación vigente.

5. ENVASADO Y CONSERVACIÓN

El almacenamiento y gestión de las muestras y del equipo de muestreo se debe llevar a cabo con limpieza, evitando que se contaminen con otras sustancias. La limpieza del vehículo de transporte es esencial para evitar la contaminación.

El protocolo a seguir para el envasado y conservación de las muestras es el siguiente:

- Limpiar y secar el frasco con papel.
- Cerrar el frasco comprobando que el disco de teflón y el tapón están dispuestos adecuadamente.
- Guardar el frasco dentro del envase térmico.
- Introducir en la bolsa de toma de muestras con su precinto correspondiente.
- Rellenar todos los apartados de la bolsa de toma de muestras.
- Mantener las muestras en sitio fresco para minimizar la volatilización o la biodegradación de los constituyentes de la muestra (preferiblemente a una temperatura de 4°C) y almacenar en oscuridad.
- No congelar las muestras, excepto en el caso de tratarse de muestras de animales muertos.
- Mantener los frascos en posición vertical y con el tapón hacia arriba.



6. IDENTIFICACION Y PRECINTADO DE LA MUESTRA

Para prevenir confusiones se deben identificar los envases en el momento del muestreo y seguir las siguientes indicaciones:

- Cubrir cada uno de los campos de las bolsas de precinto.
- Guardar cada uno de los frascos de muestras (tres réplicas) en un envase térmico.
- Introducir cada envase térmico en una bolsa de toma de muestras con su precinto correspondiente.
- Introducir la copia-calco del acta en la bolsa de precinto.
- Precintar las bolsas para evitar posibles alteraciones en las muestras.
- Mantener las muestras en lugar fresco (nevera) y en oscuridad. No congelar.



7. CUMPLIMENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

En todos los casos las muestras entregadas para el análisis en el Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia irán acompañadas, como mínimo, de la siguiente documentación:

- Acta de toma de muestras
- Documento de cadena de custodia: formato G1201 (ver anexo 6)
- Solicitud de análisis: para muestras líquidas en el formato G1202 (ver anexo 7) y para muestras sólidas en el formato G1203 (ver anexo 8).



recuerda

Es fundamental cubrir correctamente toda la documentación (acta, documento de custodia y solicitud de análisis). **En caso contrario, las muestras serán rechazadas.**

Para el envío de muestras al Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia debe seguirse las indicaciones recogidas en el documento *NT-01 Información a solicitantes sobre la recogida, transporte y documentos de cadena de custodia y solicitud de análisis de muestras líquidas y sólidas al Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia* (ver anexo).


7.1. El acta

La finalidad del acta es la de obtener la mayor cantidad de información posible así como servir para **dar validez legal a las muestras recogidas**.

Cada lote de muestras recogidas bajo condiciones homogéneas (se recomienda recoger la muestra por triplicado), deberá estar siempre acompañado por un acta de toma de muestras (ver anexo 4). Esta acta consta de una hoja original, de color blanco, y tres copias-calco, de color amarillo, una por cada réplica recogida.

En el acta se reflejan las condiciones en las que se toma la muestra: situación, condiciones meteorológicas, descripción del vertido y de la muestra, datos sobre el proceso de toma, testigos presentes y personas que custodian las muestras.

Para cubrir el acta de toma de muestras se deben seguir las siguientes instrucciones:

- 
- Cubrir con letra mayúscula legible y firme.
 - Mantener el acta en condiciones de limpieza.
 - Rellenar todos los apartados (ver anexo 4).
 - Cuando se envíen varios envases con muestras, indicar claramente si se trata de duplicados de una misma muestra o de muestras tomadas en puntos y/o momentos diferentes.
 - Recoger todos los datos posibles sobre las condiciones meteorológicas reinantes en el momento de la toma de las muestras.
 - En el apartado de observaciones se recogerán todos aquellos datos que se consideren de interés para la interpretación los resultados y que no aparezcan contemplados en los epígrafes del acta, como por ejemplo los datos de las personas que actúan como testigos.
 - Firmar el acta.

7.2. El documento de cadena de custodia

Las muestras deben manipularse como evidencia legal y deben mantenerse en una cadena de custodia hasta que hayan sido completados los procedimientos de identificación del derrame. El documento de cadena de custodia servirá como garantía de que las muestras que finalmente sean entregadas en el laboratorio se corresponden con las originalmente tomadas. **El documento de Cadena de Custodia se deberá rellenar siempre, ya que es fundamental para la validez legal del proceso.**



El documento de cadena de custodia consta de tres apartados (ver anexo 6):

- El **primer apartado** será cumplimentado por los responsables de la toma de muestras.
- El **segundo apartado** será cumplimentado por los responsables del transporte de las muestras, que podrán ser los mismos que tomaron las muestras u otras personas en las que se delegue.
- El **tercer apartado** será cumplimentado por los responsables técnicos del laboratorio en el momento de la recepción de las muestras.

7.3. El documento de solicitud de análisis

Las muestras que se entreguen en el Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia deberán ir acompañadas del documento de solicitud de análisis en formato para muestras líquidas (ver anexo 7) o en formato para muestras sólidas (ver anexo 8).

Es importante indicar claramente cuáles son los parámetros a analizar. En caso de duda, se consultará a la persona responsable de la coordinación. **Las muestras en cuya solicitud se indiquen todos los parámetros posibles a analizar serán rechazadas.**

8. ENVÍO Y CONTROL DE LAS MUESTRAS

Hay que tener en cuenta que las muestras tienen tiempos de conservación restringidos, por lo que es necesario asegurarse de que las unidades muestrales llegan al Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia u otro laboratorio AUTORIZADO dentro del horario de trabajo y en la mayor brevedad posible.

El transporte de las muestras desde el lugar de recogida hasta el laboratorio debe realizarse atendiendo a la legislación vigente en materia de transporte de mercancías. Si se sospecha que las muestras contienen sustancias químicas peligrosas deben transportarse en las condiciones que exige el *Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español*.

Indicaciones para el transporte por carretera de muestras que contengan sustancias químicas peligrosas:

- Incluir un único frasco por paquete.
- Colocar el frasco dentro del envase térmico.
- Introducir cada envase térmico en una bolsa de toma de muestras con su precinto correspondiente. Siempre que sea posible, acompañar el frasco de la muestra con material absorbente por si éste se rompiera durante el transporte.
- Introducir las muestras en una nevera portátil con hielo o similar.
- Pegar la etiqueta de envío con datos sobre el expedidor, el destinatario y el código ONU del producto. El código ONU es un número asignado a cada materia peligrosa por el Comité de Expertos de la Organización de Naciones Unidas.



Ejemplo para un envío de muestras de hidrocarburos:

Expedidor: Subdirección Xeral de Gardacostas
 Destinatario: Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia
 ONU 1268. Productos derivados del Petróleo. N.E.P.
 Cantidad limitada; Muestra

Este procedimiento es exclusivo para el transporte de muestras por carretera. En el caso de que haya sospecha de que se trate de otro producto o que deba ser enviado por transporte aéreo o no se disponga de alguno de los materiales necesarios para su correcto transporte (envase térmico, adaptador absorbente, caja homologada o pegatina de envío) no debe ser enviado hasta haber consultado con la/s personas responsables de la coordinación.

- Se recomienda que el tiempo entre la toma de muestra y el inicio de los análisis no sobrepase las 24-48 horas. **No realizar tomas de muestras en días víspera de festivos, salvo que la urgencia del caso así lo requiera**



recuerda

- En el caso de que el transporte se delegue a terceras personas, solicitar a la/s persona/s responsable/s de la coordinación de la actuación la siguiente información: Teléfono y número de cliente de la empresa de transporte concertada para el envío por carretera de muestras de hidrocarburo como mercancías peligrosas en cantidades limitadas y las direcciones a las que enviar cada uno de los paquetes. Contactar con la empresa de transporte y proceder al envío de los paquetes.
- La persona autorizada a realizar la toma de muestras debe entregar a la/s persona/s responsable/s de la coordinación de la actuación la primera hoja del acta y las fotos realizadas.
- Comunicar a la/s persona/s responsable/s de la coordinación de la actuación cualquier incidencia que se produzca durante todo el proceso de toma de muestras.

9. BIBLIOGRAFÍA

- BONN AGREEMENT SECRETARIAT. *Guidelines for the Exchange of Oil Samples/Results between countries, and on Oil Spill Identification: Oil Spill Identification*, Vol 3. Cap. 32. 2007.
- LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE DE GALICIA, CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUCTURAS, XUNTA DE GALICIA. *Nota Técnica-01 Información a solicitantes sobre la recogida, transporte y documentos de cadena de custodia y solicitud de análisis de muestras líquidas y sólidas al Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia*.
- SOCIEDAD DE SALVAMENTO Y SEGURIDAD MARÍTIMA. *Manual de instrucciones para la toma de muestras de hidrocarburos en la mar*. 2004.
- SUBDIRECCIÓN XERAL DE GARDACOSTAS DE GALICIA, CONSELLERÍA DE PESCA E ASUNTOS MARÍTIMOS, XUNTA DE GALICIA. *Manual para a toma de mostrars de substancias contaminantes. Toma de mostrars de auga e hidrocarburos*.

10. ANEXOS

Anexo 1. Relación de material de muestreo

El equipo de toma de muestras debe contar como mínimo con los siguientes recursos:

Recogida de muestras

- ▶ Frascos de vidrio con cierre antivertido y disco de teflón en el tapón, para muestras de hidrocarburos.
- ▶ Botellas de vidrio de 1 l, para muestras de agua, preferiblemente oscuras.
- ▶ Bolsas de polietileno, para la recogida de muestras sólidas.
- ▶ Guantes de nitrilo*
- ▶ Mango extensible

Manchas consistentes

- Aro metálico
- Adaptador aro-mango
- Cono de polietileno*

Irisaciones

- Alfombrilla de teflón*
- Bobina de nylon
- Pinzas de madera*

- ▶ Termómetro
- ▶ Tijeras
- ▶ Espátula de madera*

Envasado y conservación

- ▶ Cajas térmicas de poliestireno expandido*
- ▶ Neveras portátiles con hielo o similar

Identificación y etiquetado

- ▶ Rotulador indeleble
- ▶ Etiquetas adhesivas para direcciones*

* Material de un solo uso

Precintado

- ▶ Bolsas para precintar**
- ▶ Precintos*

Empaquetado y envío

- ▶ Cajas homologadas para el envío de sustancias peligrosas en cantidades limitadas*
- ▶ Cinta de embalaje

Documentación

- ▶ Acta de toma de muestras*
- ▶ Documento de custodia*
- ▶ Documento de solicitud de análisis*
- ▶ Cámara fotográfica
- ▶ GPS
- ▶ Bolígrafo

* Material de un solo uso

Anexo 2. Tipo de envase donde debe recogerse la muestra en función del parámetro a analizar

PARÁMETRO	ENVASE
Aceites y grasas	V
Aniones y cationes en general	P, V
Carbono Orgánico total (COT) o disuelto (COD)	P, V
Cianuros totales	P, V
Cloruros	P, V
Cloro libre y cloro total	P, V
Compuestos orgánicos volátiles (COVs)	V, tapón de teflón
Conductividad eléctrica	P, V
Cromo VI	P, V
DBO5	P, V
DQO	P, V
Dioxinas y furanos	V, tapón de teflón
Detergentes aniónicos	P, V
Dureza	P, V
Fenoles	V, tapón de teflón
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs)	V, tapón de teflón
Metales, excepto mercurio	P, V
Mercurio	V preferentemente, P
Nitratos	P, V
Oxígeno disuelto	P, V
PCBs	V, tapón de teflón
Pesticidas	V, tapón de teflón
Ph	P, V
Sulfatos	P, V
Sulfuros	P, V
Toxicidad a bacterias luminiscentes	P, V

* V: vidrio * P: Plástico

Anexo 3. Protocolo de limpieza del material de muestreo

Una vez terminada la fase de toma de muestras y cuando éstas han sido enviadas al laboratorio autorizado para la realización de las analíticas correspondientes, es la hora de limpiar el material que se reutilizará en próximas ocasiones y reponer el material desechable que se ha empleado.



Para la limpieza del material que se utiliza en la toma de muestras de hidrocarburos se observarán las siguientes pautas:

- El equipo de muestreo reutilizable se limpiará cuidadosamente con un **detergente libre de fosfato**. A continuación se aclarará con abundante agua corriente.
- Enjuagar bien con agua destilada.
- Dejar secar.
- Guardar en bolsas de plástico limpias o en cualquier envase limpio que las preserve del polvo y otra suciedad.
- Almacenar con el resto del equipo de toma de muestras.
- Solicitar la reposición del material desechable.



Anexo 4. Acta de toma de muestras



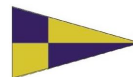
XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DO MAR

Subdirección Xeral de
Guardacostas

ACTA DE TOMA DE
MUESTRAS

Nº XXXXXXXX



En _____, Ayuntamiento
de _____, a las _____ horas del día _____ de
_____ de 20 _____, los agentes
_____ del Servicio de Guardacostas recogieron (nº de
muestras) _____ muestras de un mismo vertido.

Número de precinto:			
Medio de inspección (folio/matricula):			
Tipo de envase:	Plástico <input type="checkbox"/>	Vidrio <input type="checkbox"/>	Otros:
Fuente probable del vertido:			
Realización de fotografías:		Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
CONDICIONES METEOROLÓGICAS			
VIENTO	ESTADO DE LA MAR		ESTADO DE LA MAREA
Dirección:	Calma <input type="checkbox"/>	Marejada <input type="checkbox"/>	Pleamar <input type="checkbox"/> Creciente <input type="checkbox"/>
Fuerza:	Rizada <input type="checkbox"/>	Gruesa <input type="checkbox"/>	Bajamar <input type="checkbox"/> Bajante <input type="checkbox"/>
	Marejadilla <input type="checkbox"/>	Muy gruesa <input type="checkbox"/>	Temperatura del agua:
DESCRIPCIÓN Y NATURALEZA DEL VERTIDO		INDICADORES DE CONTAMINACIÓN	
Petróleo crudo <input type="checkbox"/>	Combustible / Aceite <input type="checkbox"/>	Peces muertos <input type="checkbox"/>	Restos vegetales <input type="checkbox"/> Burbujas <input type="checkbox"/>
Productos químicos <input type="checkbox"/>	Residuos sólidos <input type="checkbox"/>	Crustáceos muertos <input type="checkbox"/>	Restos animales <input type="checkbox"/> Espuma <input type="checkbox"/>
Materia orgánica <input type="checkbox"/>	Desconocida <input type="checkbox"/>	Moluscos muertos <input type="checkbox"/>	Residuos <input type="checkbox"/> Color anormal <input type="checkbox"/>
Olor:		Pájaros muertos <input type="checkbox"/>	Turbidez <input type="checkbox"/> Olor <input type="checkbox"/>
Color:		Otros:	
ZONA DE RECOGIDA			
Ría:	Lugar/Polígono:	Ayuntamiento:	
Latitud: _____; Longitud: _____		Distancia a la costa: _____ Sonda: _____	
Superficie marina <input type="checkbox"/>	Entre aguas <input type="checkbox"/>		
En el fondo del mar <input type="checkbox"/>	Costa rocosa <input type="checkbox"/>		
Playa <input type="checkbox"/>	Tanque <input type="checkbox"/>		
Otros:			
OBSERVACIONES :			

FIRMAS


Agentes de Guardacostas

Testigos/as

Anexo 5. Volumen orientativo de muestra líquida a recoger según la analítica que se solicite

PARÁMETRO	VOLUMEN (ml)
Aceites y grasas	500
Carbono Orgánico Total (TOC)	100
Cianuros	500
Cloro libre y residual	200
Cloruros	100
Compuestos fenólicos	500
Conductividad eléctrica	100
Cromo hexavalente	50
DBO5	500
DQO 50	50
Dureza	100
Fluoruros	50
Fosfatos	50
Fósforo	50
Metales pesados (Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, V, Zn ...)	100
Nitratos	50
Nitritos	50
Nitrógeno amoniacal, Amonio o Amoníaco	50
Nitrógeno total Kjeldahl	50
Oxígeno disuelto	100
pH, Conductividad eléctrica	100
Metales pesados (Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, V, Zn)	50
Sulfuros	250
Tensoactivos aniónicos	400
Toxicidad a bacterias luminiscentes	200
Sólidos en suspensión	500
Compuestos Orgánicos Especiales (Compuestos orgánicos volátiles, Hidrocarburos alifáticos, Hidrocarburos aromáticos policíclicos, Pesticidas etc.	1000

Anexo 6. Documento de cadena de custodia. Formato G1201

 XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia	DOCUMENTO DE CADENA DE CUSTODIA	Hoja 1 de 1
---	--	-------------


MODELO DE DOCUMENTO DE CUSTODIA DE MUESTRAS

CADENA DE CUSTODIA

TOMA DE MUESTRAS						
PERSONAL ACTUANTE:						
FECHA:			HORA:			
NÚMERO DE ENVASES						
TIPO DE ENVASE:	PLÁSTICO: <input type="checkbox"/>	VIDRIO: <input type="checkbox"/>	OTROS: <input type="checkbox"/>			
PRECINTO:	SI: <input type="checkbox"/>	NO: <input type="checkbox"/>				
ALAMBRE-PLOMO: <input type="checkbox"/>	PLÁSTICO: <input type="checkbox"/>	OTROS: <input type="checkbox"/>				
CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS:	SI: <input type="checkbox"/>	NO: <input type="checkbox"/>				
FRIGORÍFICO: <input type="checkbox"/>	NEVERA PORTÁTIL: <input type="checkbox"/>	OTROS: <input type="checkbox"/>				
FIRMADO:						
TRANSPORTE DE MUESTRAS						
PERSONAL:						
MEDIO DE TRANSPORTE:						
CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS HASTA ENTREGA AL TRANSPORTISTA						SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>
FECHA DE ENTREGA DE MUESTRAS PARA SU TRANSPORTE:						
FIRMADO/SELLO TRANSPORTISTA:						
RECEPCIÓN DE MUESTRAS EN EL LMAG						
FECHA DE RECEPCIÓN:			HORA:			
ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS:					BUENO: <input type="checkbox"/>	MALO: <input type="checkbox"/>
IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS		NÚMERO Y TIPO DE ENVASES RECIBIDOS/OBSERVACIONES:				
MUESTRA Nº	PRECINTO Nº	MATERIAL	VOLUMEN	UNIDADES	RESULTADO VERIFICACIÓN	OBSERVACIONES
		PLÁSTICO: <input type="checkbox"/>			Bien: <input type="checkbox"/> Mal: <input type="checkbox"/> Vol/Cant Insufic. <input type="checkbox"/>	
		VIDRIO: <input type="checkbox"/>			Bien: <input type="checkbox"/> Mal: <input type="checkbox"/> Vol/Cant Insufic. <input type="checkbox"/>	
		PLÁSTICO: <input type="checkbox"/>			Bien: <input type="checkbox"/> Mal: <input type="checkbox"/> Vol/Cant Insufic. <input type="checkbox"/>	
		VIDRIO: <input type="checkbox"/>			Bien: <input type="checkbox"/> Mal: <input type="checkbox"/> Vol/Cant Insufic. <input type="checkbox"/>	
		PLÁSTICO: <input type="checkbox"/>			Bien: <input type="checkbox"/> Mal: <input type="checkbox"/> Vol/Cant Insufic. <input type="checkbox"/>	
		VIDRIO: <input type="checkbox"/>			Bien: <input type="checkbox"/> Mal: <input type="checkbox"/> Vol/Cant Insufic. <input type="checkbox"/>	
		PLÁSTICO: <input type="checkbox"/>			Bien: <input type="checkbox"/> Mal: <input type="checkbox"/> Vol/Cant Insufic. <input type="checkbox"/>	
		VIDRIO: <input type="checkbox"/>			Bien: <input type="checkbox"/> Mal: <input type="checkbox"/> Vol/Cant Insufic. <input type="checkbox"/>	
		PLÁSTICO: <input type="checkbox"/>			Bien: <input type="checkbox"/> Mal: <input type="checkbox"/> Vol/Cant Insufic. <input type="checkbox"/>	
		VIDRIO: <input type="checkbox"/>			Bien: <input type="checkbox"/> Mal: <input type="checkbox"/> Vol/Cant Insufic. <input type="checkbox"/>	
PERSONA QUE RECIBE LAS MUESTRAS/DNI:						
FIRMADO/SELLO LMAG:						
OBSERVACIONES:						

Remita este documento junto con la solicitud de análisis al Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia

Anexo 7. Modelo de solicitud de análisis de muestra líquida al Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia. Formato G1 202

 <p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS <small>Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia</small></p>	<p>SOLICITUD DE ANÁLISIS DE MUESTRAS LÍQUIDAS AL LMAG</p>	<p>Hoja 1 de 2</p>
--	--	--------------------

MODELO DE SOLICITUD DE ANÁLISIS AL LMAG

Fecha de solicitud:			
Código/s de muestra/s (1):			Nº Informe LMAG
Nº	Precinto nº	Descripción	Código LMAG

Motivo del muestreo:

Tipo de muestra líquida

☐ Aguas continentales ☐ Aguas de mar ☐ Aguas residuales
☐ Otras (descripción):

Parámetros:	
<input type="checkbox"/> pH	<input type="checkbox"/> Metales disueltos (especificar):
<input type="checkbox"/> Conductividad	
<input type="checkbox"/> Oxígeno disuelto	<input type="checkbox"/> Hidrocarburos alifáticos totales:
<input type="checkbox"/> Sólidos en suspensión	
<input type="checkbox"/> Material sedimentable	<input type="checkbox"/> Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) (especificar):
<input type="checkbox"/> DQO	
<input type="checkbox"/> DBO ₅	<input type="checkbox"/> Compuesto orgánicos volátiles (COVs) (especificar):
<input type="checkbox"/> Nitrógeno total Kjeldahl	
<input type="checkbox"/> Nitrógeno amoniacal	<input type="checkbox"/> Pesticidas organoclorados (especificar):
<input type="checkbox"/> Nitritos	
<input type="checkbox"/> Nitratos	<input type="checkbox"/> Triazinas y fenilureas (especificar):
<input type="checkbox"/> Fósforo disuelto	
<input type="checkbox"/> Cloruros	<input type="checkbox"/> Otros (2): (especificar):
<input type="checkbox"/> Dureza	
<input type="checkbox"/> Aceites y grasas	
<input type="checkbox"/> Fluoruros	
<input type="checkbox"/> Cromo hexavalente	

Observaciones:


(1) Cumplimentar esta hoja por muestra o por grupo de muestras únicamente si son del mismo tipo y forman parte de un mismo lote.
 (2) En el caso de que el cliente no especifique ningún parámetro, indicará que se trata de una muestra de investigación y aceptará delegar en el Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia la elección de los parámetros a realizar en función de la naturaleza de la muestra y el objetivo del análisis.

G1101-1

 XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia	SOLICITUD DE ANÁLISIS DE MUESTRAS LÍQUIDAS AL LMAG	Hoja 2 de 2
Datos del solicitante		
Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas:		
<input type="checkbox"/> Secretaría Xeral de:		
<input type="checkbox"/> Subdirección de:		
<input type="checkbox"/> Servicio de:		
<input type="checkbox"/> Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia		
<input type="checkbox"/> Guardia Civil/Seprona		
<input type="checkbox"/> Policía Autonómica		
<input type="checkbox"/> Policía Local		
<input type="checkbox"/> Otros:		
Dirección:		
C.P.:		
Provincia:		
Teléfono	Fax	
E-mail		
Persona de contacto:	En calidad de:	
A cubrir por el LMAG		
Conforme	Observaciones (*):	
Fecha y firma:		
A cubrir por el Solicitante (en el caso de observaciones realizadas en el LMAG)		
Enterado/Conforme:	Observaciones (*):	
Fecha y firma:		
(*): Los campos de observaciones se utilizarán para registrar cualquier modificación relativa a la solicitud inicial de forma que quede constancia del acuerdo cliente-LMAG.		

G1101-1

Anexo 8. Modelo de solicitud de análisis de muestra sólida al Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia. Formato G1 203.

 XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia		SOLICITUD DE ANALISIS DE MUESTRAS SÓLIDAS AL LMAG		Hoja 1 de 2
---	--	--	--	-------------

MODELO DE SOLICITUD DE ANÁLISIS AL LMAG

Fecha de solicitud:			
Código/s de muestra/s (1):			Nº Informe LMAG
Nº	Precinto nº	Descripción	Código LMAG

Motivo del muestreo:

Tipo de muestra sólida/pastosa
☐ Lodos ☐ Suelos ☐ Residuos ☐ Sedimentos ☐ Vegetales y foliares
☐ Otras (descripción):

Parámetros:	
<input type="checkbox"/> pH	<input type="checkbox"/> Metales totales (especificar):
<input type="checkbox"/> Conductividad	
<input type="checkbox"/> Materia seca	<input type="checkbox"/> Metales en lixiviado (especificar):
<input type="checkbox"/> Materia húmeda	
<input type="checkbox"/> Materia orgánica	<input type="checkbox"/> Hidrocarburos alifáticos totales:
<input type="checkbox"/> Nitrógeno total Kjeldahl	
<input type="checkbox"/> Aceites y grasas	<input type="checkbox"/> Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) (especificar):
<input type="checkbox"/> Fluoruros	
	<input type="checkbox"/> Compuesto orgánicos volátiles (COVs) (especificar):
	<input type="checkbox"/> Pesticidas organoclorados (especificar):
<input type="checkbox"/> Otros (2): (especificar):	

Observaciones:

(1) Cumplimentar esta hoja por muestra o por grupo de muestras únicamente si son del mismo tipo y formen parte de un mismo lote.
 (2) En el caso de que el cliente no especifique ningún parámetro, indicará que se trata de una muestra de investigación y aceptará delegar en el Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia la elección de los parámetros a realizar en función de la naturaleza de la muestra y el objetivo del análisis.

G1102-1

 XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia	SOLICITUD DE ANALISIS DE MUESTRAS SÓLIDAS AL LMAG	Hoja 2 de 2
Datos del solicitante		
Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas:		
<input type="checkbox"/> Secretaría Xeral de:		
<input type="checkbox"/> Subdirección de:		
<input type="checkbox"/> Servicio de:		
<input type="checkbox"/> Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia		
<input type="checkbox"/> Guardia Civil/Seprona		
<input type="checkbox"/> Policía Autonómica		
<input type="checkbox"/> Policía Local		
<input type="checkbox"/> Otros:		
Dirección:		
C.P.		
Provincia:		
Teléfono	Fax	
E-mail		
Persona de contacto:	En calidad de:	
A cubrir por el LMAG		
Conforme	Observaciones (*):	
Fecha y firma:		
A cubrir por el Solicitante (en el caso de observaciones realizadas en el LMAG)		
Enterado/Conforme:	Observaciones (*):	
Fecha y firma:		
(*): Los campos de observaciones se utilizarán para registrar cualquier modificación relativa a la solicitud inicial de forma que quede constancia del acuerdo cliente-LMAG.		

G1102-1

Anexo 9. NT-01 Información a solicitantes sobre la recogida, transporte y documentos de cadena de custodia y solicitud de análisis de muestras líquidas y sólidas al Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS
Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia

Página 1 de 9

NT-01 Rev.0

NT-01 INFORMACIÓN A SOLICITANTES SOBRE LA RECOGIDA, TRANSPORTE Y DOCUMENTOS DE CADENA DE CUSTODIA Y SOLICITUD DE ANÁLISIS DE MUESTRAS LÍQUIDAS Y SÓLIDAS AL LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE DE GALICIA.

<i>Revisión</i>	<i>Fecha</i>	<i>Modificaciones</i>
<i>0</i>	<i>10 Enero 2007</i>	<i>Documento inicial</i>

INFORMACIÓN A SOLICITANTES SOBRE LA RECOGIDA, TRANSPORTE Y DOCUMENTOS DE CADENA DE CUSTODIA Y SOLICITUD DE ANÁLISIS DE MUESTRAS LÍQUIDAS Y SÓLIDAS AL LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE DE GALICIA.

RESUMEN DE LA DOCUMENTACIÓN MÍNIMA QUE DEBE ACOMPAÑAR A LAS MUESTRAS ENTREGADAS PARA ANÁLISIS EN EL LMAG

- **Acta de toma de muestras o Boletín de entrega de muestras**
- **Cadena de custodia: formatos G1201**
- **Solicitud de análisis: formatos G1202 (muestras líquidas) o G1203 (muestras sólidas).**

Toma de muestras:

- **Envases:**

-Los envases en los que se vayan a recoger las muestras estarán perfectamente limpios y su tamaño guardará relación con la de la muestra que se vaya a tomar.

-El material de los envases será escogido en función de los parámetros a analizar.

-Con carácter general las muestras se podrán recoger en envases de plástico o de vidrio. Siempre que sea posible se aconsejan los envases de plástico más manejables y con menor riesgo de deterioro durante el transporte. Sin embargo, los envases de plástico pueden absorber ciertos productos orgánicos (hidrocarburos, pesticidas etc.), de ahí que en casos concretos sea aconsejable la utilización de envases de vidrio. Asegurarse de que todos los envases estén perfectamente cerrados e identificados.

-En las tomas reglamentarias, las muestras serán precintadas e identificadas, y el precinto se utilizará para salvaguardar la integridad de la muestra.

- **Material auxiliar para la identificación de las muestras:**

-Etiquetas para identificar las muestras o rotulador indeleble.

- **Material auxiliar de transporte y/o conservación de las muestras:**

-Equipo de refrigeración, neveras portátiles, cajas especiales aislantes para muestras refrigeradas (para la conservación de la muestra desde su recogida hasta el envío al laboratorio).

-Las muestras se enviarán al Laboratorio junto con el Oficio de Remisión acompañada del Acta de Toma de muestras o del Boletín de entrega de muestras, en el que figurarán todos los datos necesarios para el registro y recepción de la muestra por parte del laboratorio.

-El Laboratorio rechazará todas aquellas muestras que le lleguen sin los documentos de toma y solicitud de análisis o mal documentadas (datos incompletos).

-Todas las muestras enviadas al laboratorio para su análisis deberán llegar con una **etiqueta** que garantice su identificación o alternatively rotuladas con rotulador indeleble. Los datos mínimos a incluir en los envases será:

- **Código de referencia**
- **Fecha de muestreo** (única para muestras simples; en las muestras integradas o compuestas se indicará la fecha de comienzo y fin de muestreo).
- **Hora de muestreo** (única para muestras simples; en las muestras integradas o compuestas se indicará la hora de comienzo y fin de muestreo).

Acta de toma de muestras o Boletín de entrega de muestras

Los datos mínimos que se deben incluir serán:

- **Número de muestras**

Cuando se envíen varios envases con muestras indicar claramente si se trata de duplicados de una misma muestra o de muestras tomadas en puntos y/o tiempos diferentes y que por lo tanto se deban analizar independientemente.

Importante. Si dos o más envases contienen una muestra tomada en el mismo punto y hora de muestreo, de manera que el laboratorio deba considerarla como una única muestra, debe indicarse el motivo de tal envío que podrá ser:

- æ Que haya sido necesario tomar la muestra en varios envases para suministrar suficiente cantidad al laboratorio (por no disponer de envases de mayor capacidad).
- æ Que se hayan tomado réplicas de las muestras y se envíen con la finalidad de que uno de los envases con la muestra gemela sea almacenado para comprobaciones posteriores.
- æ En ambos casos se tratará de una única muestra a efectos analíticos por lo que en el acta o boletín de remisión de muestras quedará claramente recogido este hecho y la muestra se describirá una sola vez aunque se identifiquen cada uno de los envases independientemente. (Por ejemplo: Muestra nº 1: agua residual tomada a la salida de la EDAR de.....: 2 envases de 1 litro (1a y 1b o con precintos nº 0095 y 0096).

- **Identificación de la muestra:** mediante un número o código.
- **Naturaleza de la muestra:** agua continental (río, arroyo, lago etc.), agua residual (urbana, industrial, mixta, pluviales), agua marina, lixiviado natural, residuo líquido, suelo, lodo, residuo sólido, sedimento marino etc.
- **Identificación del lugar y punto de muestreo, procedencia, fecha y hora de muestreo.**
- **Croquis del punto de muestreo (si se considera necesario).**
- **Procedimiento de muestreo:** manual, automático, en continuo.

- **Tipo de muestreo:** puntual, compuesto, integrado.
- **Responsables del muestreo.**
- **Objeto del muestreo:** indicativo, de oficio, denuncia, investigación.
- **Observaciones al muestreo.**
 - æ Si se trata de muestras procedentes de las actividades o procesos depurativos de empresas indicar la actividad de la empresa.
 - æ Si se conocen las materias primas que se utilizan en los procesos industriales posibles causantes de un vertido o que den lugar al residuo o muestra que se ha tomado, indicarlás en el apartado de observaciones al muestreo o en un apartado específico de materias primas que se utilizan. **No confundir las materias primas que se utilizan con los parámetros a analizar.**
 - æ Si existe sospecha del origen del vertido, residuo etc. indicar su procedencia.
 - æ Cualquier otro dato que se considere de interés.
- **Relación de parámetros a analizar.**

Transporte de la muestra.

-En general se recomienda que el tiempo entre la toma de muestra y el inicio de los análisis no sobrepase las 24-48 horas, lo que conlleva la recomendación de **no realizar tomas de muestras en días víspera de festivos, salvo que la urgencia del caso así lo requiera.**

Se aconseja transportar las muestras lo más rápidamente posible al laboratorio desde su recogida y cuando se vaya a demorar el envío, las muestras se guardarán refrigeradas, entre 4-8°C, y se transportarán al laboratorio en neveras portátiles con criostatos, hielo u otro producto semejante, que permita un buen estado de conservación en el caso de muestras perecederas.

Las muestras se enviarán al laboratorio tomando las medidas necesarias para evitar que los envases se puedan caer o romper durante el transporte.

Entrega de muestras al laboratorio

Las muestras podrán ser entregadas por el personal de un servicio de transporte o bien podrán ser entregadas personalmente por el personal que proceda a su recogida, quienes podrán delegar en otras personas.

El laboratorio rechazará las muestras cuando lleguen en cantidad insuficiente o en mal estado de conservación, o cuando el tiempo transcurrido entre la toma y la entrega de muestras en el laboratorio sea inasumible desde el punto de vista analítico.

Cadena de custodia

El documento de cadena de custodia servirá como garantía de que las muestras que finalmente sean entregadas en el laboratorio se corresponden con las originalmente tomadas por el solicitante.

El documento de cadena de custodia consta de tres apartados:

-El primer apartado será cumplimentado por los responsables de la toma de muestras.

-El segundo apartado será cumplimentado por los responsables del transporte de las muestras, que podrán ser los mismos que tomaron las muestras u otras personas en las que se delegue, en este caso bastará con que los responsables de la toma de muestras indiquen el medio elegido para el transporte y el modo de conservación de las muestras.

-El tercer apartado será cumplimentado en el momento de la recepción de las muestras por los responsables técnicos del laboratorio, quienes podrán delegar en el personal auxiliar o administrativo del laboratorio.

Las muestras que se entreguen en el LMAG deben ir acompañadas de un documento de custodia en que aparezcan los tres apartados anteriormente indicados según formato **G1201**. La información de la cadena de custodia de las muestras podrá enviarse en un formato diferente, siempre y cuando se reflejen en el documento los mismos datos.

Solicitud de análisis

Las muestras entregadas en el LMAG deben ir acompañadas de la Solicitud de Análisis de acuerdo al **formato G1202** para las muestras líquidas y **formato G1203** para las muestras sólidas.

La forma en que se podrán solicitar los parámetros analíticos será:

- æ Solicitud de parámetros físico-químicos generales, señalados individualmente.
- æ Grupos de parámetros conjuntamente:

Cuando se trate de investigación (por ejemplo: pesticidas, compuestos orgánicos volátiles etc.) la persona que realice la solicitud se pondrá en contacto con el laboratorio para concretar y definir los parámetros que se van a analizar en la muestra o bien se indicará que se delega en los responsables técnicos del laboratorio la elección de los parámetros que estimen más oportunos, en función del origen de la muestra y la finalidad de la analítica.
- æ Únicamente se admitirá una petición de análisis en la que se haga referencia a la realización de los parámetros de una determinada legislación si éstos se concretan o se indica: "realización de los parámetros que se estimen oportunos".

- æ **No se admitirán peticiones de análisis en las que se soliciten todos los ensayos posibles u ofertados por el laboratorio.**

Cuando se trate de la investigación o caracterización de una muestra y no sea posible solicitar parámetros concretos de análisis, se dejará reflejado el objeto del análisis en la solicitud entregada al laboratorio o se expresará claramente que se delega en los técnicos del laboratorio la elección de los parámetros que se estimen oportunos en función del origen de la muestra y la finalidad de la analítica.

Rechazo de muestras por el laboratorio

El Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia rechazará:

- æ Muestras que lleguen al laboratorio sin oficio de remisión o sin el acta de toma de muestras o el boletín de entrega de muestras, o mal documentadas (datos incompletos).
- æ Muestras que lleguen al laboratorio sin solicitud de análisis.
- æ Cuando el epígrafe de petición de ensayos venga con la solicitud de todos los ensayos posibles.
- æ Muestras recogidas en envases inadecuados o mal conservados, o cuando los envases lleguen mal cerrados o deteriorados.

Para las muestras líquidas con carácter general se enviará:

- Envase de vidrio: botella de 1000 ml para determinaciones orgánicas especiales. En el caso de solicitar la determinación de compuestos orgánicos volátiles el envase se llenará hasta arriba de forma que no quede aire en su interior.
- Envase de plástico: botella de 2000 ml para el resto de determinaciones analíticas.
- En todo caso y como norma general de seguridad deberá enviarse al laboratorio doble cantidad de muestra de la necesaria para realizar la analítica.

CANTIDADES ORIENTATIVAS DE MUESTRAS LÍQUIDAS SEGÚN LA ANALÍTICA QUE SE SOLICITE.

Parámetro	Volumen para una determinación en ml
Aceites y grasas	500
Carbono Orgánico Total (TOC)	100
Cianuros	500
Cloro libre y residual	200
Cloruros	100
Compuestos fenólicos	500
Conductividad eléctrica	100
Cromo hexavalente	50
DBO ₅	500
DQO	50
Dureza	100
Fluoruros	50
Fosfatos	50
Fósforo	50
Metales pesados (Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, V, Zn ...)	100
Nitratos	50
Nitritos	50
Nitrógeno amoniacal, Amonio o Amoníaco	50
Nitrógeno total Kjeldahl	50

CANTIDADES ORIENTATIVAS DE MUESTRAS LÍQUIDAS SEGÚN LA ANALÍTICA QUE SE SOLICITE.

Parámetro	Volumen para una determinación en ml
Oxígeno disuelto	100
pH, Conductividad eléctrica	100
Sulfatos	50
Sulfuros	250
Tensoactivos aniónicos	400
Toxicidad a bacterias luminiscentes	200
Sólidos en suspensión	500
Compuestos Orgánicos Especiales (Compuestos orgánicos volátiles, Hidrocarburos alifáticos, Hidrocarburos aromáticos policíclicos, Pesticidas etc.)	1000

MATERIAL DEL ENVASE DONDE DEBEN RECOGERSE LAS MUESTRAS EN FUNCIÓN DEL ANALITO QUE SE SOLICITE.

PARÁMETRO	ENVASES
<i>Aceites y grasas</i>	<i>V</i>
<i>Aniones y cationes en general</i>	<i>P, V</i>
<i>Carbono Orgánico total (COT) o disuelto (COD)</i>	<i>P, V</i>
<i>Cianuros totales</i>	<i>P, V</i>
<i>Cloruros</i>	<i>P, V</i>
<i>Cloro libre y cloro total</i>	<i>P, V</i>
<i>Compuestos orgánicos volátiles (COVs)</i>	<i>V, tapón de teflón</i>
<i>Conductividad eléctrica</i>	<i>P, V</i>
<i>Cromo VI</i>	<i>P, V</i>
<i>DBO₅</i>	<i>P, V</i>
<i>DQO</i>	<i>P, V</i>
<i>Dioxinas y Furanos</i>	<i>V, tapón de teflón</i>
<i>Detergentes aniónicos</i>	<i>P, V</i>
<i>Dureza</i>	<i>P, V</i>
<i>Fenoles</i>	<i>V, tapón de teflón</i>
<i>Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs)</i>	<i>V, tapón de teflón</i>

P = Plástico V= Vidrio

PARÁMETRO	ENVASES
<i>Metales excepto Mercurio</i>	<i>P, V</i>
<i>Mercurio</i>	<i>V preferentemente, P</i>
<i>Nitratos</i>	<i>P, V</i>
<i>Oxígeno disuelto</i>	<i>P, V</i>
<i>PCBs</i>	<i>V, tapón de teflón</i>
<i>Pesticidas</i>	<i>V, tapón de teflón</i>
<i>pH</i>	<i>P, V</i>
<i>Sulfatos</i>	<i>P, V</i>
<i>Sulfuros</i>	<i>P, V</i>
<i>Toxicidad a bacterias luminiscentes</i>	<i>P, V</i>

P = Plástico V= Vidrio

Para las muestras sólidas o pastosas con carácter general se enviará:

- Envase de vidrio de boca ancha de 500-1000 ml de capacidad para determinaciones orgánicas especiales.
- Envase de plástico de boca ancha entre 1000-2000 ml o bolsas de plástico que permitan el cierre hermético para el resto de determinaciones analíticas.

Anexo 10. Fichas resumen de las diferentes técnicas de toma de muestras

RECOGIDA DE MUESTRAS DE AGUA CONTROL

Utilizar guantes de nitrilo

Rotular la botella el código del precinto de la toma de muestras

Desenroscar la tapa sin tocar la rosca, el interior de la botella ni el interior de la rosca

Enjuagar la botella con el agua de la muestra

Coger agua unos cm por debajo de la superficie llenando totalmente la botella

Mantener las muestras en lugar fresco y en oscuridad. No congelar



LLENAR
TOTALMENTE

RECOGIDA DE MUESTRAS DE HIDROCARBUROS EN PLAYAS Y SEDIMENTOS PETROLEADOS

Utilizar guantes de nitrilo

Coger el frasco de muestra con una mano y la tapa con la otra.

Inclinar el frasco hacia el sedimento contaminado y llenar hasta los 3/4 del frasco.

Si fuese necesario emplear la espátula de madera o la tapa para llenar el frasco.

Guardar el frasco en el envase térmico e introducirlo en la bolsa de toma de muestras con su precinto correspondiente.

Mantener las muestras en lugar fresco y en oscuridad. No congelar



LLENAR
SOLO 3/4
PARTES

RECOGIDA DE MUESTRAS DE HIDROCARBUROS EN ANIMALES

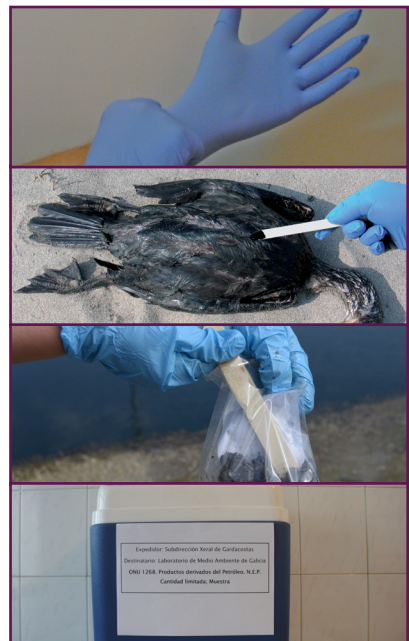
Utilizar guantes de nitrilo

Coger la espátula de madera

Raspar el hidrocarburo de las plumas o piel del animal

Introducir la muestra en la bolsa de toma de muestras con el precinto correspondiente

Mantener las muestras en lugar fresco y en oscuridad. No congelar.



RECOGIDA DE MUESTRAS DE HIDROCARBUOS EN AGUA MEDIANTE CONO DE POLIETILENO

Utilizar guantes de nitrilo

Colocar el cono de propileno en el aro

Unir aro y mango mediante el adaptador

Recoger la muestra con el dispositivo aro-mango-cono

Dejar la muestra dentro del cono el tiempo suficiente para que decante el agua

Cortar con las tijeras la parte inferior del cono y desechar la fracción acuosa

Verter la muestra llenando aproximadamente hasta las 3/4 partes del frasco

Guardar el frasco en el envase térmico e introducirlo en la bolsa de toma de muestras con su precinto correspondiente

Mantener las muestras en lugar fresco y en oscuridad. No congelar



LLENAR
SOLO 3/4
PARTES

RECOGIDA DE MUESTRAS DE HIDROCARBUROS EN AGUA DIRECTAMENTE EN FRASCO DE TOMA DE MUESTRAS

Utilizar guantes de nitrilo

Coger el frasco de vidrio con una mano y la
tapa con la otra

Introducir el bote en el agua con cuidado

Recoger la muestra rozando la capa de
hidrocarburo

Repetir la operación hasta llenar las 3/4
partes del frasco

Guardar el frasco en el envase térmico e
introducirlo en la bolsa de toma de muestras
con su precinto correspondiente

Mantener las muestras en lugar fresco y en
oscuridad. No congelar



RECOGIDA DE MUESTRAS DE IRISACIONES DE
HIDROCARBUROS EN AGUA
MEDIANTE ALFOMBRILLAS DE TEFLON

Utilizar guantes de nitrilo

Anudar el hilo de nylon por un extremo al
mango y por otra a la pinza

Sujetar el paño de teflón con la pinza

Pasar la alfombrilla reiteradamente por la
irisación

Doblar la alfombrilla e introducirla dentro de
un frasco

Guardar el frasco en el envase térmico e
introducirlo en la bolsa de toma de muestras
con su precinto correspondiente

Mantener las muestras en lugar fresco y en
oscuridad. No congelar



RECOGIDA DE MUESTRAS DE IRISACIONES DE HIDROCARBUROS EN AGUA MEDIANTE CONO DE POLIETILENO

Utilizar guantes de nitrilo

Colocar el cono de propileno en el aro

Unir aro y mango mediante el adaptador

Recoger la muestra con el dispositivo aro-
mango-cono

Dejar la muestra dentro del cono el tiempo
suficiente para que decante el agua

Cortar con las tijeras la parte inferior del
cono y desechar la fracción acuosa

Verter la muestra llenando aproximadamente
las tres cuartas partes del frasco

Guardar el frasco en el envase térmico e
introducirlo en la bolsa de toma de muestras
con su precinto correspondiente

Mantener las muestras en lugar fresco y en
oscuridad. No congelar



LLENAR
SOLO 3/4
PARTES

