



ASUNTO: Se da respuesta a la solicitud de información con número de folio 0001300181819.

Ciudad de México, a 6 de diciembre de 2019.

A QUIEN CORRESPONDA:

ESTA UNIDAD DE TRANSPARENCIA A MI CARGO, con fundamento en los artículos 6 apartado "A", fracción III, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 5, 6, 9, 10, 11, 12, 61 fracciones II y V, 130 párrafo IV, 133, 134, 135 y demás relativos y aplicables de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, con relación a la solicitud de acceso a la información, registrada con el número de folio **0001300181819**, referente a:

"Toda la información y la documentación generadas por derrames de hidrocarburos en la Terminal Marítima de Cayo Arcas, durante el mes de octubre del 2019, que incluye medidas adoptadas, volumen de la sustancia derramada, volumen recolectado, afectaciones, reportes e informes, entre otras." [sic]

Al respecto, se hace de su conocimiento, que su solicitud de información fue turnada al Estado Mayor General de la Armada y a la Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología, por ser las áreas que pudiesen contar con la información requerida, a fin de que realizaran una búsqueda minuciosa y exhaustiva de su requerimiento.

Como resultado de citada búsqueda, se le comunica que se adjuntan la versión pública de la documentación con la que cuenta esta Secretaría, referente a los derrames de hidrocarburos en la Terminal Marítima de Cayo Arcas, durante el mes de octubre del 2019

Sin embargo es preciso aclarar que en dicho anexo se clasificó como información CONFIDENCIAL, el siguiente dato personal:

- a. Los nombres del personal que participó en el reporte de actividades realizadas en Cayo Arcas.

Toda vez que, el Área Administrativa responsable (Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología) notificó al Comité de Transparencia de esta Secretaría que citada información, se encuentra clasificada como **CONFIDENCIAL**, esto atendiendo a lo establecido en el artículo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, en virtud de ser un dato personal concerniente a una persona física identificada o identificable, y cuya difusión podría ocasionar ser objeto de diversos actos tendientes a afectar su esfera privada.

Por lo anterior, se adjunta al presente oficio el acta de clasificación formulada por el Comité de Transparencia de esta Secretaría, en la que emite la resolución correspondiente.

Sin más por el momento, agradezco el interés mostrado por nuestra Institución y quedo a sus órdenes.

Con Acta y un anexo.



CONTRALMIRANTE
JEFE DE LA UNIDAD DE TRANSPARENCIA
LUIS LAZARO CORNEJO OLIVARES

SECRETARÍA DE MARINA
JAPBA/KMS/cms UNIDAD DE TRANSPARENCIA



Ciudad de México, a 06 de Diciembre de 2019.

VISTO: PARA RESOLVER SOBRE LA CLASIFICACIÓN DE INFORMACIÓN CONFIDENCIAL QUE DA RESPUESTA RESPECTO DE LAS SOLICITUD DE INFORMACIÓN CON EL NÚMERO DE FOLIO 0001300181819, PRESENTADA POR EL SOLICITANTE A TRAVÉS DE LA PLATAFORMA NACIONAL DE TRANSPARENCIA EL DÍA 31 DE JULIO DEL 2019, EN VISTA DE LO ANTERIOR, SE FORMULA LA PRESENTE RESOLUCIÓN EN ATENCIÓN A LOS SIGUIENTES:

R E S U L T A N D O S.

PRIMERO: El día 13 de noviembre del año 2019, el particular presentó la solicitud de información con el número de folio 0001300181819, mediante la Plataforma Nacional de Transparencia, requiriendo lo siguiente:

“Toda la información y la documentación generadas por derrames de hidrocarburos en la Terminal Marítima de Cayo Arcas, durante el mes de octubre del 2019, que incluye medidas adoptadas, volumen de la sustancia derramada, volumen recolectado, afectaciones, reportes e informes, entre otras.” [Sic]

SEGUNDO: Mediante oficio número 4003/19 de fecha 13 de noviembre de 2019, la Unidad de Transparencia remitió la solicitud de información con número de folio 0001300181819, al Estado Mayor General de la Armada y a la Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología con el fin de que se localizara la información solicitada, lo anterior para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 133 de la Ley Federal Transparencia y Acceso a la Información Pública.

TERCERO: Derivado de lo anterior y de conformidad con las atribuciones conferidas en los 1, 2 fracción I, 26 y 30 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y 7 del Reglamento Interior de la Secretaría de Marina, la Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología, mediante oficio número 2136/19 de fecha 22 de noviembre informó a la Unidad de Transparencia que realizó una búsqueda minuciosa y exhaustiva en sus archivos de la información requerida, relativo a la solicitud con número de folio 0001300181819, e hizo del conocimiento que la información que se encuentra en sus archivos relativa a:

Continúa hoja dos...



ASUNTO: Hoja dos del acta de Comité.

"Toda la información y la documentación generadas por derrames de hidrocarburos en la Terminal Marítima de Cayo Arcas, durante el mes de octubre del 2019, que incluye medidas adoptadas, volumen de la sustancia derramada, volumen recolectado, afectaciones, reportes e informes, entre otras." [Sic]

Contiene información de carácter confidencial, misma que contiene los siguientes datos personales, por ser de una persona física identificada o identificable:

- a. Nombre del personal que participó en el reporte de Cayo Arcas por la atención del a fauna empetrolada del 9 al 11 de octubre del 2019 y en el informe de detección y mapeo de derrame de hidrocarburos en el Sistema Arrecifal Cayo Arcas.

Ya que en dichos documentos se encuentran plasmados datos personales, concerniente a una persona física identificada o identificable, que se encuentra en los reportes e informes generados, por lo tanto al no ser servidor público su nombre es considerado como información confidencial, esto de conformidad con el artículo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

QUINTO: Este Órgano Colegiado revisó las constancias del expediente en el que se actúa con el objeto de contar con los medios de convicción necesarios para el pronunciamiento de la presente resolución, con base en los siguientes:

CONSIDERANDOS.

PRIMERO: Este Comité es competente para conocer y resolver el presente procedimiento de acceso a la información, de conformidad con el artículo 6 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 43, 44 fracción II, 137 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 64, 65 fracción II, 140 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Continúa hoja tres...



ASUNTO: Hoja tres del acta de Comité.

SEGUNDO: Durante la sesión extraordinaria del Pleno de este Comité, se analizaron las constancias del expediente, por actualizarse alguno de los supuestos de clasificación, a fin de CONFIRMAR, MODIFICAR O REVOCAR la decisión del Área Administrativa, de conformidad a lo establecido en el artículo 102 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

TERCERO: Analizando la causal de clasificación confidencial hecha valer por la Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología, prevista en el artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y el apartado Trigésimo Octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas que a la letra dice:

LEY GENERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA.

Artículo 116. Se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona identificada o identificable.

La información confidencial no estará sujeta a temporalidad alguna y sólo podrán tener acceso a ella los titulares de la misma, sus representantes y los Servidores Públicos facultados para ello.

LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA.

Artículo 113. Se considera información confidencial:

I. La que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable;

LEY GENERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN POSESIÓN DE SUJETOS OBLIGADOS.

Artículo 3. Para los efectos de la presente Ley se entenderá por:

IX. Datos personales: *Cualquier información concerniente a una persona física*

Continúa hoja cuatro...



ASUNTO: Hoja cuatro del acta de Comité.

identificada o identificable. Se considera que una persona es identificable cuando su identidad pueda determinarse directa o indirectamente a través de cualquier información;

LINEAMIENTOS GENERALES EN MATERIA DE CLASIFICACIÓN Y DESCLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN, ASÍ COMO PARA LA ELABORACIÓN DE VERSIONES PÚBLICAS.

Trigésimo octavo. *Se considera información confidencial:*

I. *Los datos personales en los términos de la norma aplicable;*

La información confidencial no estará sujeta a temporalidad alguna y sólo podrán tener acceso a ella los titulares de la misma, sus representantes y los servidores públicos facultados para ello.

Bajo ese tenor es importante destacar que las partes testadas, que contienen datos personales de una física, es información que debe considerarse como **CONFIDENCIAL**.

Por lo que, una vez analizada la clasificación de las partes o secciones testadas por el área administrativa y al no contar esta Dependencia con el Consentimiento expreso de su titular para su difusión, así como lo confirma el análisis de la legislación antes mencionada, es dable señalar que, este Comité de Transparencia determina que, dichas partes o secciones testadas deben confirmarse como **CONFIDENCIAL**, de conformidad a lo establecido en los artículos 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, 106 fracción I y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y el apartado Trigésimo Octavo de los Lineamientos Generales en materia de clasificación y desclasificación de la información, así como para la elaboración de versiones públicas.

Al ser información **CONFIDENCIAL**, ya que dan cuenta de datos personales de una persona física identificada e identificable y que se encuentra dentro del expediente solicitado por el particular, concernientes únicamente a esa persona y no se cuenta con el consentimiento expreso de su titular o de su representante legal para otorgarla, además de que esta

Continúa hoja cinco...



ASUNTO: Hoja cinco del acta de Comité.

Dependencia tiene la obligación señalada en nuestra Carta Magna de proteger toda la información que se refiere a la vida privada y a los datos personales.

Por lo anterior, este Órgano **APRUEBA** la versión pública de la información solicitada, por contener las partes o secciones testadas información clasificada como **CONFIDENCIAL** de acuerdo a lo establecido en el artículo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 3 y 6 de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, y en el apartado Quincuagésimo sexto de los Lineamientos generales en materia de clasificación y desclasificación de la información, así como para la elaboración de versiones públicas.

En mérito de lo expuesto, este Comité de Transparencia:

RESUELVE.

PRIMERO: El Pleno de este Comité **CONFIRMA Y DECLARA FORMALMENTE COMO INFORMACIÓN CONFIDENCIAL**, de conformidad a lo previsto en el artículo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y del apartado Trigésimo Octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la Elaboración de Versiones Públicas, la información referente a:

- a. Nombre del personal que participó en el reporte de Cayo Arcas por la atención del a fauna empetrolada del 9 al 11 de octubre del 2019 y en el informe de detección y mapeo de derrame de hidrocarburos en el Sistema Arrecifal Cayo Arcas.

SEGUNDO: Se instruye a la Unidad de Transparencia para que remita la versión pública del documento solicitado, encontrándose debidamente testadas las partes o secciones clasificadas, acompañada de la presente resolución al interesado.

Así, por unanimidad de votos lo resolvieron los integrantes del Comité de Transparencia de la Secretaría de Marina, quienes firman la presente resolución para su debida constancia legal.

Continúa hoja seis...



ASUNTO: Hoja nueve del acta de Comité.

COMITÉ DE TRANSPARENCIA DE LA SECRETARÍA DE MARINA.



SECRETARÍA DE MARINA
COMITÉ DE TRANSPARENCIA

ALMIRANTE
OFICIAL MAYOR DE MARINA.
PRESIDENTE
ENRIQUE GENARO PADILLA ÁVILA.

ALMIRANTE
TITULAR DEL ÓRGANO INTERNO DE CONTROL.
PRIMER VOCAL
LUIS OROZCO INCLÁN.

CONTRALMIRANTE
JEFE DE LA UNIDAD DE TRANSPARENCIA.
SEGUNDO VOCAL-SECRETARIO
LUIS LÁZARO CORNEJO OLIVARES.

SECRETARIA DE MARINA
ARMADA DE MÉXICO.
TERCERA REGIÓN NAVAL.
SÉPTIMA ZONA NAVAL.
COMANDANCIA
COORD. SERVS. Y MANTTO.
JEFATURA SERVICIOS
DOPCCM..
SECCIÓN:- TRAMITE.
OFICIO NUM.- 2291 /2019.

Asunto: Se remite informe CONANP/UNACAR.

Cd. del Carmen, Camp., a 21 de Octubre de 2019.

Al C. Ing. Eduardo Villegas Hoyos
Gerente de Salud en el Trabajo y Protección
Ambiental Bloques Aguas Someras de PEMEX
P r e s e n t e .

ESTA COMANDANCIA DE SÉPTIMA ZONA NAVAL, con relación al seguimiento del incidente de derrame de hidrocarburos suscitado el día 4 del actual en inmediaciones de Cayo Arcas y a los acuerdos emitidos en la reunión efectuada el día 11 de octubre, remite a Usted el reporte de actividades realizadas por personal de la Comisión de Áreas Naturales Protegidas en Cayo Arcas para la atención a Fauna empetrolada, así como el documento detección y mapeo de derrame de hidrocarburos en el Sistema Arrecifal, éste último elaborado por el Laboratorio de Ecología Espacial y del Movimiento de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma del Carmen.

Para los efectos a que haya lugar.

Se anexa informe



Atentamente,

Vicealmirante
Comandante Séptima Zona Naval
Alejandro Miranda Ocegüera.

Copias:

- Al C. Almirante Jefe Estado Mayor General de la Armada Secc. 3.- Para su Sup. Conocimiento.- Respte.-Cd de México.
- Al C. Alm. CG DEM.- Comandante Tercera Región Naval.- Para su Sup. Conocimiento.- Respte.-Cd de México.
- Al C. Contralm. CG dem.- Dtor. General Adjunto de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología.- Para Su conocimiento.- Atte.Cd. de México
- Al C. M en C. Dtor. APFF-LT CONANP.- Para su Conocimiento.- Atte.- Ciudad.
- Al C. Licenciada.- Jefa de la Unidad de Supervisión Inspección y Vigilancia Industrial de la ASEA.- Atte. Cd de México

COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
DIRECCIÓN DE AREA NATURAL PROTEGIDA
AREA DE PROTECCION DE FLORA Y FAUNA LAGUNA DE TERMINOS
OFICIO. No.F00.7.RPCGM.DAPFFLT/781/2019
Ciudad del Carmen, Campeche, a 18 de octubre de 2019.

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata".

VICEALMIRANTE CG. DEM
ALEJANDRO MIRANDA OCEGUERA
SEPTIMA ZONA NAVAL DE LA SECRETARIA DE MARINA
CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE
P R E S E N T E

Asunto: Entrega de Informe sobre el

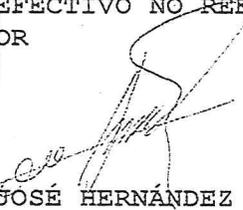
Que derivado de una llamada telefónica recibida en esta Dirección el 8 de octubre del año en curso por parte de la Séptima Zona Naval, a través de la cual solicita el apoyo para la atención de la fauna afectada por derrame de hidrocarburos ocurrido probablemente entre el 4 y 7 de octubre del año en curso en el sistema Arrecifal Cayo Arcas.

Con base en lo anterior, esta Dirección de Área Natural Protegida presenta e Reporte de actividades realizadas en Cayo Arcas por la atención a fauna empetrolada del 9 al 11 de octubre del año en curso. Asi como el documento Detección y Mapeo de derrame de hidrocarburos en el Sistema Arrecifal Cayo Arcas, este último elaborado por el Laboratorio de Ecología Espacial y del Movimiento (LEEM) de la Facultad de Ciencias Naturales (FCN) de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR).

Es importante mencionar, que la biodiversidad de flora y fauna marina y terrestre es prioritaria su conservación y protección para el equilibrio de los ecosistemas marítimos.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
SUFRAGIO EFECTIVO NO REELECCIÓN
EL DIRECTOR


M. EN C. JOSÉ HERNÁNDEZ NAVA

c.c.p. Archivo

1 de 1

Detección y mapeo de derrame de hidrocarburos en el Sistema Arrecifal Cayo Arcas

██████████¹ y ██████████²

1. Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), Facultad de Ciencias Naturales, Laboratorio de Ecología Espacial y del Movimiento (LEEM). Ciudad del Carmen, Campeche, México. C.P. 24180.
2. CONACYT- Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), Centro de Investigación de Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Naturales, Laboratorio de Ecología Espacial y del Movimiento (LEEM). Ciudad del Carmen, Campeche, México. C.P. 24180.

Antecedentes

El Laboratorio de Ecología Espacial y del Movimiento (LEEM) de la Facultad de Ciencias Naturales (FCN) de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) tiene entre sus líneas de investigación el monitoreo de contingencias de origen natural (p. ej. sargazo) y antrópico en el Golfo de México y el Mar Caribe (p. ej. impactos por industria petrolera, entre otras).

Se cuenta con personal capacitado con experiencia de más de 15 años en análisis de percepción remota y sistemas de información geográfica en ecosistemas marinos y costeros, desarrollándose diversos proyectos en el Golfo de México y Mar Caribe.

Ante la notificación a la FCN de la UNACAR por parte de la CONANP para atender un evento de contingencia por derrame de hidrocarburos en el Sistema Arrecifal Cayo Arcas el pasado 8 de octubre, en el LEEM nos dimos a la tarea de realizar evaluaciones de la superficie marina en la zona del Sistema Arrecifal Cayo Arcas en busca de indicios del derrame, para lo cual utilizamos productos satelitales de alta resolución.

Este sistema arrecifal está siendo objeto de estudio por parte de distintos investigadores de la FCN por la relevancia biológica que tiene el cayo en sí, y sus alrededores, y el LEEM lo hace particularmente en términos del mapeo de ecosistemas, estudio de grandes vertebrados marinos como son las tortugas marinas (en peligro de extinción y protegidas por leyes nacionales e internacionales) y colonias residentes y migratorias de aves.

Marco Teórico

Las técnicas de medición por percepción remota utilizando productos satelitales es una disciplina científica ampliamente desarrollada, probada e implementada a nivel mundial. Entre sus diversas aplicaciones se encuentra la detección de manchas de petróleo en la superficie del mar y en la zona costera, para lo cual se han desarrollado numerosos índices y técnicas cuantitativas para su detección (Fingas y Brown 2014, 2018).

Una de las mayores complicaciones en la percepción remota es la cobertura de nubes, la cual bloquea la detección de objetos en la superficie terrestre y marina; sin embargo, tecnologías activas como es el Radar de Apertura Sintética (SAR, por sus siglas en inglés), es distalmente menos sensible a condiciones adversas en la atmósfera, pudiendo realizar mediciones incluso a través de las nubes (Lira 2002; García-Pineda et al. 2017).

Con esta tecnología que se encuentra montada en la constelación de satélites Copernicus de la Agencia Espacial Europea, en el sensor Sentinel 1, y que se encuentran disponibles de forma libre, se convierten en una herramienta estratégica para la detección, cuantificación, monitoreo y planeación sobre acciones de peritaje y atención de contingencias por derrames de hidrocarburos en ecosistemas marinos y costeros.

Se suman a Sentinel 1 los sensores ópticos Sentinel 2 y Landsat 8 OLI, con los cuales se puede complementar la construcción de panoramas del desarrollo y movimiento de manchas de petróleo sobre la superficie marina (Arslan 2018; Kolokoussis y Karathanassi 2018). En términos de resolución espacial (tamaño de su píxel) las imágenes Landsat son de 30 m, las Sentinel 2 de 10 y 20 m (dependiendo el rango electromagnético de observación) y las Sentinel 1 SAR son de 10 m, todas consideradas de alta resolución espacial.

Todos estos productos satelitales y técnicas son utilizados por agencias internacionales, como la NOAA de los Estados Unidos, para el monitoreo de contaminantes marinos (<https://www.ospo.noaa.gov/products/ocean/marinepollution/>), lo cual muestra la pertinencia, necesidad, viabilidad y estrategia de los sistemas de monitoreo satelital para zonas de alto riesgo como es el Banco de Campeche.

Este marco teórico, junto con otras técnicas de estudio desde la ecología espacial y del movimiento, sustentan investigaciones ecológicas y oceanográficas en las que se evalúan condiciones y procesos ecosistémicos alrededor de especies y ecosistemas clave para su conservación y restauración.

Objetivo

El objetivo de este análisis fue detectar y mapear el inminente derrame de hidrocarburo en la zona del Sistema Arrecifal Cayo Arcas y su zona de influencia.

Métodos

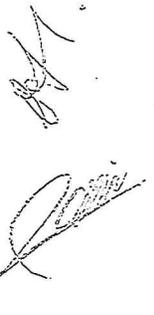
Considerando la información que manejó la CONANP y SEMAR al momento de contacto con la UNACAR acerca de la fecha en que ocurrió el derrame, 5 - 6 de octubre del presente año, se realizó una búsqueda de productos satelitales ópticos Sentinel 2 para el período del 25 de septiembre al 15 de octubre de 2019 con los cuales se realizó la detección de evidencias de manchas de hidrocarburo en la zona del Sistema Arrecifal Cayo Arcas (SACA).

Ante las condiciones atmosféricas de evento de tormenta durante los días en que ocurrió el incidente (<https://smn.conagua.gob.mx/es/>) y la gran nubosidad que en consecuencia se tuvo en la zona, se adicionó la descarga de productos satelitales Sentinel 1, que cuenta con imágenes SAR, para contar con mejores datos espaciales de la zona. Las imágenes Sentinel (ambos sensores) fueron descargadas de la plataforma Copernicus (<https://scihub.copernicus.eu/>).

Los productos satelitales ópticos (Sentinel 2) fueron utilizados para el cálculo de índices de exposición de hidrocarburo en la superficie marina (Kolokoussis y Karathanassi 2018), así como a través de la composición de colores entre distintas bandas del espectro visible e infrarrojo del sensor.

Se describieron los contextos de la zona en términos de embarcaciones, instalaciones petroleras y cayos, señalando potenciales orígenes de derrames y extensión de las manchas.

2



Resultados

Se descargaron tres imágenes Sentinel 2, de los días, 5, 10 y 15 de octubre del presente año; así como imágenes Sentinel 1 (radar de apertura sintética) de los días 25 de septiembre, 1, 4 y 7 de octubre. Con este conjunto de imágenes se evaluó la presencia de potenciales manchas de hidrocarburo detectadas por estos sensores pasivo y activo, respectivamente.

Para fines de representar la evolución de los hallazgos, a continuación, se presentan los resultados en orden cronológico.

Los días 25 de septiembre y 1 de octubre se obtuvieron imágenes limpias, sin ninguna lectura anómala sobre la superficie del mar en la zona de Cayo Arcas (Figura 1). En esta figura se pueden apreciar los cayos del sistema, así como algunas de las instalaciones de la industria petrolera para venta del hidrocarburo, como son la plataforma al sur del Cayo, y algunas de las boyas que se localizan en el área.

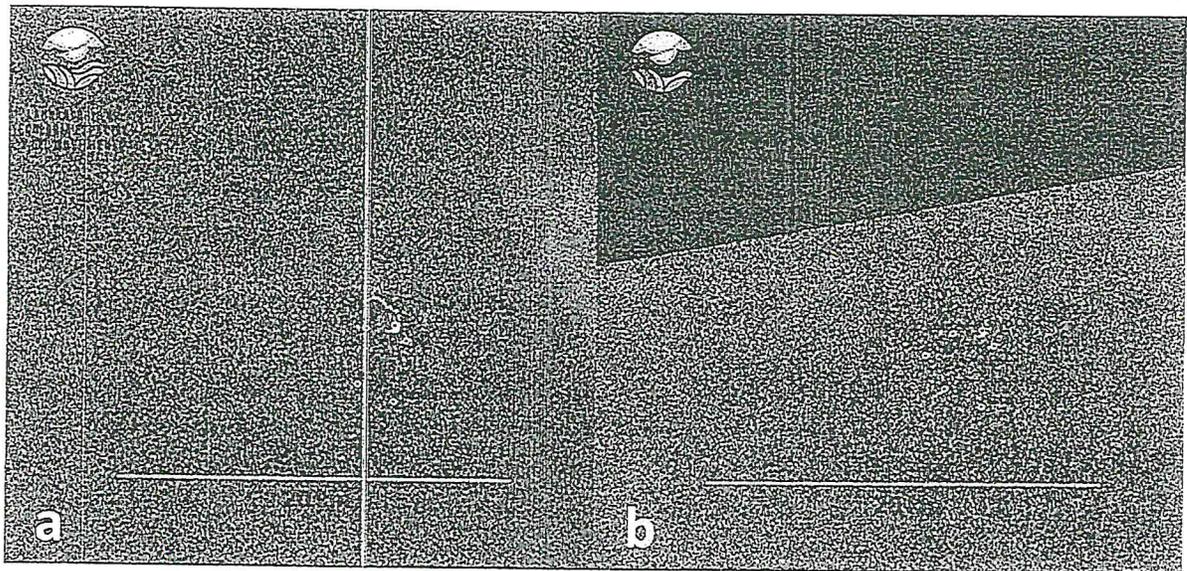


Figura 1. Imágenes SAR del sensor Sentinel 1 tomadas el día 25 de septiembre (a) y 1 de octubre (b) del presente año en la zona del Sistema Arrecifal Cayo Arcas. No se observan anomalías radiométricas que hagan sospechar presencia de hidrocarburo.

El día 4 de octubre se detectaron las primeras anomalías radiométricas presuntamente ligadas al derrame de hidrocarburos (Figura 2). El nivel de confianza es alto por el contraste de los valores radiométricos y por estar entre instalaciones susceptibles a ser fuentes de vertimientos hidrocarburos, aunque por esta fecha no se tuvo la información necesaria para realizar una validación en campo. Es posible observar condiciones características de la imagen que son congruentes con la presencia de hidrocarburos en la superficie marina, y se localizaron entre las instalaciones de plataformas y boyas en el área de interés. Para esta fecha se calcula una cobertura por la presunta mancha de hidrocarburo de 220 ha (Figura 3).

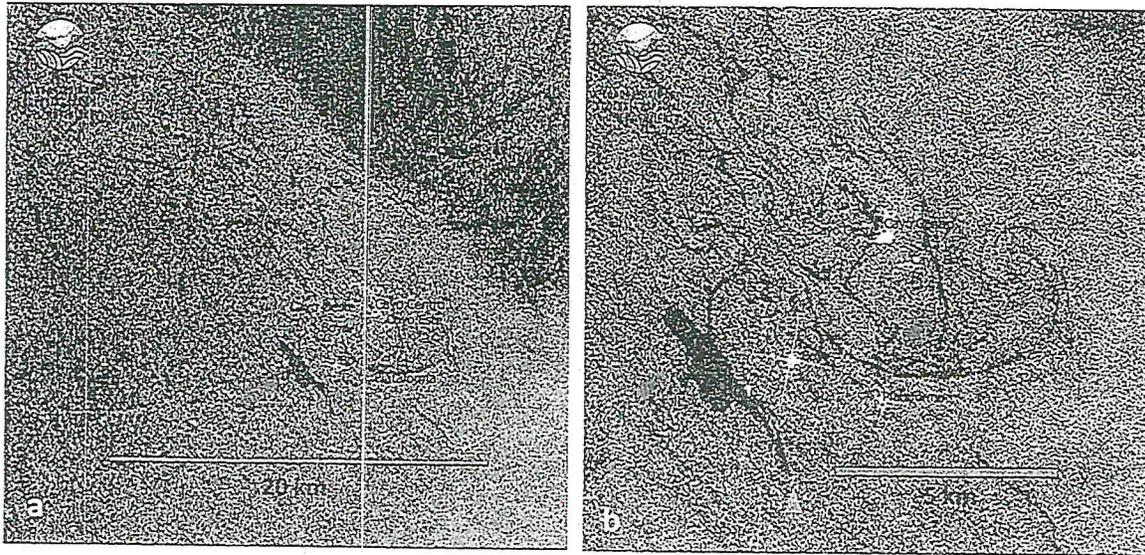


Figura 2. Imagen de radar (SAR) del sensor Sentinel 1 del día 4 de octubre en la zona del Sistema Arrecifal Cayo Arcas (a), y un acercamiento al contexto de cayos e infraestructura petrolera (b). Las flechas de color rojo señalan las lecturas radiométricas anómalas que dan indicios de la presencia de hidrocarburo en la superficie del mar. El triángulo de color verde (b) señala una estructura (posiblemente una boya) de color blanco (por la saturación radiométrica en el sensor) que podría ser el potencial origen del derrame.

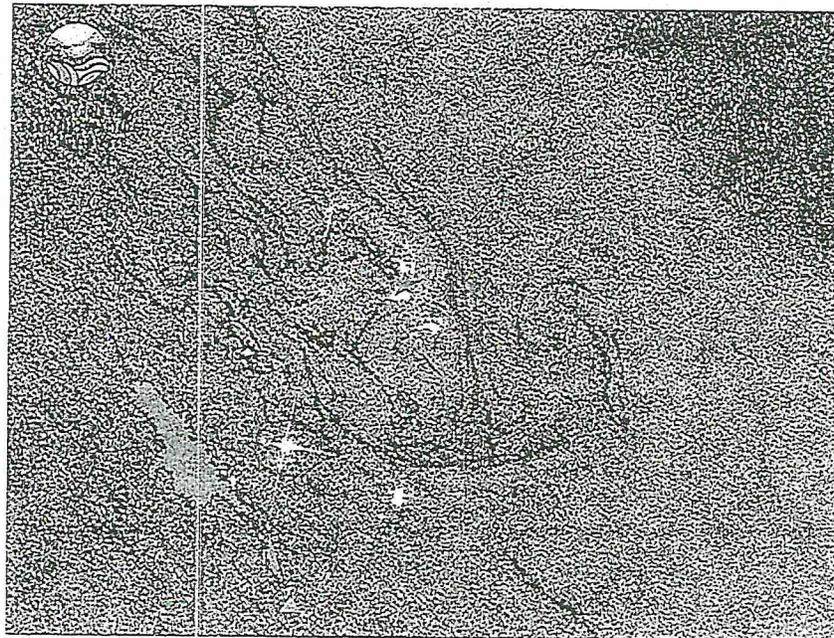


Figura 3. Imagen SAR del sensor Sentinel 1 del día 4 de octubre de 2019. Se observa el Cayo Central (estrella color rojo) circunscrito por el sur por la anomalía radiométrica presuntamente asociada a hidrocarburo en la superficie marina (color rosa y secciones gris más oscuras). Al suroeste se observa la mayor mancha de presunto hidrocarburo con una potencial fuente al sur (señalada con triángulo amarillo) y que en sus dimensiones esta fuente no rebasa los 20 m transversalmente. El círculo rojo encierra la forma de respuesta característica en este sensor de embarcaciones, y hacia el este se observa la plataforma.

[Handwritten signature]

El día 5 de octubre se encontraron también evidencias de anomalías electromagnéticas en imágenes ópticas del sensor Sentinel 2. Estas anomalías fueron de entre 1.7 y 3.6 km de longitud en la zona sur-suroeste y noreste del Cayo Central (Figura 4). La anchura varió entre 60 y 250 m. Estas lecturas, junto con el reporte en campo del arribo de crudo al Cayo Central, brindan una amplia certeza de que las anomalías radiométricas en realidad corresponden a un derrame de hidrocarburo en el área

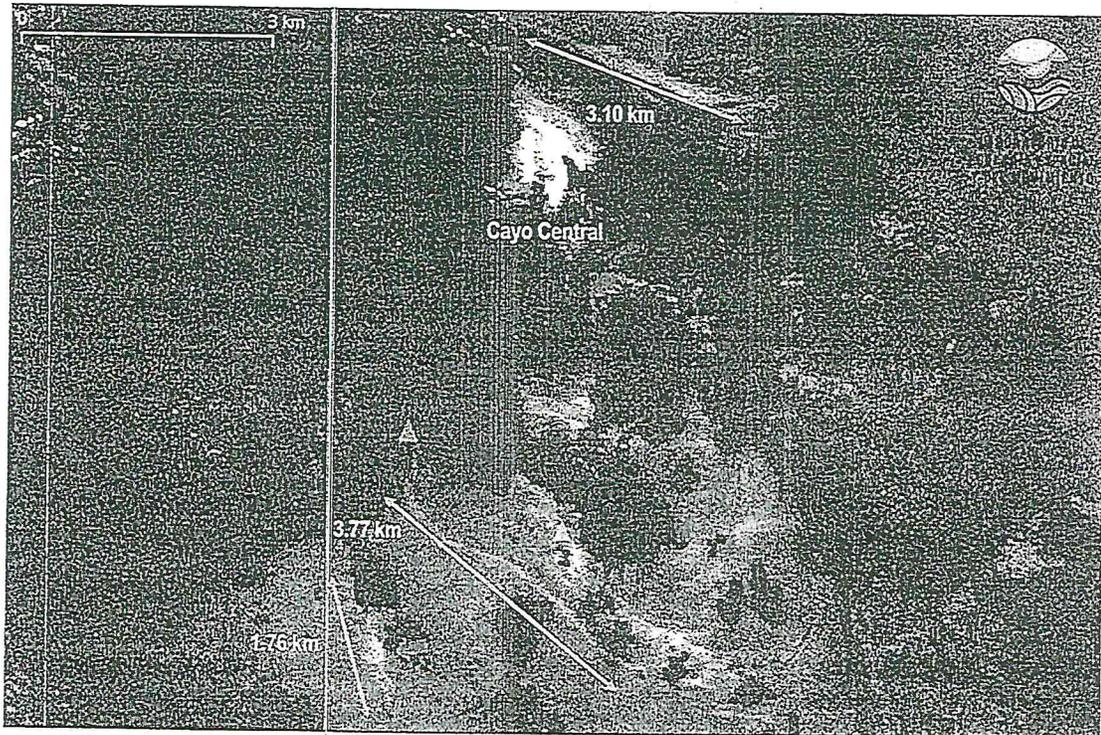
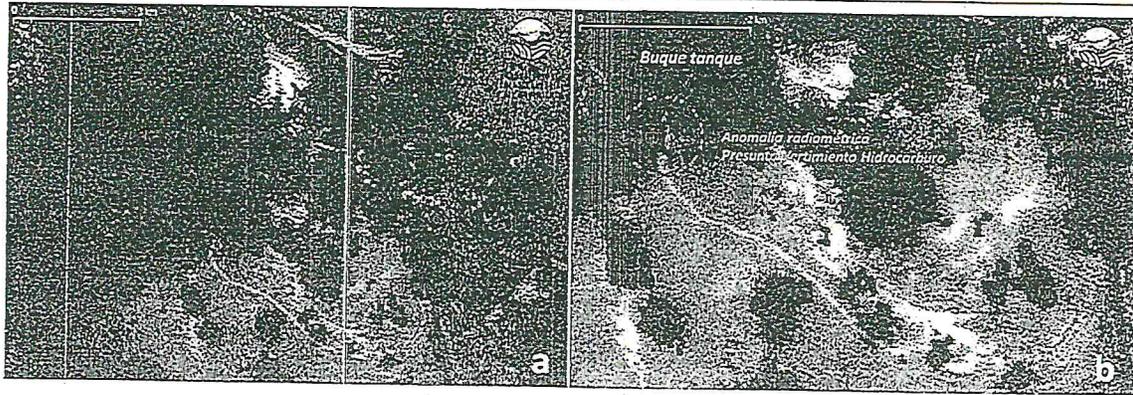


Figura 4. Contextualización de la ocurrencia de anomalías radiométricas presuntamente derivadas de la presencia de hidrocarburo en la superficie marina. La imagen (Sentinel 2, 5 de octubre) corresponde al cociente entre las bandas del espectro azul y onda corta infrarroja (20 m resolución). Se presentan las longitudes de las anomalías (señaladas con flechas rojas), a la vez que se muestran otros elementos contextuales de la zona como es la plataforma al sur del cayo (triángulo amarillo), un buque tanque al suroeste del Cayo Central (triángulo verde) y otro elemento al sur-suroeste como potencial fuente de hidrocarburo (triángulo morado). Los elementos más oscuros son nubes.

Resaltan elementos como la presencia de un buque tanque (Figura 5b) al que se le asocia una línea de anomalía sospechosa de ser hidrocarburo, y que se localizó al suroeste del Cayo Central.



6

Figura 5. Contexto de localización del área del incidente (a) en el que se encierra en un círculo rojo el área de ubicación del buque tanque. También se muestra una toma más cercana del área (b) en la que se observa el buque tanque, la anomalía radiométrica como presunto hidrocarburo, así como otras anomalías sospechosas (color gris más claro) en la zona.

En esta misma escena se observa la misma fuente puntual que se detectó un día antes, que apenas alcanza los 20 m transversalmente, y de la cual deriva una pluma de más de 1.5 km con todas las características radiométricas y morfológicas de hidrocarburo en la superficie marina (Figura 6).

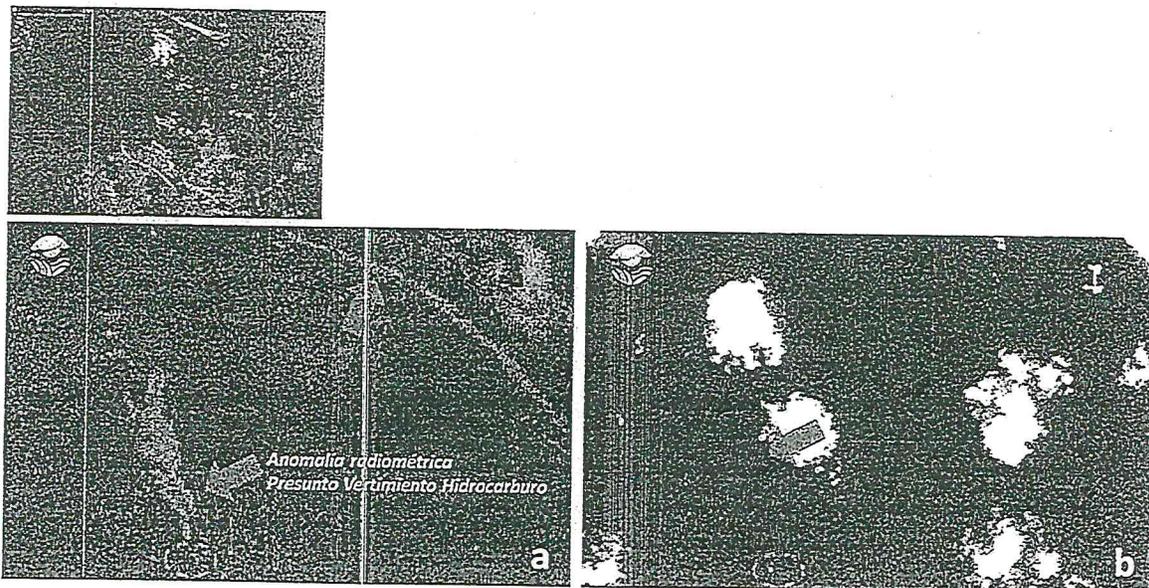


Figura 6. Imágenes comparativas (a.- cociente banda azul y onda corta infrarroja; b.- color verdadero) de la imagen Sentinel 2 del 5 de octubre de 2019. El círculo rojo señala la posible fuente del hidrocarburo, y con las flechas rojas se señalan las anomalías (a) y pluma (b) de presunto hidrocarburo en la superficie marina. En la esquina superior derecha se ubica la plataforma de servicio al sureste de Cayo Central.

Para esta fecha, el área total estimada cubierta por anomalías electromagnéticas sospechosas de ser hidrocarburo en la zona es de más de 250 ha considerando las anomalías más contrastantes con el contexto de la superficie marina (Figura 7).

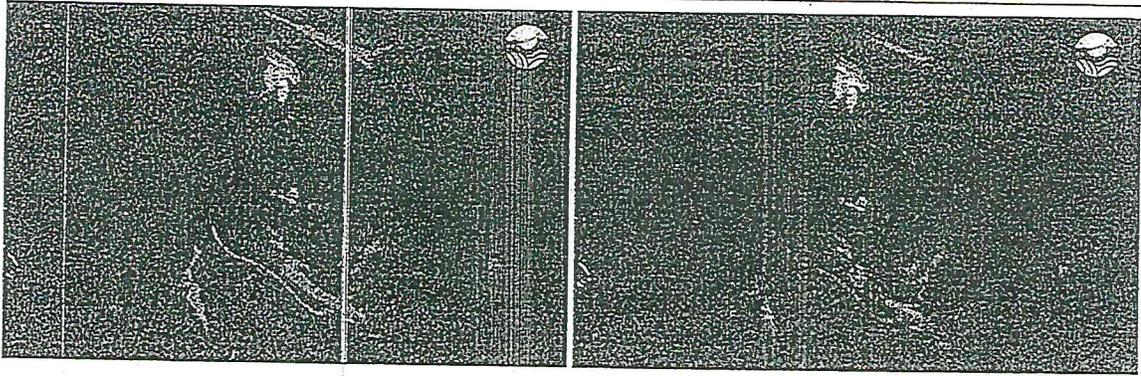


Figura 7. Cuantificación de la cobertura de las anomalías radiométricas provocadas presuntamente por hidrocarburo en la superficie marina. Se muestran polígonos de color rojo (con y sin relleno) de las principales y más grandes anomalías detectadas en una imagen Sentinel 2 del día 5 de octubre de 2019 en la zona del Sistema Arrecifal Cayo Arcas.

El día 7 de octubre se contó nuevamente con una imagen de radar (SAR) para la zona, y con la cual se pudo continuar la evaluación del desarrollo del incidente. Para esta fecha se pudo observar una distribución más amplia de la anomalía radiométrica ligada al presunto derrame de hidrocarburo, y esta ya estaba en contacto con los 3 cayos del sistema, particularmente con la zona sur del Cayo Central donde se podría esperar una mayor acumulación del hidrocarburo, y los cayos Este y Oeste prácticamente rodeados por la mancha del hidrocarburo, la cual en esta fecha cubría un área estimada de 4,484 ha (Figuras 8 y 9). Esta información en Cayo Central fue validada posteriormente con datos de campo que muestran una coincidencia con este patrón observado con imágenes satelitales (Figura 10).

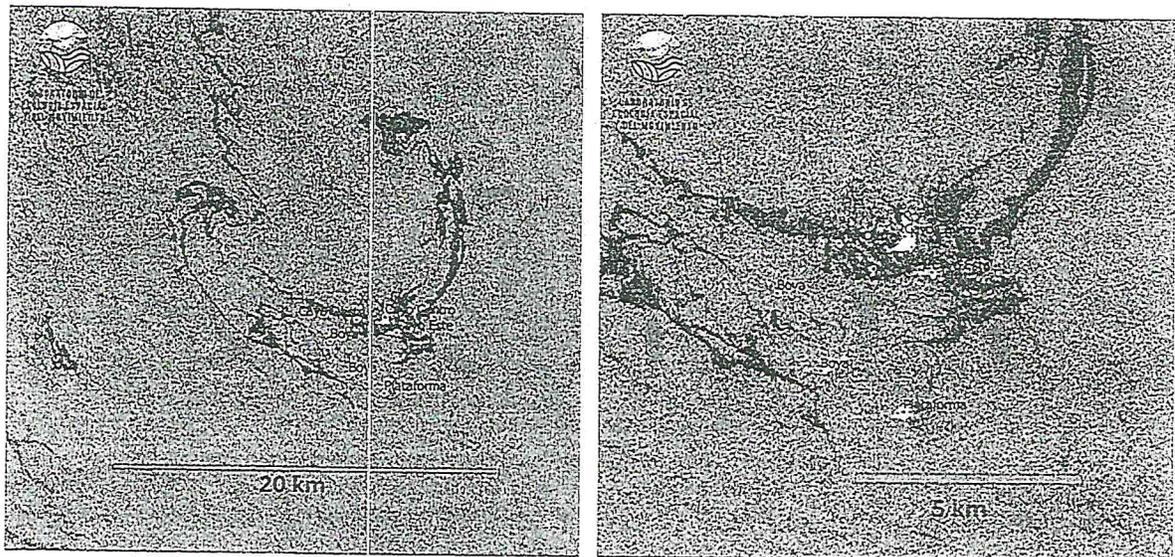


Figura 8. Imagen de radar (SAR) del sensor Sentinel 1 del 7 de octubre en el que se observa el contraste ampliamente marcado de la anomalía radiométrica (color más oscuro y señalado por flechas) del contexto de superficie marina, característico de la presencia de hidrocarburos. Los tres cayos se encuentran ya afectados por el hidrocarburo de acuerdo a la imagen satelital (círculo rojo)

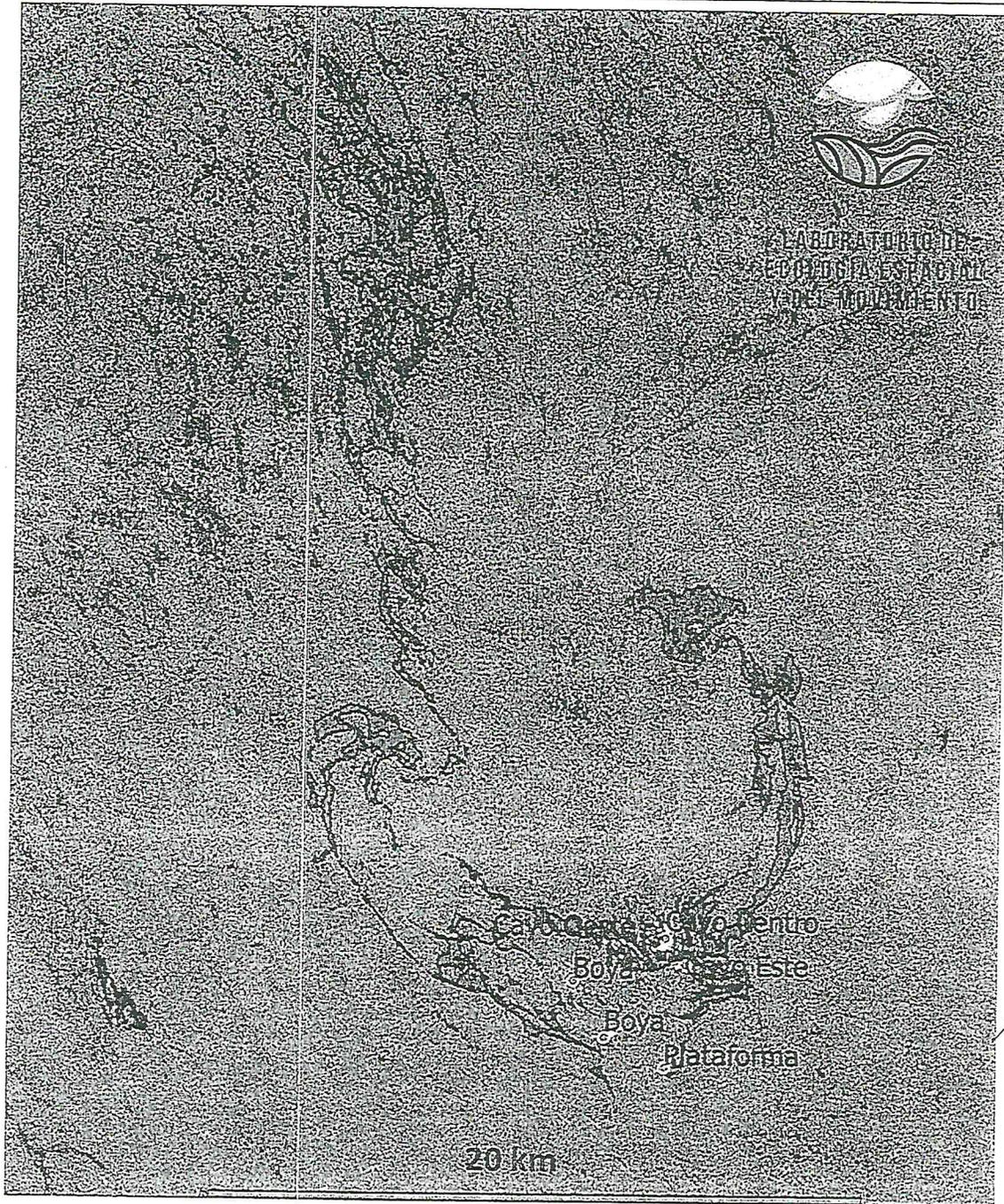


Figura 9. Imagen radar (SAR) del sensor Sentinel 1 del día 7 de octubre, sobre la que se realizó un análisis digital radiométrico para delimitar las manchas del presunto hidrocarburo en la superficie del mar (polígonos color rojo).

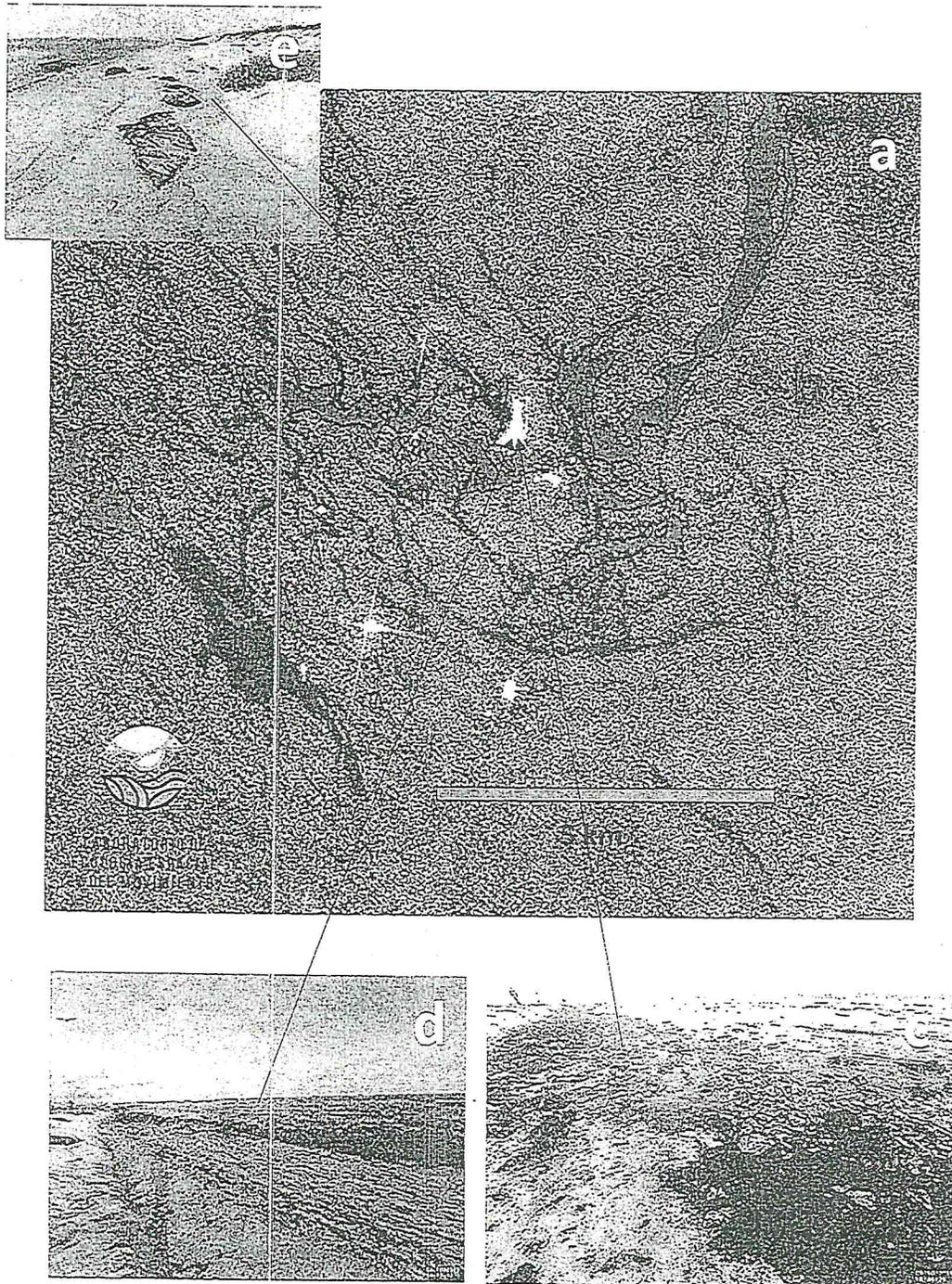


Figura 10. Se presenta una composición de resultados de imágenes radar (SAR) y su verificación en campo. La imagen satelital (a) corresponde al día 4 de octubre, mientras que los polígonos de color rojo (b) son la delimitación de la mancha de hidrocarburo detectada para el día 7 de octubre (Figura 9) que estaba afectando a los cayos. Para Cayo Central donde se hizo una verificación en campo el 9 de octubre, se encontró evidencia del contacto en la playa al sur (c, d) y al oeste (e). Fotografías tomadas por V. Guzmán-Hernández/CONANP/2019.

Para el día 10 de octubre los rastros más significativos de presencia de hidrocarburo en la superficie del mar (anomalías radiométricas) se habían prácticamente desaparecido. Sin embargo, es posible detectar una anomalía sutil de una pluma saliendo de la zona poniente de Cayo Central y extendiéndose en dirección nroeste-sureste (Figura 11). En la zona directa del Sistema Arrecifal Cayo Arcas, es la única evidencia con sensores ópticos (Sentinel 2).

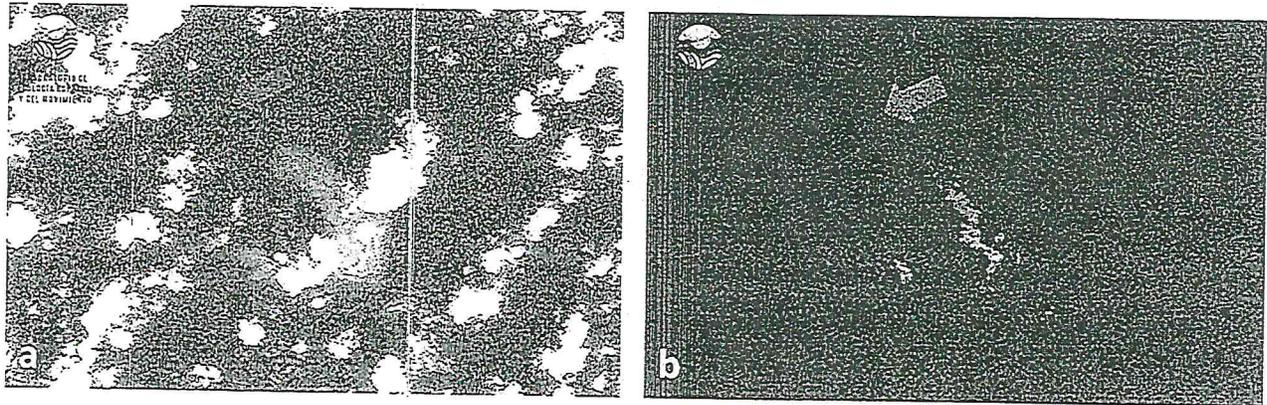


Figura 11. Representación de una imagen Sentinel 2 del 10 de octubre de 2019, con composición de falso color (a) y cociente de bandas azul e infrarrojo onda corta (b). la flecha roja señala la anomalía radiométrica detectada.

En una posición al norte del Cayo Central, a aproximadamente 55 km de distancia, se detectó en una imagen derivada de sensor óptico (Sentinel 2) una traza sospechosa como potencial indicio de la presencia de hidrocarburo (Figura 12). Se asume que dado el régimen de corrientes superficiales dominantes en esas fechas (<http://oorco.ens.uabc.mx/boletin/boletin.php>) las manchas de hidrocarburo se habrían movido con dirección al norte. Estas trazas tienen una incertidumbre importante por su lejanía de la fuente del incidente y por la sutilidad de los contrastes con su contexto.

[Handwritten signature]

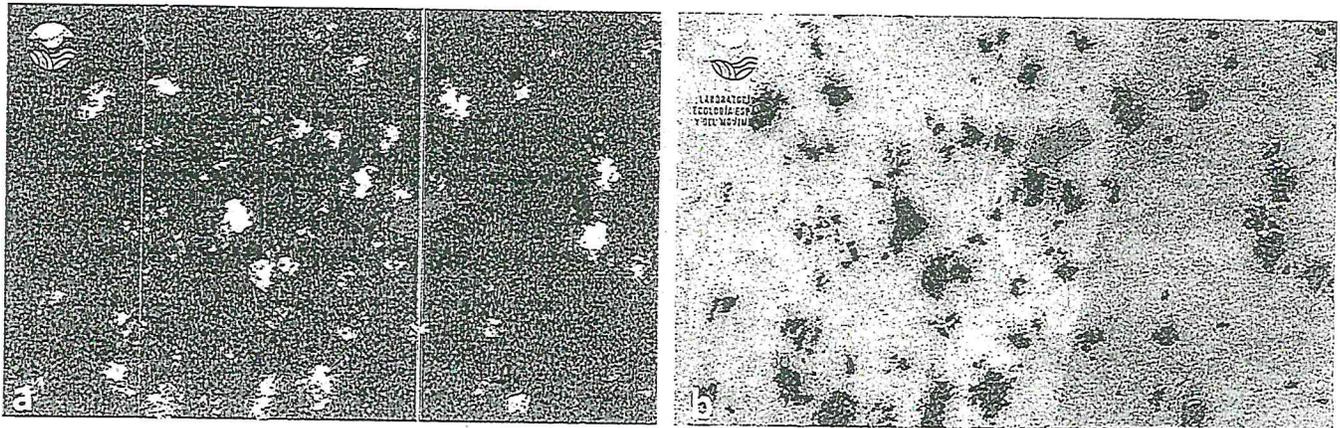


Figura 12. Composición de falso color (a) y cociente de bandas azul e infrarrojo onda corta (b) de una imagen Sentinel 2 del 10 de octubre de 2019. Se presenta una zona a 54 km al norte de Cayo Central y en donde se detectó una sutil anomalía radiométrica (flecha roja).

Finalmente, para el día 15 de octubre se verificaron productos satelitales ópticos (Sentinel 2) con las mismas composiciones de banda que en las otras fechas, y no se encontraron anomalías ni cambios de tonalidades que indicaran áreas sospechosas por hidrocarburo en la superficie marina (Figura 13).

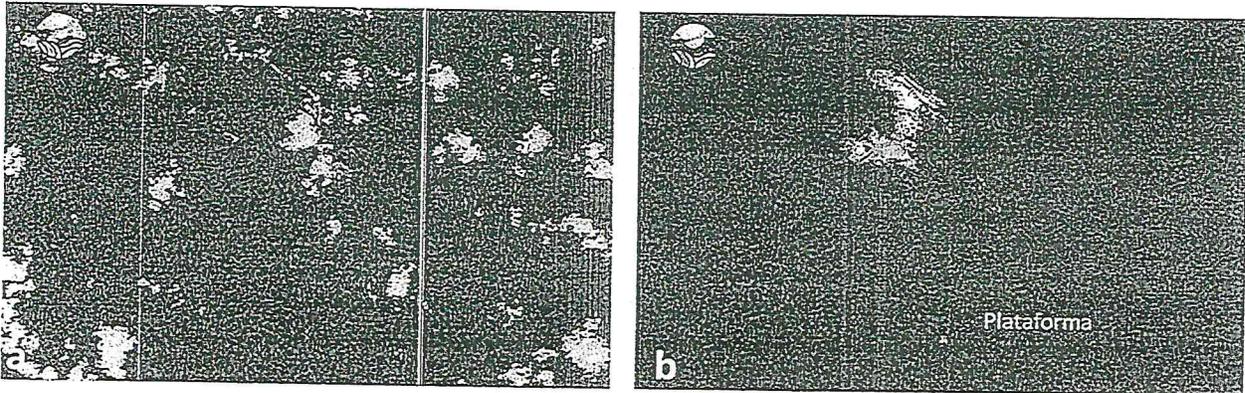


Figura 13. Composición de falso color (a) y cociente de bandas azul e infrarrojo onda corta (b) de una imagen Sentinel 2 del 15 de octubre de 2019. En esta fecha ya no se detectaron anomalías sospechosas en las imágenes.

Conclusiones y Recomendaciones

A partir de esta experiencia, se reconoce que es urgente revisar los Protocolos de Evaluación y Peritaje al interior del OCL (como Entidad Líder) ante contingencias por derrame, considerando la Sensibilidad, Vulnerabilidad y Resiliencia de las especies en peligro de extinción y sus hábitats críticos. Para esto se espera que los elementos académicos al interior del OCL lideren y contribuyan de forma significativa para estos protocolos.

Es imperante y apremiante realizar una evaluación sistemática de la condición actual y comportamiento de componentes indicadoras de la integridad ecológica de los ecosistemas marinos y terrestre que tuvieron interacción con el derrame. En esto se incluyen a los individuos de aves que fueron empetroados y los individuos con quienes están agremiados, así como individuos de tortugas marinas que aún se encuentran en la zona para las últimas anidaciones de la temporada reproductiva de este año y las crías que emerjan.

El sistema de monitoreo por percepción remota y análisis espaciales muestra con este análisis su pertinencia, contundencia y operatividad en el Laboratorio de Ecología Espacial y del Movimiento de la UNACAR. Se recomienda fortalecer las capacidades locales en la Facultad de Ciencias Naturales de la UNACAR para tener en Isla del Carmen un equipo para la detección, mapeo y monitoreo de potenciales derrames de hidrocarburos en la región, con lo cual instituciones como SEMARNAT, CONANP y la propia SEMAR tendrán elementos clave para planeación, operación e inteligencia en términos de derrames de hidrocarburos en la región.

En este marco, se recomienda se brinden las facilidades para realizar una evaluación forense utilizando análisis espaciales para agotar todos los productos satelitales disponibles en la ventana de tiempo del incidente, cruzarlo para validación con datos de campo y datos oficiales del derrame para

contar con una reconstrucción más completa del incidente y tener elementos de planeación de siguientes pasos en la remediación y compensación del daño ambiental.

En este sentido, es crucial contar con cartografía actualizada de las condiciones físicas y componentes biológicas del Sistema Arrecifal Cayo Arcas, incluyendo un mapeo de la cobertura de las comunidades de coral y otros ecosistemas asociados, de los cayos y su vegetación, así como la distribución y uso de hábitat marino y terrestre por parte de tortugas marinas (adultas, juveniles y crías) y aves (por consistencia en la zona el pato bobo y fragatas mínimamente). El LEEM tiene capacidad para estos estudios de análisis espacial y del movimiento junto con especialistas de la misma UNACAR y otros socios académicos.

Agradecimientos

A los Proyectos PFCE 2018 y 2019 recibidos por la Facultad de Ciencias Naturales, y a través de los cuales se han sentido elementos de software que auxiliaron en el presente análisis.

Referencias Bibliográficas

- Arslan, N. 2018. Assessment of oil spills using Sentinel 1 C-band SAR and Landsat 8 multispectral sensors. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190: <doi:10.1007/s10661-018-7017-4>
- Fingas, M. y C. Brown. 2014. Review of oil spill remote sensing. *Marine Pollution Bulletin*, 83(2014): 9 – 23.
- Fingas, M. y C. Brown. 2018. Review of oil spill remote sensing. *Sensors*, 18(91): <doi:10.3390/s18010091>
- García-Pineda, O., Holmes, J., Rissing, M., Jones, R., Wobus, C., Svejkský, J., y M. Hess. 2017. Detection of oil near shorelines during the Deepwater Horizon oil spill using Synthetic Aperture Radar (SAR). *Remote Sensing*, 9(567): <doi:10.3390/rs9060567>
- Kolokoussis, P. y V. Karathanassi. 2018. Oil spill detection and mapping using Sentinel 2 imagery. *Journal of Marine Science and Engineering*, 6(4): <doi:10.3390/jmse6010004>
- Lira, J. 2002. Sistema radar de imágenes. Instituto de Geofísica/5, UNAM. México, D. F. 54 p.



Profesora Tiempo Completo
Lab. de Ecología Espacial y del Movimiento
Facultad de Ciencias Naturales
Universidad Autónoma del Carmen



Cátedra CONACYT-UNACAR
Lab de Ecol. Esp. y Mov.
Facultad de Ciencias Naturales
Universidad Autónoma del Carmen



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



CONANP
CONSEJO NACIONAL
DE PROTECCIÓN DE
ÁREAS NATURALES



LAGUNA DE TÉRMINOS
Área de Protección de
Flora y Fauna



**REPORTE DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN CAYO ARCAS:
ATENCIÓN A FAUNA EMPETROLADA
9 AL 11 DE OCTUBRE DE 2019**

Facultad de Ciencias Naturales
Universidad Autónoma del Carmen

Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos
Comisión de Áreas Naturales Protegidas

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

17 de octubre de 2019, Ciudad del Carmen, Campeche

Handwritten mark or signature on the right margin

Por este medio se describen las actividades que se desarrollaron en atención a la invitación y comisiones de los suscritos en respuesta a la solicitud de la dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (APFFLT) de la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) con fecha 8 de octubre del presente, para dimensionar los daños a la fauna de Cayo Arcas en relación con un derrame de hidrocarburos ocurrido en días previos. Derivado de la petición se conformó un equipo de trabajo integrado por el Biol. [REDACTED] el Biol. [REDACTED], de la CONANP, y el [REDACTED] y la estudiante de Biología Marina [REDACTED] de la UNACAR.

El miércoles 9 de octubre a las 8:30 se realizó el traslado del grupo integrado por las 4 personas en la embarcación Chichen Itzá bajo resguardo y operación de la Secretaría de Marina (SEMAR), partiendo del muelle de la Séptima Región Naval Militar ubicado en Carmen, Campeche y llegando al cayo central de Cayo Arcas a las 16:30 de ese mismo día. (Imagen # 1)

Previo a la descripción de las actividades realizadas, es necesario señalar que:

- Por la falta de información precisa y suficiente, se considera que la SEMAR no implementó el Plan Local de Contingencia para Derrames (PLC).
- La única institución con disposición para la atención de la contingencia fue el APFFLT, independientemente que se les invitó a las otras instituciones que les compete el tema; la dirección del APFFLT-CONANP hizo la invitación a personal técnico y de investigación de la UNACAR para brindar el acompañamiento técnico-científico.
- El objetivo era que el equipo seleccionado realizaría la evaluación de los daños a la fauna y diseñaría el plan de respuesta a esta contingencia.
- Se señala que el derrame de hidrocarburo ocurrió desde el día 5 o 6 de octubre del presente.
- Oficialmente no se conoce el origen y el volumen de hidrocarburo derramado.
- Según información no oficial, el día 7 de octubre se iniciaron las actividades de limpieza en el Cayo Central por la empresa CORSA, con base en Dos Bocas, Tab.
- Por lo anterior, las embarcaciones que apoyaban en la limpieza estaban matriculadas en el estado de Tabasco. (Imagen # 2)
- Se observó que personal de la empresa CORSA no contaba con el material, equipo y medios adecuados y suficientes para enfrentar una contingencia de este tipo, por lo que los protocolos básicos de actuación no se respetaron por cuanto a equipos de protección y seguridad personal, equipos pertinentes para el manejo y recolección de residuos peligrosos, limpieza correcta de sedimentos y material pétreo circundante al área, ausencia de vallas de contención, equipo adecuado de recolección de residuos derramados en sus diferentes fases, ligero, natas, grumos precipitados, y conglomerados de crudos de diferentes dimensiones. (Imagen # 3)
- Se menciona que hubo recolección de organismos muertos afectados por el derrame que fueron removidos por acciones de la limpieza inicial hasta antes de la llegada de este equipo, lo que no permitió realizar el diagnóstico real de los daños ocurridos a la fauna local.
- Por lo anterior, la evaluación de fauna empetrolada (aves y tortugas) se realizó con varios días después del incidente ocurrido.
- El equipo no recorrió los Cayos Este y Oeste para dimensionar el daño del derrame, ni tampoco se vio a personal de la Compañía CORSA realizar alguna actividad en estos islotes.

Miércoles 9 de octubre:

- Al momento del traslado del buque al cayo, mientras se viajaba en lancha a lo largo de un transecto de aproximadamente 600 m en dirección noroeste del Cayo, se observaron grumos precipitados y

plastas de hidrocarburo en la zona bentónica, además de natillas flotantes y listones de hidrocarburo ligeros sobre la superficie de la zona epipelágica. (Imágenes # 4,5,6 y 7)

- Se realizó un recorrido perimetral en el perfil de playa del Cayo Central, que abarcó de la zona de mareas hasta detrás de la duna, observándose que las zonas infralitoral y mesolitoral oeste y sur fueron las más afectadas. (Imagen # 8)
- Independientemente de los trabajos de limpieza de playa ya hechos por personal de la empresa CORSA, al momento del recorrido aún se encontraban plastas de hidrocarburos de diferentes dimensiones, desde partículas muy pequeñas hasta plastas de cerca de 25 k, tanto en la zona infralitoral y como en la mesolitoral de la zonas oeste y sur. (Imagen # 9)
- No se observaron tortugas empetroladas de ninguna clase de edad; tampoco se observó afectación de los nidos, con excepción de una cama entre la zona intermareal y la meso playa que fue invadida superficialmente de manchas de petróleo; no se observaron rastros de crías que indicaran que hubieran eclosionado en los días del derrame. Se estimó que los próximos nidos por eclosionar ocurrirían en los próximos 20 días, aproximadamente, a los que se sugiere dar seguimiento mediante el monitoreo correspondiente.
- En el momento del recorrido no se observaron peces muertos recalados en la playa, aunque esto no indica que se haber sido el caso, por mortalidad ocasionada por el derrame, estos no hayan sido removidos previamente.
- La empresa encargada de la limpieza no entregó una relación o listado de animales afectados y muertos por el derrame.
- El equipo observó solamente seis ejemplares juveniles de pato bobo (*Sula dactylatra*) empetrolados; uno de ellos con el ala dañada al cual por no tener los medios veterinarios suficientes se decidió no atender; de los restantes 5, en dos de ellos el hidrocarburo cubrían de un 20%; dos con aproximadamente el 50% y dos más con un 80% del plumaje de los ejemplares afectados. No se observó ninguna otra especie de ave playera usuaria del cayo afectada por hidrocarburo. (Imagen # 10)
- En la zona sur del Cayo Central se observaron varios ejemplares de coral abanico (*Gorgonia ventalina*) muertos cubiertos de hidrocarburo. (Imagen # 11)
- Se observó en la zona rocosa con coral muerto acumulado al sur del islote dos franjas de aproximadamente 40 m de largo x 1 m de ancho, cubierta de hidrocarburo en fase líquida-viscosa afectando piedras y restos de corales. (Imagen # 12)

Jueves 10 de octubre:

Se realizó la limpieza de 5 de los ejemplares juveniles de *S. dactylatra* empetrolados con diferentes grados de afectación, a los cuales, a cada ejemplar se le administró el protocolo de limpieza consistente en la aplicación aceite vegetal para adelgazar y poder remover el hidrocarburo impregnado en las plumas, posteriormente se empleó jabón lava trastes líquido con emolientes para eliminar el exceso de lípidos pesados. Después de limpiar a cada una de las aves, se enjuagaron y se secaron, luego se contuvieron por espacio de 20 a 30 minutos en un cesto para que se relajaran después de manipulación que pudo haberles causado stress y posteriormente se liberaron para que terminaran de secarse al sol. Finalmente se verificó que los ejemplares hubieran regresado al sitio donde fueron colectados originalmente, que coincide con el lugar donde los deja su madre para alimentarlos, además de checar su condición, la cual se observó de buena. (Imágenes # 13,14 y 15)

Es importante señalar que personal de la Estación de Investigación Oceanográfica de Carmen de la SEMAR, el Tte. de Navío [REDACTED] y el Tte. de Fragata [REDACTED] encontraron una cría de tortuga marina viva manchada en la parte del peto,



impregnada como consecuencia de reptar por la arena al dirigirse al mar, luego de eclosionar, pues la arena aún esta mezclada con hidrocarburo; se observó que la cría presentaba movimientos normales, esta pudo haber sido una de las crías rezagadas de un nido que ya había eclosionado previamente, pues al realizar la limpieza de este, no se encontraron más crías dentro del nido. Esta es la única evidencia de cría impregnada con petróleo. (Imagen # 16)

Por la tarde de ese día, a las 13:30 horas, se procedió a la limpieza del nido ubicado en la zona "B" o mesoplaya (supramareal) correspondiente a la baliza 18, encontrando los siguientes resultados de la exhumación de los 170 huevos que contenía el nido: 141 crías vivas eclosionadas, 11 crías muertas dentro del nido, 17 huevos enteros quedados en desarrollo embrionario aparente y un huevo sin desarrollo embrionario aparente. Se estimó el porcentaje de supervivencia, que fue de 83%. (Imágenes # 17 y 18)

Viernes 11 de octubre:

Zarpamos a las 12:30 de Cayo Arcas hacia el muelle de la Séptima Región Naval Militar, arribando sin novedad a las 19:30 de ese mismo día.

Se presenta el siguiente informe acompañado de una selección de fotografías geo-referenciadas con imágenes que soportan visualmente lo explicado en el texto, para los fines que sean convenientes. De igual forma, como parte de la aportación científica y académica por parte de la Facultad de Ciencias Naturales de la UNACAR, se adjunta un informe (12 hojas) de detección y mapeo del derrame por parte del Laboratorio de Ecología Espacial y del Movimiento de esta facultad.

ATENTAMENTE

Por la Comisión Nacional de Áreas Naturales
Protegidas (APFFLT)

Biol. [REDACTED]
Investigador Asociado "C"

Biol. [REDACTED]
Técnico Operativo de ANP

Por la Universidad Autónoma del Carmen
Facultad de Ciencias Naturales

Dr. [REDACTED]
Profesor Investigador

ANEXOS

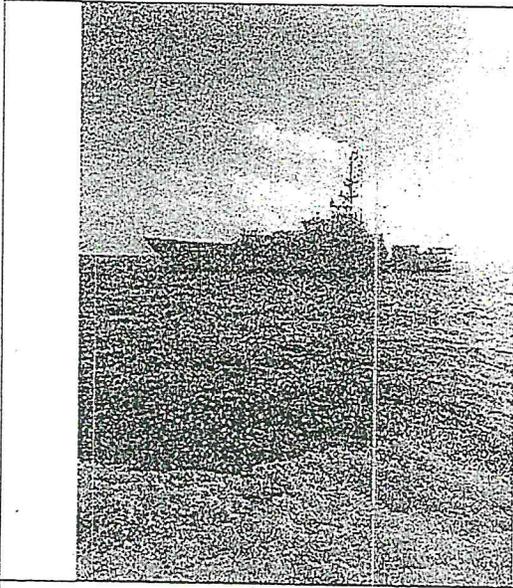


Imagen # 1.

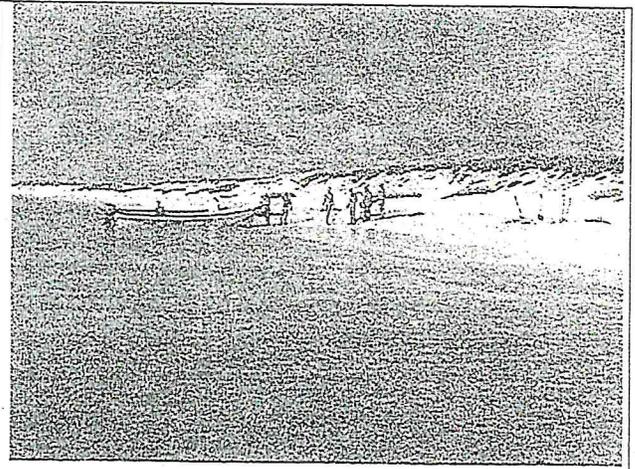


Imagen # 2



Imagen # 3

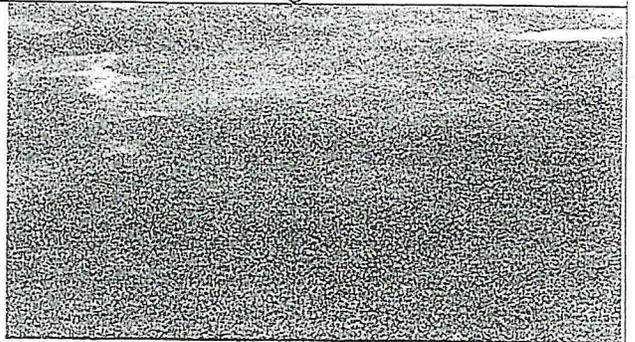


Imagen # 4



Imagen # 5



Imagen # 6

~~XXXXXXXXXX~~

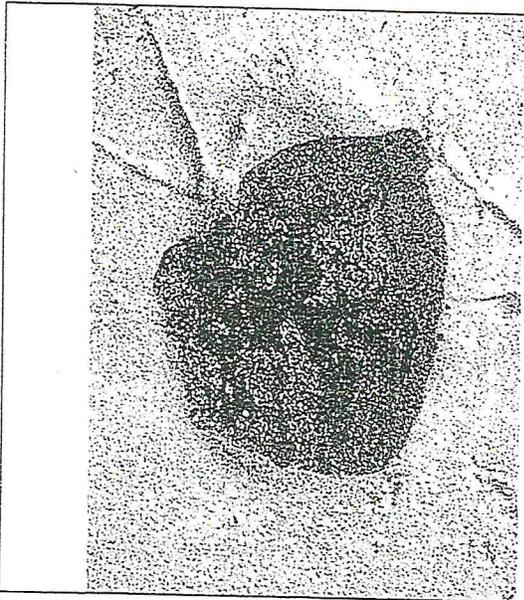


Imagen # 7.



Imagen # 8



Imagen # 9

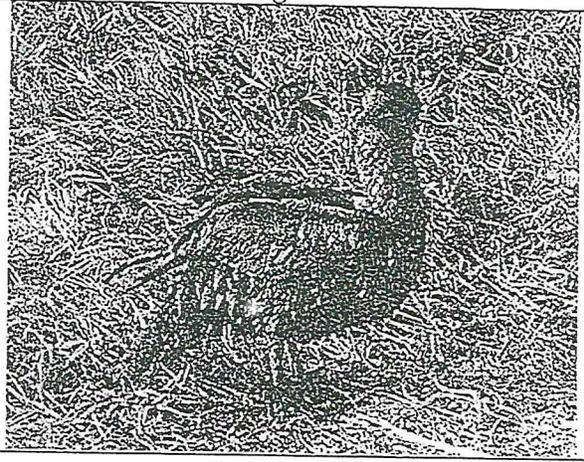


Imagen # 10

lg



Imagen # 11

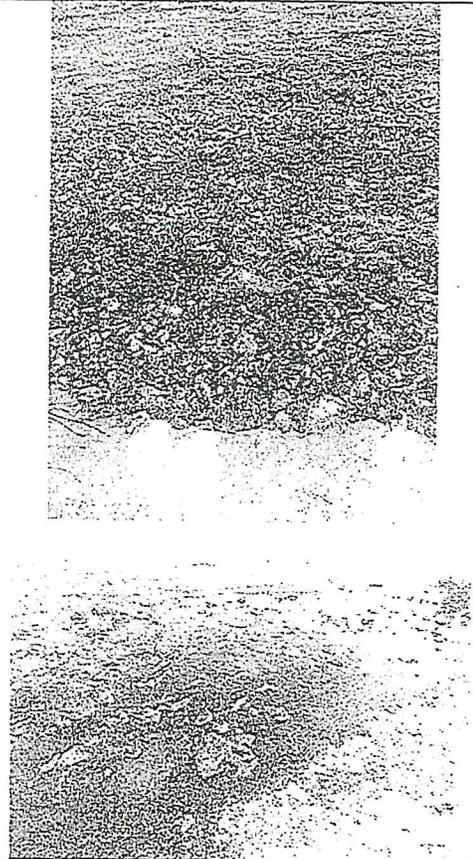


Imagen # 12

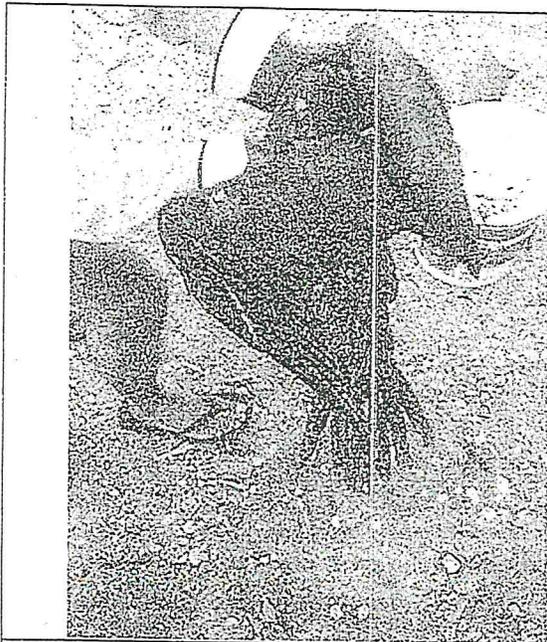


Imagen # 13.



Imagen # 14



Imagen # 15

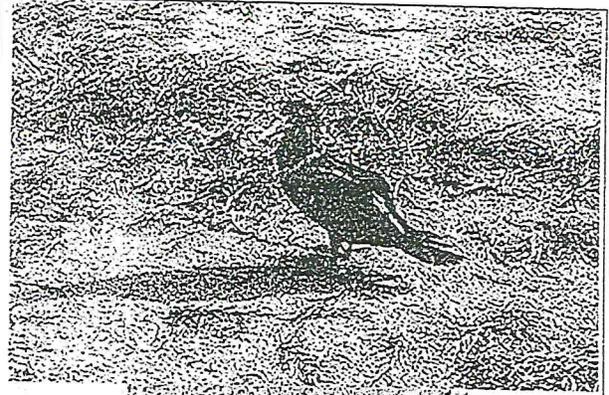


Imagen # 16

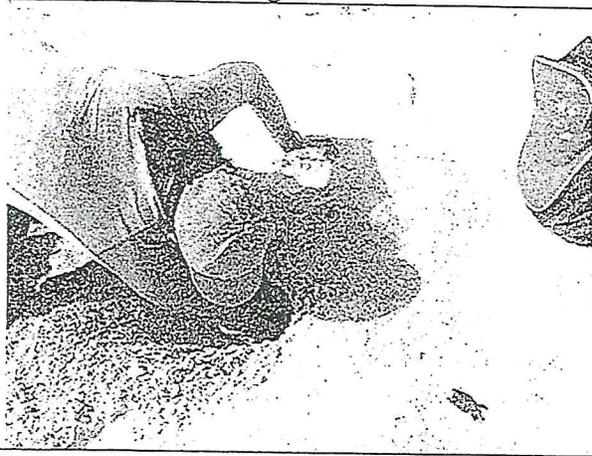
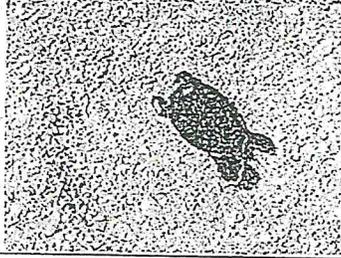


Imagen # 17

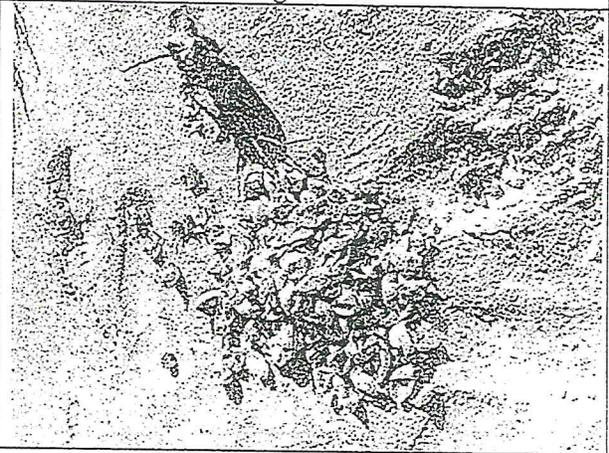


Imagen # 18

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]