



## INFORME DE CAMPAÑA IBERIANSEDI-2015

Octubre 2015



Ignacio Franco Navarro (Jefe de Campaña)



## 1. MARCO GENERAL DE LA CAMPAÑA

Dentro de las actividades del Proyecto de Investigación 2-2-ESMARME, “Actividades para el seguimiento de la contaminación marina de acuerdo con el programa MEDPOL del Convenio de Barcelona (2013-2014) y con la ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino (Demarcaciones Levantino-balear y Estrecho-Alborán)”, se realizó esta campaña de muestreo de salmonete de fango en el litoral mediterráneo de la Península Ibérica, en la que están incluidas zonas costeras de la Comunidades de Murcia y Andalucía. En esta campaña además se tomaron muestras con draga para el análisis de contaminantes en sedimentos en esta misma área.

Este proyecto está elaborado para dar cumplimiento a las actividades del Anexo II del Encargo firmado entre el IEO y el MAGRAMA, ASESORAMIENTO CIENTÍFICO TÉCNICO PARA LA EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO, PLANIFICACIÓN Y PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO, que se desarrolla en el Centro Oceanográfico de Murcia.

## 2. BUQUE OCEANOGRÁFICO: Francisco de Paula Navarro

### 3.- FECHAS:

Del 3 de Octubre del 2015 al 25 de octubre de 2015 (total 22 días)

### 4.- OBJETIVOS:

Se plantearon dos objetivos prioritarios.

1.- La obtención de muestras de salmonete de fango (*Mullus barbatus*) en la costa mediterránea de la Península Ibérica para evaluar las tendencias temporales de los contaminantes químicos prioritarios y el estudio de los efectos biológicos de la contaminación.

2.- Obtención de muestras de sedimentos superficiales en la costa mediterránea de la Península Ibérica para evaluar las tendencias temporales de los niveles de los contaminantes químicos prioritarios.

De forma complementaria se tomaron muestras puntuales de sedimento en otras zonas de interés medioambiental de la plataforma. El objetivo es obtener información sobre la distribución de la contaminación en la plataforma de la Demarcación del Estrecho y Alborán y de la parte sur de la Demarcación Levantino-Balear, que permita establecer mejoras en los planes de vigilancia de la contaminación marina de estas demarcaciones, y definir valores basales/background para los contaminantes estudiados en el sedimento.



## 5. AREAS GEOGRÁFICAS ESTUDIADAS

### 5.1.- Muestreos de salmonete de fango (*Mullus barbatus*)

Áreas geográficas de estudio en las que se ha trabajado para la captura de salmonetes en la Campaña:

1. Cabo de Palos. Al S de las Islas Hormigas (Zona referencia)
2. Cartagena. Frente a la Bahía de Escombreras
3. Almería. Desembocadura del río Andarax
4. Castell de Ferro. Entre ramblas Gualchos y Punta de Baños
5. Málaga. Desembocadura del río Guadalhorce

### 5.2.- Muestreos de sedimento.

Áreas geográficas de muestreo con dragas para el estudio niveles de contaminación en el sedimento:

1. Cabo de Palos
2. Portmán
3. Cartagena. Frente a la Bahía de Escombreras
4. Almería. Desembocadura del río Andarax
5. Castell de Ferro. Entre ramblas Gualchos y Punta de Baños
6. Málaga. Desembocadura del río Guadalhorce
7. Algeciras. Bahía de Algeciras

## 6.- METODOLOGÍA

Durante la campaña se realizaron las siguientes actividades:

### 6.1.- Muestreo de salmonete

Muestreo de salmonetes de fango mediante arrastres de fondo para la determinación de los niveles de contaminación (Metales pesados y Compuestos Orgánicos Persistentes) en muestras de tejido muscular, metabolitos de hidrocarburos aromáticos policíclicos en bilis y determinación de medidas biológicas (biomarcadores de contaminación índices fisiológicos, etc.) a partir de diferentes tejidos (hígado, sangre, cerebro, gónadas, estómago, etc.). Las coordenadas de los lances previstos en esta campaña han sido seleccionadas en base a la información disponible de otras campañas de pesca del IEO (MEDITS, ECOMED, IBERIANMEDPOL 0406, IBERIANMED 0907, IBERIANMEDPOL 08, IBERIANMULLUS\_2010, IBERIANMULLUS-2013).

En el anexo I se muestra la totalidad de lances realizados (por zonas) y los salmonetes muestreados en cada una de ellas.

### Plan de trabajo:

La toma de muestras de salmonete de fango se realizó mediante arrastres de 15-30 minutos, con objeto de obtener los organismos con el menor grado de estrés posible, utilizando el arte GOC-73 equipado con copo piscina. Se dispuso de dos artes GOC-73 para los muestreos. Se tenía en reserva otro arte GOC-73 equipado con copo convencional. Siempre se utilizó el arte con copo piscina pues aun siendo más complicado operar con el por el riesgo de enganches y rotura es capaz de proporcionar un porcentaje de ejemplares vivos mucho mayor. El objetivo era conseguir 36 ejemplares en cada zona en el intervalo de 12 a 18 cm.

Los ejemplares que se capturaban se colocaron en un tanque con agua de mar en flujo abierto situado en cubierta, hasta su procesamiento (al final del muestreo), con el objetivo de que la vesícula biliar se encuentre lo más llena posible. El tiempo mínimo que permanecieron en el tanque fue de una hora.

Cuando se conseguía pescar salmonete, mediante un CTD se obtenían los parámetros hidrológicos en la zona (temperatura, salinidad y oxígeno disuelto).

## **6.2.- Muestreo de sedimento**

### **6.2.1.- Muestreo de sedimento en áreas de estudio**

Se tomaron de muestras de sedimentos superficiales, con draga box-corer, para la determinación de los niveles de contaminación (Metales pesados, Compuestos Orgánicos Persistentes e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos) en el primer centímetro de los sedimentos.



Las coordenadas y puntos de toma de muestras de sedimento son los que se indican en las Tablas del ANEXO II.

### Plan de trabajo:

Las muestras de sedimento superficial (primer centímetro) se obtenían mediante una **draga box-corer** de acero inoxidable. Se tomaron muestras de sedimento puntuales en zonas de interés



medioambiental donde se produzca la acumulación de finos, a profundidades mayores de 50 metros, y donde las alteraciones por el hidrodinamismo costero eran mínimas.

En cada zona de muestreo se tomaron dragas en tres puntos a diferentes profundidades. En cada uno de estos puntos se tomarán tres réplicas. Además en un punto de muestreo por cada zona de estudio (CT-01, AL-01, CF-01, MA-01 y AG-01) se tomaron al menos 3 dragas para constituir una muestra mixta representativa de esa área y se guardaron preservando su contacto con la tapa de las bandejas de aluminio, con papel de este mismo material previo etiquetado.

Registro de los parámetros geomorfológicos de los sedimentos superficiales: Descripción visual del sedimento, olor, homogeneidad (presencia o ausencia de estratificación), presencia o ausencia de bioturbación y potencial rédox.

En todas las áreas de estudio se evitaron zonas próximas a la costa, ya que el elevado hidrodinamismo existente hace que el porcentaje de finos sea bajo y por tanto inadecuado para el estudio de la contaminación utilizando sedimentos. Generalmente, las zonas de trabajo estaban situadas en la plataforma media, a profundidades superiores a 50 metros.

#### 6.2.2. Muestreos de sedimento en tránsito.

Durante las navegaciones entre las áreas de trabajo se tomaron una serie de muestras de sedimento para determinación de niveles basales y caracterización de nuevas áreas.

#### 6.3 Muestras de agua de mar

En un punto alejado de la costa, coincidente con la estación de sedimentos en tránsito de cabo de Gata, caracterizada por ser una zona limpia libre de contaminación, al estar lejos de los principales puertos y rutas de navegación se tomaron 12 botellas de 2,5 litros de agua de mar evitando todo contacto con material plástico (se utilizó un cubo metálico con una cadena) y evitando igualmente el contacto con el buque. Se almacenarán en botellas de vidrio de 2,5 L.

#### 6.4. Prueba de estanqueidad de prototipo de carcasa para fotografía y video.

Se trataba de una tarea ajena a los objetivos de la campaña y no pudo realizarse por falta de tiempo.

### **7.- RESUMEN DEL DIARIO DE LA CAMPAÑA**

Previo al inicio de la campaña se cursaron las solicitudes de trabajo en las capitanías marítimas de Algeciras, Málaga, Almería y Cartagena. Igualmente se solicitó el permiso de aduanas para el material a embarcar.

La Campaña comenzó en Cartagena el día 3 de octubre, donde se cargó el material a bordo del B/O Francisco de Paula Navarro. El mismo día 3 de octubre se salió al mar a hacer unas primeras pruebas de funcionamiento de todo el equipamiento.. A las dragas se les reforzaron los cajetines que siempre



eran fuente de problemas. Con los nuevos cajetines, en chapa de acero de de 2 mm de grosor su funcionamiento mejoró considerablemente.

Para la realización de las pescas de salmonete el barco estaba equipado con dos artes de pesca tipo GOC-73 (uno de ellos con copo piscina) y puertas Concord de 240 kg.

Para una mejor gestión de los permisos necesarios para trabajar en aguas próximas a Gibraltar se planteó hacer la campaña de sur a norte con lo que se podía precisar con mayor exactitud las fechas de trabajo en esa zona. Si se dejara esa zona para el final muy probablemente se vería afectada por alguna modificación en el calendario por mal tiempo o cualquier problema.

Al día siguiente se tomaron las dragas de la estación CT-11 lo que sirvió para comprobar el correcto funcionamiento de la draga tras las modificaciones que se le realizaron y al mismo tiempo sirvió de entrenamiento para el personal encargado de su manejo. Era importante ser capaces de realizar el trabajo con precisión y rapidez pues ya intuíamos que en la bahía de Algeciras podía haber problemas y era importante poder hacer el trabajo con celeridad.

Posteriormente se terminó de poner a punto el arte de pesca y se hicieron las tres primeras pescas de la zona de Cartagena.

Este día 4, se embarcó Juan Antonio Campillo, IP del proyecto, para verificar el correcto funcionamiento de todo. Una vez que se le desembarcó a las 17.00 se puso rumbo a Algeciras.

La descarga del material de Campaña se realizó en el puerto de Cartagena, el día 25, una vez finalizada la misma. Al tratarse en su mayoría de muestras congeladas se minimiza así su deterioro en el traslado hasta el cercano laboratorio de San Pedro del Pinatar. En los últimos días de Campaña el barco entró a diario al puerto de Cartagena y se fueron llevando poco a poco las muestras al laboratorio y así ir liberando espacio.

Los artes GOC continuaron a bordo hasta el retorno del buque a su puerto base en Baleares.

Material que se embarcó en Cartagena:

- Un tanque para agua de mar 120 x 90 x 80 cm (ancho x alto x fondo) (cubierta)
- Dos dragas Box-Corer 170 x 95 x 83 cm aprox. (cubierta)
- Tres tanques de nitrógeno líquido 73 x 50 x 50 cm (uno al menos deberá ubicarse en el laboratorio hasta que se complete con muestras)
- 2 cajas de material de muestreo 100 x 53 x 40 m y 60 x 45 x 40 cm (cubierta o laboratorio)
- Un CTD (cubierta o laboratorio).
- Ordenadores personales y cámaras de fotografía y video.



## 8. DÍA A DÍA

DÍA	ACTIVIDADES
Día 03 OCT (1) (sábado)	1º día de campaña. Transporte de equipamiento al BO. Instalación a bordo Salida al mar y prueba de las dragas. Armado de los artes. Retorno a Cartagena. Noche en Cartagena
Día 04 OCT (2) (domingo)	Inicio de Muestreo de sedimentos. Prueba de pesca con copo piscina. Primeros muestreos de salmónete y toma de muestras biológicas. Se toman las muestras de a estación de sedimento 15-CT-11 (3 muestras) y se hacen tres pescas de arrastre (15-L01-CT, 15-L02-CT Y 15-L03-CT). Desembarco del IP. Navegación hacia Algeciras (240 mn – 24 horas) Noche en la mar.
Día 05 OCT (3) (lunes)	Navegación hacia Algeciras (240 mn – 24 horas). Llegada a Algeciras a las 17:30. . Muestreo de sedimentos en estaciones 15-AG-11 y 15_AG-10 (total 6 dragas). Noche en Algeciras.
Día 06 OCT (4) (martes)	Muestreo de sedimentos en estación 15-AG-01 y toma de muestra integrada (total 7 dragas). Navegación hasta Málaga (70 millas). Muestreo de sedimentos en tránsito en estación 15-MBT (Marbella)(2 dragas). Noche en Málaga
Día 07 OCT (5) (miércoles)	Muestreo de salmónetes en Málaga. Pescas 15-L04-MA, 15-L05-MA, 15-LO6-MA, 15-L07-MA y 15-L08-MA, Noche en Málaga.
Día 08 OCT (6) (jueves)	Muestreo de salmónetes (pescas 15-L09-MA, 15-L10-MA, 15-L11-MA y 15-L12-MA. Muestreo de sedimento en Málaga (estaciones 15-MA-11, 15-MA-01, 15-MA-integrada y 15-MA-11 (13 dragas)). Noche en Málaga.
Día 09 OCT (7) (viernes)	Muestreo de salmónetes (pescas 15-L13-MA y 15-L14-MA, se consigue toda la muestra. Perfil de CTD en 15-CTD-MA1. Noche en Málaga.
Día 10 OCT (8) (sábado)	Navegación Málaga- Motril (45 millas). Toma de sedimentos en tránsito. Dragas de Torrox y Nerja. (estaciones 15-TRT y 15-NJT (total 4 dragas). Noche en Motril.
Día 11 OCT (9) (domingo)	Muestreo de salmónetes en Castell de Ferro.(pescas 15-L15-CF, 15-L16-CF Y 15-L17-CF) En el último lance enganchamos y rompemos después de una hora tratando de liberarnos. Regresamos a puerto a cambiar el arte. Noche en Motril.
Día 12 OCT (10) (lunes)	Muestreo de salmónetes en Castell de Ferro. (pescas 15-L18-CF, 15-L19-CF, 15-L20-CF y 15-L21-CF) Perfil de CTD en 15-CTD-CF1. Noche en Motril.
Día 13 OCT (11) (martes)	Toma de muestras de sedimentos en Castell de Ferro. (estaciones 15-CF-12, 15-CF-11, 15-CF-01 Y 15-CF1)(12 DRAGAS) Navegación Motril-Almería (55 millas). Toma de sedimentos en tránsito en la estación de Adra (15-ADT)(2 dragas). Noche en Almería
Día 14 OCT (12) (miércoles)	Muestreo de salmónetes (pescas 15-L22-AL, 15-L23-AL, 15-L24-AL Y 15-L25-AL) Perfil de CTD en 15-CTD-AL1. Noche en Almería.
Día 15 OCT (13) (jueves)	Muestreo de sedimento en Almería (estaciones 15-AL-11, 15-AL-01, 15-AL-integrada y 15-AL-11 (12 dragas)) Muestreo de salmónetes (estación 15-L26-AL Noche en Almería.
Día 16 OCT (14) (viernes)	Muestreo de salmónetes (estaciones 15-L27-AL, 15-L28-AL, 15-L29-AL, 15-L30-AL y 15-L31-AL) Noche en Almería.
Día 17 OCT (15) (sábado)	Navegación Almería-Cartagena (100 millas). Toma de sedimentos en tránsito en estación 15-CGT (2 dragas). Toma de muestras de agua. Se suspende la toma de dragas en Carboneras y Garrucha por mal tiempo (F6). Noche en Cartagena.
Día 18 OCT (16) (domingo)	Muestreos de salmónete en Cartagena. (pescas 15-L32-CT, 15-L32B-CT, 15-L33-CT, 15-L34-CT y 15-L35-CT) Noche en Cartagena.
Día 19 OCT (17) (lunes)	Muestreos de salmónete en Cartagena. (pescas 15-L36-CT, 15-L37-CT, 15-L38-CT, 15-L39-CT y 15-L40-CT) Perfil de CTD en 15-CTD-CT1. Noche en Cartagena.
Día 20 OCT (18) (martes)	Muestreos de salmónete en Cartagena.(pescas 15-L41-CT, 15-L41B-CT, 15-L42-CT) Toma de sedimentos en estaciones 15-CT11, 15-CT01 Y 15-CT1 (10 dragas) Noche en Cartagena.
Día 21 OCT (19) (miércoles)	Muestreos de salmónete en Cabo de Palos. (pescas 15-L43-CP, 15-L44-CP) Avería en latiguillo de un inyector obliga a volver a puerto. Noche en Cartagena.
Día 22 OCT (20) (jueves)	Se pierde la mañana con las reparaciones. Muestreos de salmónete en Cartagena. (PESCAS 15-L45-CT Y 15-L46-CT). Toma de dragas en Portman (estación 15-PT03)(3 dragas) Noche en Cartagena.
Día 23 OCT (21) (viernes)	Muestreos de salmónete en Cabo de Palos (lances 15-L47-CP, 15-L48-CP, 15-L49-CP, 15-L50-CP Y 15-L51-CP) Muestreo de sedimentos en Cabo de Palos y Portman (estaciones 15-CP-01, 15-CP-03 Y 15-PT-01)(9 dragas) Noche en Cartagena.
Día 24 OCT (22) (sábado)	Muestreos de salmónete en Cabo de Palos (lances 15-L52-CP, 15-L53-CP, 15-L54-CP y 15-L55-CP) Perfil de CTD en 15-CTD-CP1. Noche en Cartagena.
Día 25 OCT (23) (domingo)	Desembarco de material



## 9. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Conclusiones una vez finalizada la campaña (comparativa con IBERIANSEDI-2013):

- Toma de sedimentos.- Después de las modificaciones y puesta a punto de la draga se ha perfeccionado enormemente la recogida de sedimentos con la draga box corer. Prácticamente el 100 % de las dragas extraídas fueron válidas y no hubo que repetir la toma de muestras. En la campaña IBERIANSEDI-2013 muestreando sobre exactamente los mismos tipos de fondo se producían continuamente fallos en el cierre de la draga con el consiguiente lavado de la muestra, pérdida de la misma y la necesidad de repetirla.
- Pescas de salmonetes.- Este año se ha caracterizado por una enorme escasez de salmonete de fango. La muestra de Cabo de Palos ha quedado incompleta por unos pocos ejemplares. Si comparamos con el año 2013 en el que se trabajó en las mismas zonas y que en 2015 se han repetido los mismos lances podemos ver esta escasez de forma muy clara. En IBERIANSEDI 2013 con 38 lances se pudo completar las 5 muestras de 36 individuos que se necesitaban. En 2015, después de 57 lances aun han faltado unos pocos ejemplares para completar.

Afortunadamente, los 22 días de duración de esta campaña han permitido insistir haciendo pescas sobre una misma zona, las zonas de muestreo establecidas, una y otra vez y ese margen de tiempo que a priori parecía extra ha resultado imprescindible para poder cubrir los objetivos.

La siguiente tabla muestra los lances que fueron necesarios realizados para cada zona de trabajo y que fueron necesarios para completar la muestra de 36 ejemplares. Se muestra también el número de lances en que la ausencia de salmonetes fue total (las coordenadas de todos los lances proceden de otras campañas y se corresponderían con lances en los que otras veces se habían capturado bastantes salmonetes de fango.)

Áreas de trabajo	Número de lances realizados	Lances con ausencia total de salmonetes
Málaga	11	8
Castell de Ferro (Motril)	7	3
Almería	10	4
Cartagena	18	7
Cabo de Palos	11	6
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>	<b>28</b>



## 10. PARTICIPANTES EN LA CAMPAÑA

El equipo científico estuvo formado por 5 personas a bordo, distribuido de la siguiente manera:

Nombre y apellidos	Función	Periodo embarcado	DNI
Ignacio Franco Navarro Técnico Superior I+D+i	Jefe de Campaña Procesado de muestras (disecciones)	Toda	21.457.275 T
Cristóbal Navarro (Ayudante de Investigación I+D+i)	Muestreo y procesamiento de muestras	Toda	27.426.672 T
Victor Garcia Aparicio Colaborador I+D+i	Muestreo y procesamiento de muestras	Toda	02.905.513 S
Daniel Pardo Úbeda Auxiliar I+D+i	Muestreo y procesamiento de muestras.	Toda	22939068 H
Juan José Gallego Barquero Oficial de Actividades Técnicas y profesionales	Muestreo y procesamiento de muestras.	Toda	22963160 Y
Juan Antonio Campillo González Científico Titular	Supervisión muestreos	Día 4/10/2015	27.466.075G

## 11. AGRADECIMIENTOS

A todos los participantes en la misma y a quienes desde tierra nos han solucionado cualquier necesidad. Especialmente a la tripulación del B/O Francisco de Paula Navarro que no solo demostraron gran profesionalidad y disposición en todos los trabajos, sino que hicieron que nos sintiéramos en el barco como en nuestra propia casa.

La mar, a 23 de octubre de 2015

Ignacio Franco Navarro  
Jefe de Campaña

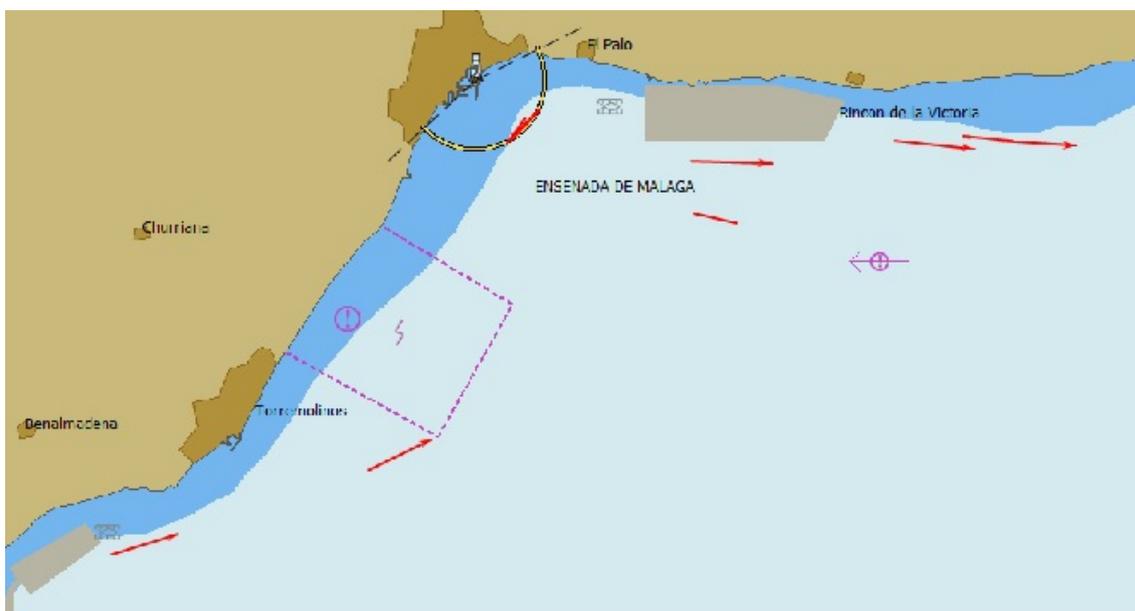


## ANEXO I. Localización de los lances realizados para la pesca de salmonete y mapas de localización

LANCE	FIRMES		VIRADA		PROF	MUESTREADOS	
	LAT	LON	LAT	LON		MACHOS	HEMBRAS
15-L1-CT	37°31.568N	001°02.626W	37°31.293N	001°01.974W	97		1
15-L2-CT	37°31.601N	001°02.699W	37°31.295N	001°01.979W	92		
15-L3-CT	37°33.155N	001°05.946W	37°33.724N	001°05.361W	73.5	2	1
15-L4-MA	36°41.1882N	004°19.6625W	36°41.1575N	004°17.6898W	57		
15-L5-MA	36°41.5872N	004°14.7042W	36°41.4197N	004°12.7042W	51		
15-L6-MA	36°41.5849N	004°11.8461W	36°41.6776N	004°13.0462W	42.5		
15-L7-MA	36°41.6032N	004°12.1889W	36°41.4922N	004°10.2742W	42		
15-L8-MA	36°39.9629N	004°18.5267W	36°40.1497N	004°19.5844W	65		
15-L9-MA	36°33.4319N	004°33.7518W	36°33.8369N	004°32.1401W	42		
15-L10-MA	36°34.7101N	004°28.1821W					
15-L11-MA	36°35.1187N	004°27.3601W	36°35.5665N	004°26.5058W	86		
15-L12-MA	36°41.5399N	004°24.1147W	36°42.0470N	004°23.6943W	32	18	7
15-L13-MA	36°41.7606N	004°23.9068W	36°42.1759N	004°23.3878W	32.5	1	
15-L14-MA	36°41.5919N	004°24.0498W	36°42.1796N	004°23.3591W	33	3	9
15-L15-CF	36°43.1183N	003°18.7398W	36°43.6147N	003°17.0449W	67		
15-L16-CF	36°43.4411N	003°17.8529W	36°42.8850N	003°19.5180W	65.5		
15-L17-CF	36°43.4618N	003°15.7849W	36°43.5844N	003°15.1712W	78	1	
15-L18-CF	36°42.2633N	003°34.7330W	36°42.9940N	003°36.0558W	65		
15-L19-CF	36°43.2385N	003°36.5987W	36°42.4345N	003°34.9811W	64		2
15-L20-CF	36°41.5782N	003°30.6254W	36°40.9362N	003°29.3479W	68	1	
15-L21-CF	36°42.5297N	003°30.9469W	36°42.2596N	003°30.4206W	37	15	17
15-L22-AL	36°43.4668N	002°35.2145W	36°42.8552N	002°35.7794W	77	9	2
15-L23-AL	36°43.6002N	002°35.1223W	36°42.7129N	002°35.9310W	87	6	4
15-L24-AL	36°42.7458N	002°35.7600W	36°41.8534N	002°36.4167W	74	4	
15-L25-AL	36°43.6346N	002°35.0225W	36°43.0710N	002°35.5564W	79.5		
15-L26-AL	36°43.4890N	002°35.0979W	36°42.7896N	002°35.7783W	80	1	
15-L27-AL	36°43.5068N	002°35.7414W	36°42.8851N	002°35.7414W	78		
15-L28-AL	36°43.5090N	002°35.1505W	36°42.9094N	002°35.7303W	78	1	
15-L29-AL	36°43.1100N	002°35.5753W	36°43.7351N	002°34.9594W	78.5		
15-L30-AL	36°42.2523N	002°36.1907W	36°41.4807N	002°36.7718W	67	2	
15-L31-AL	36°43.6558N	002°35.0593W	36°42.8086N	002°35.8411W	78		



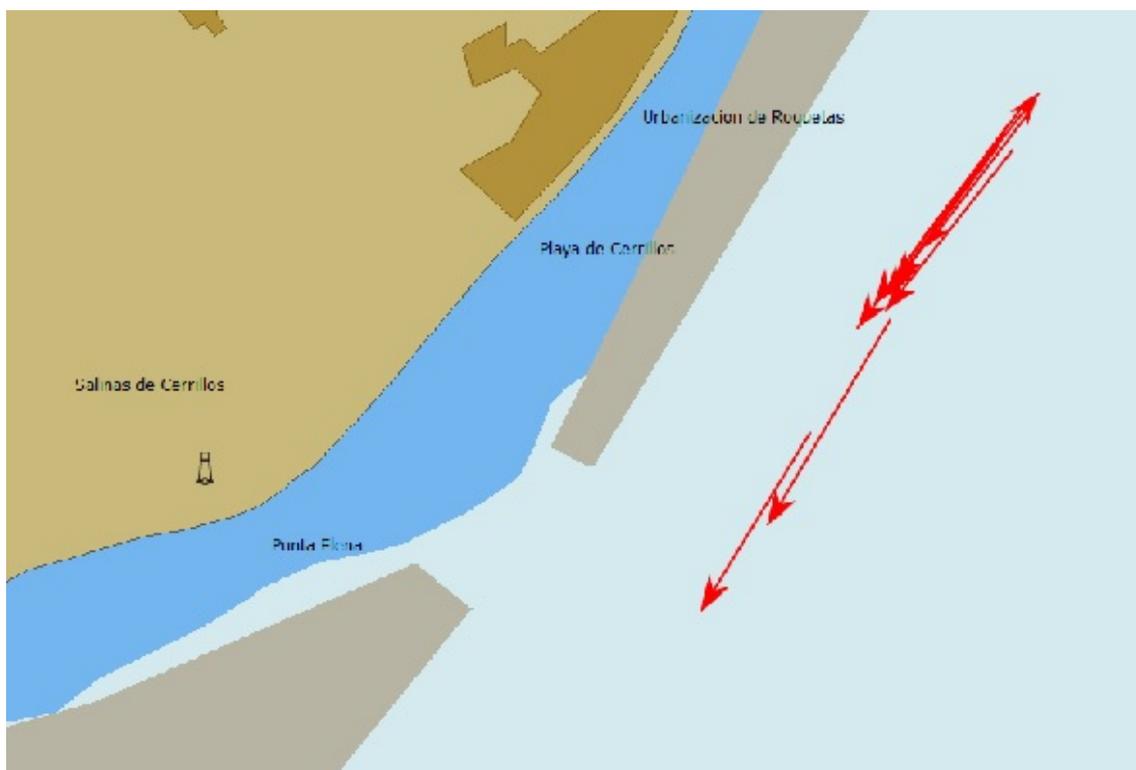
15-L32-CT	37°31.4320N	001°02.0200W	37°31.9541N	001°03.4691W	94		
15-L32B-CT	37°32.3715N	001°04.1308W	37°33.0605N	001°05.7017W	81.5		
15-L33-CT	37°32.9618N	001°06.5837W	37°34.0149N	001°05.0438W	70.5		
15-L34-CT	37°33.0588N	001°05.6377W	37°33.0588N	001°05.6377W	67	14	3
15-L35-CT	37°33.0323N	001°05.7611W	37°32.7053N	001°06.7773W	64.5	3	
15-L36-CT	37°33.0002N	001°05.4292W	37°32.6855N	001°06.7323W	67.5	1	1
15-L37-CT	37°33.3466N	001°05.9393W	37°32.9174N	001°06.4804W	71		
15-L38-CT	37°32.9661N	001°05.3505W	37°32.7330N	001°06.8160W	64	1	
15-L39-CT	37°33.1499N	001°05.3230W	37°32.8956N	001°06.0237W	74.5	2	
15-L40-CT	37°32.7943N	001°06.4556W	37°32.7388N	001°06.8583W	58	3	2
15-L41-CT	37°33.0879N	001°05.5665W	37°32.7120N	001°06.7983W	63	2	
15-L41B-CT	37°33.0174N	001°05.7659W	37°32.7179N	001°06.8506W	60		
15-L42-CT	37°32.8700N	001°06.1053W	37°32.7090N	001°06.8821W	58.5	3	
15-L43-CP	37°34.5455N	000°43.3515W	37°33.7597N	000°43.9783W	60.5	1	
15-L44-CP	37°35.2894N	000°39.7424W	37°34.2717N	000°40.7856W	86	1	
15-L45-CT	37°33.0795N	001°05.5713W	37°32.7043N	001°06.8557W	60,5		
15-L46-CT	37°32.9999N	001°05.5702W	37°32.6567N	001°06.7249W	67		6
15-L47-CP	37°32.8261N	000°49.7711W	37°32.8559N	000°49.0749W	47		
15-L48-CP	37°37.3113N	000°39.7713W	37°37.8316N	000°38.8776W	84		
15-L49-CP	37°38.2260N	000°38.4210W	37°37.4028N	000°39.7745W	85		
15-L50-CP	37°36.4391N	000°40.4741W	37°35.4439N	000°41.5507W	78		
15-L51-CP	37°35.0427N	000°42.9983W	37°35.9130N	000°42.2179W	45		
15-L52-CP	37°34.1681N	000°41.1585W	37°35.0112N	000°40.3065W	83.5		
15-L53-CP	37°35.4262N	000°39.6432W	37°36.3524N	000°38.6400W	82	15	11
15-L54-CP	37°35.8077N	000°39.2205W	37°36.8984N	000°38.0250W	83	1	
15-L55-CP	37°35.4403N	000°39.6249W	37°36.3531N	000°38.6373W	82	1	1



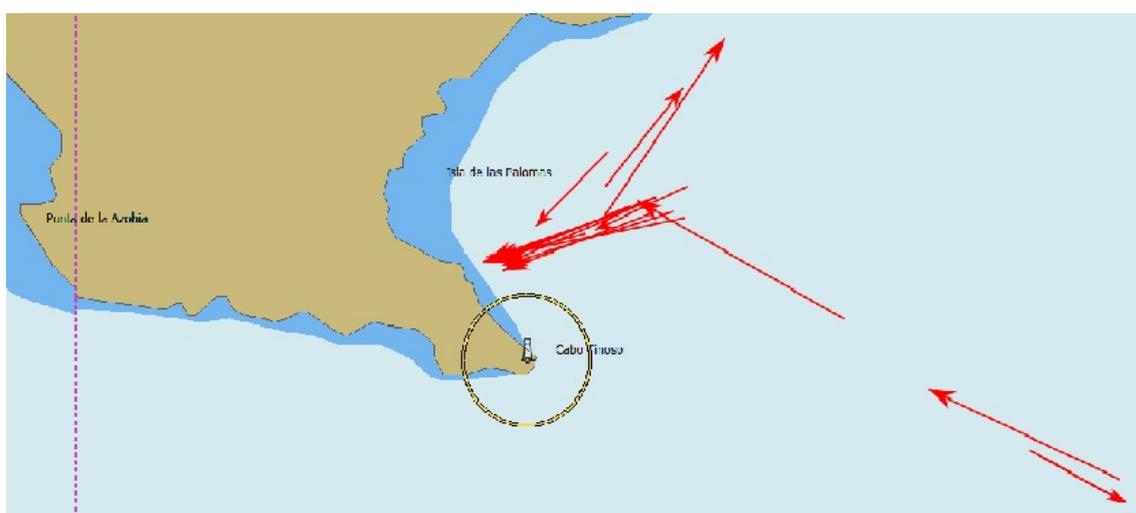
Lances realizados en la zona de Màlaga



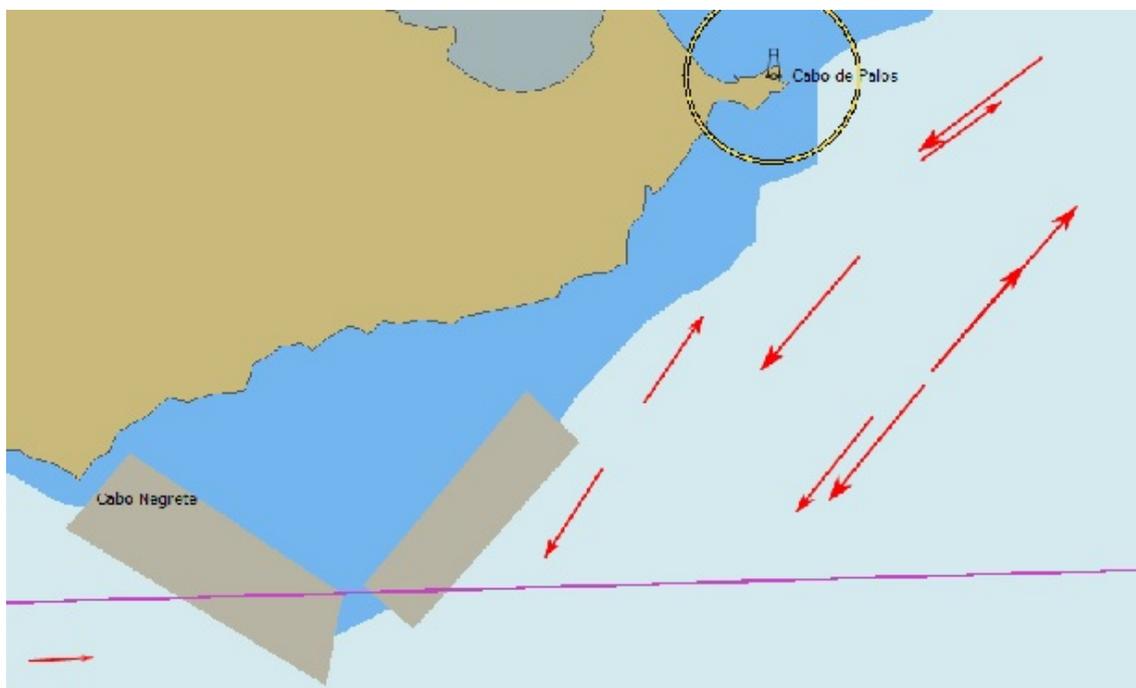
Lances realizados en la zona de Castell de Ferro-Motril



Lances realizados en la zona de Almería



Lances realizados en la zona de Cartagena



Lances realizados en la zona de Cabo de Palos



## ANEXO II. Posiciones de toma de muestras de sedimento y CTDs y mapas de localización

muestra	fecha/hora	lat	lon	prof. (m)
15_SS_CT11A	4-10-15 12:00	37º 34.007 N	001º 01.065 W	68,5
15_SS_CT11B	4-10-15 12:10	37º 34.022 N	001º 01.088 W	66,5
15_SS_CT11C	4-10-15 12:20	37º 34.000 N	001º 01.106 W	68,2
15_SS_AG11A	5-10-15 17:43	36º 08.9439 N	005º 23.3780 W	258
15_SS_AG11B	5-10-15 17:56	36º 09.0021 N	005º 23.6225 W	258
15_SS_AG11C	5-10-15 19:00	36º 08.9946 N	005º 23.5240 W	258
15_SS_AG10A	5-10-15 19:08	36º 09.2164 N	005º 23.5765 W	228
15_SS_AG10B	5-10-15 19:22	36º 09.1658 N	005º 23.5871 W	228
15_SS_AG10C	5-10-15 19:38	36º 09.1931 N	005º 23.5468 W	228
15_SS_AG01	6-10-15 9:03	36º 09.7449 N	005º 24.0507 W	154
15_SS_AG01	6-10-15 9:16	36º 09.7436 N	005º 24.1299 W	154
15_SS_AG01	6-10-15 9:28	36º 09.7010 N	005º 24.1279 W	165
15_SS_AGI1	6-10-15 9:42	36º 09.7068 N	005º 24.1804 W	168
15_SS_AGI2	6-10-15 9:56	36º 09.8212 N	005º 24.1215 W	138
15_SS_AGI3	6-10-15 10:07	36º 09.7161 N	005º 24.1100 W	161
15_SS_AGI4	6-10-15 10:20	36º 09.7841 N	005º 24.1100 W	147
15_SS_MBT1	6-10-15 14:18	36º 27.7477 N	004º 53.9688 W	55
15_SS_MBT2	6-10-15 14:26	36º 27.7238 N	004º 53.8914 W	56
15_SS_MA11A	8-10-15 13:12	36º 35.2019 N	004º 23.1565 W	132
15_SS_MA11B	8-10-15 13:20	36º 35.1750 N	004º 23.2775 W	129
15_SS_MA11C	8-10-15 13:29	36º 35.1730 N	004º 23.1243 W	135
15_SS_MA01A	8-10-15 13:53	36º 36.7993 N	004º 24.5596 W	81
15_SS_MA01B	8-10-15 14:00	36º 36.7726 N	004º 24.6393 W	81
15_SS_MA01C	8-10-15 14:07	36º 36.7582 N	004º 24.6580 W	81
15_SS_MAI1	8-10-15 14:14	36º 36.7573 N	004º 24.6211 W	82
15_SS_MAI2	8-10-15 14:25	36º 36.7623 N	004º 24.6259 W	82
15_SS_MAI3	8-10-15 14:31	36º 36.7785 N	004º 24.6064 W	81,5
15_SS_MAI4	8-10-15 14:39	36º 36.7543 N	004º 24.6281 W	81,5
15_SS_MA10A	8-10-15 15:02	36º 38.4500 N	004º 26.1045 W	48,5
15_SS_MA10B	12-10-15 19:07	36º 38.4633 N	004º 26.1116 W	48
15_SS_MA10C	8-10-15 15:14	36º 38.4529 N	004º 26.0882 W	48,5
15_SS_TRT1	10-10-15 11:47	36º 41.6350 N	004º 01.1818 W	88
15_SS_TRT2	10-10-15 11:56	36º 41.6888 N	004º 01.2146 W	87
15_SS_NJT1	10-10-15 12:57	36º 42.3678 N	004º 51.4815 W	141
15_SS_NJT2	10-10-15 13:07	36º 42.3924 N	004º 51.5820 W	167
15_SS_CF_12A	13-10-15 9:23	36º 41.4252 N	003º 18.6050 W	182



15_SS_CF_12B	13-10-15 9:32	36º 41.3719 N	003º 18.5045 W	199
15_SS_CF_12C	13-10-15 9:46	36º 41.3913 N	003º 18.5169 W	190
15_SS_CF_11A	13-10-15 10:08	36º 41.9813 N	003º 18.5998 W	88
15_SS_CF_11B	13-10-15 10:15	36º 42.0066 N	003º 18.6012 W	87
15_SS_CF_11C	13-10-15 10:22	36º 41.9814 N	003º 18.6278 W	87
15_SS_CF_01A	13-10-15 10:42	36º 43.2157 N	003º 18.6188 W	68
15_SS_CF_01B	13-10-15 10:50	36º 43.2430 N	003º 18.6233 W	68
15_SS_CF_01C	13-10-15 10:57	36º 43.2351 N	003º 18.6625 W	68
15_SS_CFI1	13-10-15 11:03	36º 43.2609 N	003º 18.6435 W	67
15_SS_CFI2	13-10-15 11:11	36º 43.2205 N	003º 18.6438 W	64
15_SS_CFI3	13-10-15 11:16	36º 43.2448 N	003º 18.6203 W	68
15_SS_ADT1	13-10-15 13:17	36º 39.0508 N	002º 59.0983 W	101
15_SS_ADT2	13-10-15 13:26	36º 38.9764 N	002º 59.1165 W	104
15_SS_AL_12A	10-10-15 13:26	36º 37.9623 N	002º 37.1780 W	208
15_SS_AL_12B	10-10-15 13:44	36º 38.0339 N	002º 37.1462 W	204
15_SS_AL_12C	10-10-15 13:51	36º 37.9980 N	002º 37.1520 W	207
15_SS_AL_01A	10-10-15 14:33	36º 41.4610 N	002º 33.6368 W	153
15_SS_AL_01B	10-10-15 14:46	36º 41.4742 N	002º 33.6493 W	150
15_SS_AL_01C	10-10-15 14:57	36º 41.4622 N	002º 33.6194 W	151
15_SS_ALI1	10-10-15 15:06	36º 41.4468 N	002º 33.6304 W	151
15_SS_ALI2	10-10-15 15:16	36º 41.4546 N	002º 33.6566 W	150
15_SS_ALI3	10-10-15 15:27	36º 41.4713 N	002º 33.6374 W	150
15_SS_AL_11A	10-10-15 16:26	36º 47.5750 N	002º 28.0843 W	64,5
15_SS_AL_11B	10-10-15 16:31	36º 47.5462 N	002º 28.0983 W	65
15_SS_AL_11C	10-10-15 16:35	36º 47.5639 N	002º 28.0698 W	64,5
15_SS_CGT1	17-10-15 10:30	36º 44.8780 N	002º 05.2659 W	57,5
15_SS_CGT2	17-10-15 10:44	36º 44.8627 N	002º 05.2876 W	58
15_SS_CT-01A	20-10-15 13:15	37º 29.9911 N	001º 01.0776 W	138
15_SS_CT-01B	20-10-15 13:24	37º 29.9931 N	001º 01.0650 W	138
15_SS_CT-01C	20-10-15 13:34	37º 29.9984 N	001º 01.0703 W	138
15_SS_CT1	20-10-15 13:42	37º 29.9953 N	001º 01.0731 W	138
15_SS_CT2	20-10-15 13:50	37º 30.0044 N	001º 01.0773 W	138
15_SS_CT3	20-10-15 13:58	37º 30.0084 N	001º 01.0928 W	138
15_SS_CT4	20-10-15 14:10	37º 30.0186 N	001º 01.0815 W	138
15_SS_CT_10A	20-10-15 14:28	37º 31.9738 N	001º 00.9920 W	84,5
15_SS_CT_10B	20-10-15 14:37	37º 31.9925 N	001º 00.9697 W	84,5
15_SS_CT_10C	20-10-15 14:46	37º 31.9804 N	001º 00.9540 W	84,5
15_SS_PT_03A	22-10-15 17:14	37º 30.0093 N	000º 51.0737 W	104
15_SS_PT_03B	22-10-15 17:21	37º 29.9928 N	000º 51.0444 W	103
15_SS_PT_03C	22-10-15 17:29	37º 30.0472 N	000º 51.0509 W	103
15_SS_CP-01A	23-10-15 16:41	37º 36.0407 N	000º 41.9674 W	41



15_SS_CP-01B	23-10-15 16:45	37º 36.0398 N	000º 41.9623 W	42
15_SS_CP-01C	23-10-15 16:50	37º 36.0409 N	000º 41,9756 W	41
15_SS_PT-01A	23-10-15 17:44	37º 34.0373 N	000º 51.0400 W	42,5
15_SS_PT-01B	23-10-15 17:54	37º 34.0419 N	000º 51.0624 W	42
15_SS_PT-01C	23-10-15 17:54	37º 34.0390 N	000º 51.0571 W	42
15_SS_CP-03A	24-10-15 10:36	37º 34.0373 N	000º 42.0812 W	88
15_SS_CP-03A	24-10-15 10:46	37º 29.9928 N	000º 42.0732 W	88
15_SS_CP-03A	24-10-15 10:54	37º 30.0472 N	000º 42.0973 W	88
15-CTD-MA1	9-10-15 10:40	36º 41.9109 N	004º 23.6556 W	30
15-CTD-CF1	12-10-15 14:47	36º 42.5115 N	003º 30.9496 W	37
15-CTD-AL1	14-10-15 14:08	36º 43.1752 N	002º 35.4923 W	70
15-CTD-CT1	19-10-15 16:03	37º 32.9426 N	001º 05.9337 W	75
15-CTD-CP1	24-10-15 17:15	37º 35.4722 N	000º 39.5625 W	83

3



Posiciones de las estaciones donde se tomaron dragas (triángulos). Estaciones fallidas de toma de dragas (círculos).