



Rethinking. Recycling.

11 de marzo de 2016

Antilles Regulatory Section
SAJ-2015-02635 (SP-DCM); Aguadilla #4
SAJ-2015-02638 (SP-DCM); Aguadilla #3
SAJ-2015-02639 (SP-DCM); Ponce #6
SAJ-2015-02640 (SP-DCM); Ponce #5
SAJ-2015-02641 (SP-DCM); Mayagüez #2
SAJ-2015-02643 (SP-DCM); Mayagüez #1

Sr. Sindulfo Castillo
Jacksonville District Corps of Engineers
Antilles Office
Fund. Angel Ramos, Annex Build., Suite 202
383 Franklin Delano Roosevelt Ave.
San Juan, Puerto Rico 00918

Atención: Sra. Deborah J. Cedeño-Maldonado

Estimado Sr. Sindulfo Castillo:

Adjunto esta incluida la respuesta de Clean Ocean Initiative, Inc. a la solicitud de permiso del Department of the Army (DA) con fecha de 21 de enero de 2016 para la remoción de seis cables submarinos decomisionados de las aguas navegables en los Estados Unidos, dentro del Océano Atlántico, el Pasaje de la Mona y el Mar Caribe.

Gracias por tener en consideración a Clean Ocean y su proyecto. De tener alguna duda o pregunta, por favor comuníquese con nuestras oficinas, estamos a su disposición.

Cordialmente,

David R. Willis

David R. Willis
President

United States Army Corps of Engineers: Clean Ocean Initiative's Response

National Marine Fisheries Service

INVESTIGACIÓN DE CABLES SUBMARINOS HABITAT y COMUNIDADES BENTÓNICAS

Joshua Morel Matos
Biólogo Marino
Clean Ocean Initiative, Inc.

1. Resumen

El objetivo de la Investigación de los Cables Submarinos para Hábitat y Comunidades Bentónicas es proporcionar una evaluación de los organismos acuáticos y hábitats que recorren la trayectoria de los cables submarinos. Durante la investigación, seis cables submarinos de las costas de Puerto Rico son evaluados y analizados a lo largo del trayecto por encima de la trayectoria de los cables. Los cables incluidos son SAJ-2015 a 02643 (SP-DCM) conocido como Mayagüez # 1 (Mayagüez-Santo Domingo), SAJ-2015 a 02.641 (SP-DCM) conocido como Mayagüez # 2 (Mayagüez-Desecheo y Desecheo-República Dominicana), SAJ-2015-02638 (SP-DCM) conocido como Aguadilla # 3 (Ramey-Grand Turk), SAJ-2015 a 02.635 (SP-DCM) conocido como Aguadilla # 4 (Ramey-Antigua), SAJ-2015 hasta 02.640 (SP-DCM) conocida como Ponce # 5 (Ponce-St. Croix) y SAJ-2015-02639 (SP-DCM) conocida como Ponce # 6 (Ponce-Jamaica). La grabación de vídeo capturada por nuestro equipo de investigación, hace posible el análisis del fondo del océano y la recopilación de los datos ecológicos marinos. A pesar de que muchos entornos biogeográficos se incluirán en este estudio, nuestro objetivo principal es proveer componentes bióticos (organismos acuáticos y hábitats) encontrados a lo largo del trayecto del cable submarino.

2. Metodología

2.1 Diseño y análisis de la Investigación

Este informe describe los métodos utilizados para la investigación y análisis de los cables submarinos, las comunidades y los hábitats bentónicos, y presenta los conjuntos de datos derivados de ellos. Los objetivos específicos de esta investigación son, pero no limitados a:

1. Comparar la precisión de los mapas de cables submarinos de Global Marine y la ubicación real de los cables submarinos encontrada por los técnicos de Clean Ocean Initiative, Inc.
2. Obtener la confirmación visual de los cables submarinos (si es posible)
3. Recopilar todos los datos posibles de los hábitats circundantes, incluyendo composición y componentes ecológicos, en el trayecto de los cables submarinos de cada localización.
4. Enumerar e identificar a nivel de especie (si es posible) toda la fauna y la flora observada desde una profundidad de 100 pies a 250 pies.
5. Describir las posibles áreas en la cuales la remoción del cable submarino pudiera causar daños a los arrecifes de coral, a las especies amenazadas o cualquier “Essential Fish Habitat” (EFH).

2.2 Materiales

Durante el proceso de la Investigación de los Cables Submarinos para Hábitat y Comunidades Bentónicas, varias herramientas e instrumentos fueron utilizados.

- JW Fisher Pulse 12 - detector de metales remolcado por bote con inducción de pulso, con unidad de control superior
- JW Fisher DDW-1 Deep Dive Wing - diseñado con ala depresora para remolcar instrumentos a grandes profundidades
- Lowrance HDS-12 Gen3 con pantalla táctil, detector de peces / trazador gráfico
- Mapas de Garmin GPS 541s
- Mapas Náuticos de Cables Submarinos de Global Marine
- GoPro Hero 4 Silver con cubierta para inmersión profunda
- GoPro Hero 3+ Silver con cubierta para inmersión profunda
- Intovatec Galaxy linterna impermeable para video
- Herramienta de subida de información Insight Genesis



Fig. 1 Decommissioned Telecommunication Submarine Cables (telegraph in red and coaxial in green) off the coasts of Puerto Rico.

2.3 Métodos

Utilizando las más actualizadas gráficas náuticas de cables submarinos de las aguas circundantes de Puerto Rico, adquiridas por Global Marine, fue posible elegir puntos de búsqueda con profundidades específicas para verificar individualmente la localización actual de cada cable coaxial o telegráfico, y observarlos visualmente, cuando fue posible. Global Marine proveyó la escala GIS integrada a Google Earth, identificando cables submarinos telegráficos decomisionados en rojo y cables submarinos coaxiales decomisionados en verde. Solamente los seis cables submarinos que provienen de Aguadilla, Mayagüez y Ponce (dos de cada localización) son evaluados como parte del estudio.

Los primeros dos cables, SAJ-2015-02543 mejor conocido como Mayagüez#1 (Mayagüez-Santo Domingo) y SAJ-2015-02641(SP-DCM) conocido como Mayagüez#2 (Mayagüez-Desecheo y Desecheo-República Dominicana), son cables submarinos telegráficos que están fuera de servicio provenientes de la costa oeste de Mayagüez, Puerto Rico. El tercero y cuarto cable, SAJ-2015-02638(SP-DCM) conocido como Aguadilla #3 (Ramey-Grand Turk) y SAJ-2015-02635 (SP-DCM) mejor conocido como Aguadilla #4 (Ramey-Antigua), son cables submarinos coaxiales que están fuera de servicio provenientes de la costa noroeste de Aguadilla, Puerto Rico. El quinto y sexto cable, SAJ-2015-02640 (SP-DCM) conocido como Ponce #5 (Ponce-St. Croix) y SAJ-2015-02639 (SP-DCM) también conocido como Ponce #6 (Ponce-Jamaica), son cables submarinos telegráficos que están fuera de servicio provenientes de la costa sur de Ponce, Puerto Rico.



Fig.2 SAJ-2015-02643 (SP-DCM) known as Mayagüez #1 (Mayagüez-Santo Domingo) and SAJ-2015-02641 (SP-DCM) known as Mayagüez #2 (Mayagüez-Desecheo and Desecheo-Dominican Republic), are out of service telegraph submarine cables coming out from the west coast of Mayagüez, Puerto Rico.



Fig.3 SAJ-2015-02638 (SP-DCM) known as Aguadilla #3 (Ramey-Grand Turk) and SAJ-2015-02635 (SP-DCM) known as Aguadilla #4 (Ramey-Antigua), are out of service coaxial submarine cables coming out from the northwest coast of Aguadilla, Puerto Rico.



Fig.4 SAJ-2015-02640 (SP-DCM) known as Ponce #5 (Ponce-St. Croix) and SAJ-2015-02639 (SP-DCM) known as Ponce #6 (Ponce-Jamaica), are out of service telegraph submarine cables coming out from the south coast of Ponce, Puerto Rico.

Nuestro equipo de investigación y buceo visitó cada área respectivamente, utilizando un detector de metales remolcado por bote con inducción de pulso, con unidad de control superior (JW Fisher Pulse 12) para confirmar las localizaciones de los cables submarinos en comparación con los mapas náuticos adquiridos de Global Marine. Luego, se utilizaron patrones y redes de búsqueda lineales y en “zig-zag” para trazar nuestros hallazgos en el Lowrance HDS-12 Gen3.

Luego de haber trazar varios mapas náuticos, continuamos utilizando el JW Fisher DDW-1 Deep Dive Wing con agujeros hechos a medida para asegurar las dos GoPro Hero4 Silver con cubierta para inmersión profunda y la linterna impermeable para video. En conjunto con nuestros puntos de paso provenientes del Lowrance, seleccionamos un trayecto comenzando desde una profundidad de 100 pies que permitirá trazar los puntos de paso hasta una profundidad de 250 pies. Con este método se logró salvar la ruta tomada en el Lowrance demostrando latitud, longitud y profundidad/contorno, y seguir el trayecto del cable submarino desde la superficie y

nos permitió tomar video del hábitat, comunidades bentónicas e incluso el cable (cuando fue posible) con la ala de inmersión profunda. Cada trayectoria del cable fue capturada por video un total de tres veces.

La información colectada de la ala de inmersión fue luego transferida a una computadora para ser editada y analizada. El “Coastal and Marine Ecological Classification Standard” (CMECS) fue utilizado para organizar la información y clasificar el ambiente en el marco biogeográfico acuático, y libros de identificación de arrecifes fueron utilizados para identificar la meiofauna.

3. Resultados y Discusión

3.1 Marco Estructural y Componentes Ecológicos

Varios hábitats o eco-regiones se definen por el clima, geología e historia evolutiva. Conociendo el marco estructural y los componentes de un hábitat, tales como la estructura y características de la columna de agua o el carácter estructural geomórfico del fondo del mar, se pueden predeterminar diversos componentes bióticos que pueden coexistir en dichos hábitats. Utilizando el “Coastal and Marine Ecological Classification Standard” (CMECS) como nuestra base estructural, podemos proveer un marco comprensivo para la organización de la información y clasificar el medio ambiente en escenarios acuáticos biogeográficos. La siguiente información representa el marco estructural y componentes ecológicos para cada cable submarino.

3.1.1 SAJ-2015-02643 (SP-DCM) Mayagüez #1

Sub-componentes de la Columna de Agua:

Capa

No hay capa que pueda ser descrita en el cable SAJ-2015-02643 ya que la profundidad de rescate inicial para este cable en particular comienza en el marcador de profundidad de 320’.

Salinidad

Aguas Euhalinas Promedio entre 35-35.5ppt (partes por mil) tomado por varios meses (Noviembre, Diciembre, Enero) por la página de internet de “Caribbean Coastal Ocean Observing System” (CariCOOS) (www.caricoos.org) la cual provee animaciones de los resultados del modelo AMSEAS que se adaptan específicamente para nuestras aguas superficiales regionales y se actualizan a diario.

Temperatura

Aguas Muy Calientes La temperatura del agua oscila entre 25°C (77°F) a 30°C (84°F) dependiendo del mes del año y de varios fenómenos meteorológicos.

Hidroformo

Sub-componentes hidroformos no fueron tomados durante nuestra investigación ya que aún no poseemos el equipo para medir corrientes (corrientes limítrofes, flujo de flotabilidad, circulación profunda, corriente media de la superficie, etc.), frente del afloramiento costero, la masa de agua y las olas en el área, y no eran necesarias para las investigación.

Característica Bioquímica

No hay característica bioquímica que pueda ser descrita en el cable SAJ-2015-02643 ya que la profundidad inicial de rescate para este cable en particular excede el marcador de profundidad por más de 250 pies.

Sub-componentes Geoformos

Composición Tectónica

Plataforma Mesopelágica Continental Nerítica

Masa de tierra bajo el agua que se extiende desde un continente, lo que resulta en un área de aguas relativamente llanas por encima del límite de 1000 metros, también conocido como la plataforma marina.

Composición Fisiográfica Plataformas Continentales/Insulares

La parte del margen continental que esta entre la orilla y la pendiente continental(o una profundidad de 200 metros cuando no es notable una pendiente continental); esto es caracterizado por su ligera inclinación de 0.1°. Las plataformas insulares son análogas a las plataformas continentales pero rodean islas.

Geoforma

La geoforma no puede ser descrita en el cable SAJ-2015-02643, ya que la profundidad inicial de rescate para este cable en particular excede el marcador de profundidad por más de 250 pies. Se pueden presumir ciertos aspectos, pero no pueden ser confirmados hasta que nuestra Barcaza de Investigación, junto con un vehículo operado por control remoto (ROV), investigue el cable submarino.

Sub-componentes del Sustrato:

Sustrato Mineral Geológico No Consolidado

El sustrato geológico no puede ser descrito en el cable SAJ-2015-02643, ya que la profundidad inicial de rescate para este cable en particular excede el marcador de profundidad por más de 250 pies.

3.1.2 SAJ-2015-02641 (SP-DCM) Mayagüez #2

3.1.2a Mayagüez – Desecho // Primer Segmento //

Sub-componentes de la Columna de Agua:

Capa

100 – 150’	Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la piconclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el reborde continental).
151 – 200’	Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la piconclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el reborde continental).
200 - 250’	Capa Inferior Oceánica Epipelágica Marina (dentro de la capa epipelágica, la región debajo de la piconclina epipelágica si está presente (o por debajo de media profundidad [100 metros]).

Fotosíntesis

Generalmente, la fotosíntesis puede ocurrir mediante esta capa, aunque disminuyendo con la profundidad, a la profundidad crítica para el fitoplancton, lo que representa el punto en el que la producción y respiración están balanceados y no ocurre productividad neta. El límite inferior de la capa inferior epipelágica es el fondo de la capa epipelágica a 200 metros).

Salinidad

Aguas Euhalinas Promedio entre 35-35.5ppt (partes por miles) tomado por varios meses (noviembre, diciembre, enero) por la página de internet de “Caribbean Coastal Ocean Observing System” (CariCOOS) (www.caricoos.org) la cual provee animaciones de los resultados del modelo AMSEAS que se adaptan específicamente para nuestras aguas superficiales regionales y se actualizan a diario.

Temperatura

Aguas Muy Calientes La temperatura del agua oscila entre 25°C (77°F) a 30°C (84°F) dependiendo del mes del año y de varios fenómenos meteorológicos.

Hidroformo Sub-componentes hidroformos no fueron tomados durante nuestra investigación ya que aún no poseemos el equipo para medir corrientes (corrientes limítrofes, flujo de flotabilidad, circulación profunda, corriente media de la superficie, etc.), frente del afloramiento costero, la masa de agua y las olas en el área, y no eran necesarias para las investigación.

Características Bioquímicas

- 100-150' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).
Capa Nefeloide (capa de agua que contiene una alta concentración de limo y sedimentos, por lo general en la interface de la columna de agua bentónica. Esta capa puede ser muy parecida a lodo líquido. En los océanos profundos, la capa puede contener cientos de metros en espesor; en aguas menos profundas, con una menor cantidad de sedimentos finos, puede ser mucho más delgada (solo unos pocos centímetros) o ausentes. El espesor es determinado por la composición de sustrato y el corte de corriente).
Agregación de Nieve Marina (la concentración de material orgánico en la columna de agua del océano. Compuesta de una mezcla de mineral, material orgánico muerto, y en ocasiones, una comunidad microbial diversa. En esta característica, las pequeñas partículas se agregan mediante fuerzas atractivas iónicas y luego comienzan a descender por la columna de agua).
- 151-200' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).
Capa Nefeloide (capa de agua que contiene una alta concentración de limo y sedimentos, por lo general en la interface de la columna de agua bentónica. Esta capa puede ser muy parecida a lodo líquido. En los océanos profundos, la capa puede contener cientos de metros en espesor; en aguas menos profundas, con una menor cantidad de sedimentos finos, puede ser mucho más delgada (solo unos pocos centímetros) o ausentes. El espesor es determinado por la composición de sustrato y el corte de corriente).
Agregación de Nieve Marina (la concentración de material orgánico en la columna de agua del océano. Compuesta de una mezcla de mineral, material orgánico muerto, y en ocasiones, una comunidad microbial diversa. En esta característica, las pequeñas partículas se agregan mediante fuerzas atractivas iónicas y luego comienzan a descender por la columna de agua).
- 201-250' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la

fotosíntesis).

Agregación de Nieve Marina (la concentración de material orgánico en la columna de agua del océano. Compuesta de una mezcla de mineral, material orgánico muerto, y en ocasiones, una comunidad microbial diversa. En esta característica, las pequeñas partículas se agregan mediante fuerzas atractivas iónicas y luego comienzan a descender por la columna de agua).

Sub-componentes Geoformos

Composición Tectónica

Plataforma Mesopelágica Continental Nerítica - Masa de tierra bajo el agua que se extiende desde un continente, lo que resulta en un área de aguas llanas por encima del límite, también conocido como plataforma marina.

Composición Fisiográfica

Plataformas Continentales/Insulares - La parte del margen continental que está entre medio de la orilla y la pendiente continental (o una profundidad de 200 metros cuando no es notable una pendiente continental); esto es caracterizado por su ligera inclinación de 0.1° . Las plataformas insulares son análogas a las plataformas continentales pero rodean islas.

Geoforma

Antropogénico Cable (Estructuras que funcionan como conductos lineales para electricidad líneas de soporte para otras infraestructuras en el agua y por encima del agua).

Biogénico Arrecifes de Coral Superficiales/Mesofótico (Compuesto en su mayoría por arrecife de coral agregado) continua formación de coral de alto relieve que se presenta en diversas formas y carece de canales de arena. Este tipo Incluye formaciones de coral lineales orientadas de forma paralela al borde de la plataforma)

Arrecifes de Coral de Espuelas y Ranuras

(Hábitat que contiene formaciones alternadas de arena y coral las cuales están orientadas perpendicularmente a la costa o banco/plataforma de escarpa. Las formaciones de coral (espuelas) de esta característica, típicamente poseen un relieve vertical (en comparación con el pavimento con canales de arena, y se encuentran separados de cada uno por 1-5 metros de arena o suelo duro claro (ranuras) aun cuando la altura y amplitud de estos elementos puede variar considerablemente. Este tipo de geoforno típicamente ocurre en el arrecife delantero o zona banco/plataforma de escarpa.

Geológico

Deposito Fluvio-Marino

(Materiales estratificados (arcilla, limo, arena, o grava) formado por ambos procesos, marinos y fluviales, como resultados de fluctuaciones sin mareas a nivel del mar, hundimiento, y/o la migración corriente (ej., materiales originalmente depositados en un entorno cercano a la costa y subsecuente, re-elaborados por procesos fluviales cuando el nivel del mar desciende)).

Llanuras de arena suelos de arena encontrados en la superficie y el fondo del mar, de aguas superficiales y profundas.

Sub-componentes del Sustrato:

Sustrato Mineral Geológico No Consolidado

Arena Media La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por >90% Arena, tamaño medio de grano de 0.25 milímetros a < 0.5 milímetros

Arena Gruesa La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por >90% Arena, tamaño medio de grano de 0.25 milímetros a < 1 milímetros

Arena Limosa La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por 50% a < 90% Arena; la remanente mezcla de Limo y Arcilla es 67% o más limo.

3.1.2b Desecho - Republica Dominicana // Segundo Segmento //

Sub-componentes de la Columna de Agua:

Capa

100 – 150' Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas debajo de la pycnoclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el borde de la plataforma).

151 – 200' Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas debajo de la pycnoclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el borde de la plataforma).

200 – 250' Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas debajo de la pycnoclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el borde de la plataforma).

Salinidad

Aguas Euhalinas Promedio entre 35-35.5ppt (partes por mil) tomado por varios meses (Noviembre, Diciembre, Enero) por la página de internet de “Caribbean Coastal Ocean Observing System” (CariCOOS) (www.caricoos.org) la cual provee animaciones de los resultados del modelo AMSEAS que se adaptan específicamente para nuestras aguas superficiales regionales y se actualizan a diario.

Temperatura

Aguas Muy Calientes

La temperatura del agua oscila entre 25°C (77°F) a 30°C (84°F) dependiendo del mes del año y de varios fenómenos meteorológicos.

Hidroformo

Sub-componentes hidroformos no fueron tomados durante nuestro estudio porque aún no poseemos el equipo para medir corrientes (corrientes limítrofes, flujo de flotabilidad, circulación profunda, corriente media de la superficie, etc.), frente del afloramiento costero, la masa de agua y las olas en el área, y no eran necesarias para la investigación.

Característica Bioquímica

- 100-150’ Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).
 - 151-200’ Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).
 - 201-250’ Zona Eufótica (la zona de la columna agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).
- Termoclina (la zona de cambio ligero de temperatura, con profundidad en la columna de agua, a menudo separando dos capas de diferentes temperaturas homogéneas).

Sub-componentes Geoformos

Composición Tectónica

Plataforma Mesopelágica Continental Nerítica

Masa de tierra bajo el agua que se extiende desde un continente, lo que resulta en un área de aguas llanas por encima del límite, también conocido como plataforma marina.

Composición Fisiográfica

Plataformas Continentales/Insulares

La parte del margen continental que esta entre medio de la orilla y la vertiente continental (o una profundidad de 200 metros cuando no es notable una vertiente continental); esto es caracterizado por su ligera inclinación de 0.1° . Las plataformas insulares son análogas a las plataformas continentales pero rodean las islas.

Geoformo

Antropogénico Cable

(Estructuras que funcionan como conductos lineales para electricidad o líneas de soporte para otras infraestructuras en el agua y por encima del agua).

Biogénico

Arrecifes de Coral Superficiales/Mesofótico (Compuesto en su mayoría por arrecife de coral agregado) continúa formación de coral de alto relieve que se presenta en diversas formas y carece de canales de arena. Este tipo incluye formaciones de coral lineales orientadas de forma paralela al borde de la plataforma)

Arrecifes de Coral Espuelas y Ranuras

(Hábitat que contiene formaciones alternativas de arena y coral las cuales están orientadas perpendicularmente a la costa o banco/plataforma de escarpa. Las formaciones de coral (espuelas) de esta característica, típicamente poseen un relieve vertical (en comparación con el pavimento con canales de arena, y se encuentran separados de cada uno por 1-5 metros de arena o suelo duro claro (ranuras) aun cuando la altura y amplitud de estos elementos puede variar considerablemente. Este tipo de geoformo típicamente ocurre en el arrecife delantero o banco/plataforma de escarpa.

Geológico

Llanuras de arena – suelos de arena encontrados en la superficie y el fondo del mar, de aguas superficiales y profundas.

Sub-componentes de sustrato:

Sustrato Mineral Geológico No Consolidado

Arena Media La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por >90% Arena, tamaño medio de grano de 0.25 milímetros a < 0.5 milímetros

Arena Gruesa La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por >90% Arena, tamaño medio de grano de 0.25 milímetros a < 1 milímetros

Arena Limosa La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por 50% a < 90% Arena; la remanente mezcla de Limo y Arcilla es 67% o más limo.

Sustrato de Arrecife de Mar

Sustrato que es dominado por arrecifes de corales vivos y no vivos con un tamaño mediano de particular de 4,096 milímetros o mayor en cualquier dimensión.

3.1.3 SAJ-2015-02638 (SP-DCM) Aguadilla #3

Sub-componentes de la Columna de Agua:

Capa

100 – 150' Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la piconclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el borde de la plataforma).

151 – 200' Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la piconclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el borde de la plataforma).

200 – 250' Capa Inferior Oceánica Epipelágica Marina (dentro de la capa epipelágica, la región por debajo de la piconclina epipelágica si está presente (o por debajo de media profundidad [100metros]). Generalmente, la fotosíntesis puede ocurrir mediante esta capa, aunque disminuyendo con la profundidad, a la profundidad crítica para el fitoplancton, lo que representa el punto en el que la producción y respiración están balanceadas y no ocurre productividad neta. El límite inferior de la capa inferior epipelágica es el fondo de la capa epipelágica a 200 metros).

Salinidad

Aguas Euhalinas Promedio entre 35-35.5ppt (partes por mil) tomado por varios meses (Noviembre, Diciembre, Enero) por la página de internet de “Caribbean Coastal Ocean Observing System” (CariCOOS) (www.caricoos.org) la cual provee animaciones de los resultados del modelo AMSEAS que se adaptan específicamente a nuestras aguas superficiales regionales y se actualizan a diario.

Temperatura

Aguas Muy Calientes La temperatura del agua oscila entre 25°C (77°F) a 30°C (84°F) dependiendo del mes del año y de varios fenómenos meteorológicos.

Hidroformo Sub-componentes hidroformos no fueron tomados durante nuestro estudio porque aún no poseemos el equipo para medir corrientes (corrientes limítrofes, flujo de flotabilidad, la circulación profunda, la corriente media de la superficie, etc.), frente del afloramiento costero, la masa de agua y las olas en el área, y no eran necesarias para la investigación.

Característica Bioquímica

- 100-150' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).
- 151-200' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).
- 201-250' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).

Agregación de Nieve Marina

(La concentración de material orgánico en la columna de agua oceánica. Está compuesta de una mezcla de mineral, material orgánico muerto, y en ocasiones, una comunidad microbiana diversa. En esta característica, las pequeñas partículas se agregan mediante fuerzas atractivas iónicas y luego comienzan a descender por la columna de agua).

Sub-componentes Geoformas

Composición Tectónica

Plataforma Mesopelágica Continental Nerítica

Masa de tierra bajo el agua que se extiende desde un continente, lo que resulta en un área de aguas relativamente llanas por encima del límite, también conocido como plataforma marina.

Composición Fisiográfica

Plataforma Continental/Insular

La parte del margen continental que está en medio de la orilla y la pendiente continental(o una profundidad de 200 metros cuando no es notable una pendiente continental); esto es caracterizado por su ligera inclinación de 0.1° . Las plataformas insulares son análogas a las plataformas continentales pero rodean islas.

Geoformo

Antropogénico Cable (Estructuras que funcionan como conductos lineales para electricidad o líneas de soporte para otras infraestructuras en el agua y por encima del agua).

Biogénico

Arrecifes de Coral Superficiales/Mesofótico

(Compuesto en su mayoría por arrecife de coral agregado)(Continua formación de coral de alto relieve que se presenta en diversas formas y carece de canales de arena. Este tipo incluye formaciones de coral lineales orientadas de forma paralela al borde de la plataforma)

Arrecifes de Coral Espuelas y Ranuras

(Hábitat que contiene formaciones alternativas de arena y coral las cuales están orientadas perpendicularmente a la costa o banco/plataforma de escarpa. Las formaciones de coral (espuelas) de esta característica, típicamente poseen un relieve vertical (en comparación con el pavimento con canales de arena, y se encuentran separados de cada uno por 1-5 metros de arena o suelo duro claro (ranuras) aun cuando la altura y amplitud de estos elementos puede variar considerablemente. Este tipo de geoformo típicamente ocurre en el arrecife delantero o banco/plataforma de escarpa.

Geológico

Llanuras de arena

Suelos de arena encontrados en la superficie y el fondo del mar, de aguas superficiales y profundas.

Sub-componentes de Sustratos:

Sustrato Mineral Geológico No Consolidado

Arena Gruesa La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por >90% Arena, tamaño medio de grano de 0.25 milímetros a < 1 milímetros

Sustrato de Arrecife de Coral

Sustrato que es dominado por arrecifes de corales vivos y no vivos con un tamaño mediano de partícula de 4,096 milímetros o mayor en cualquier dimensión.

3.1.4 SAJ-2015-02635 (SP-DCM) Aguadilla #4

Sub-componentes de la Columna de Agua:

Capa

- 100 – 150’ Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la picnoclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el borde de la plataforma).
- 151 – 200’ Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la picnoclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el borde de la plataforma).
- 200 – 250’ Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la picnoclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el borde de la plataforma).

Salinidad

Aguas Euhalinas Promedio entre 35-35.5ppt (partes por miles) tomado por varios meses (Noviembre, Diciembre, Enero) por la página de internet de “Caribbean Coastal Ocean Observing System” (CariCOOS) (www.caricoos.org) la cual provee animaciones de los resultados del modelo AMSEAS que se adaptan específicamente a nuestras aguas superficiales regionales y se actualizan a diario.

Temperatura

Aguas Muy Calientes La temperatura del agua oscila entre 25°C (77°F) a 30°C (84°F) dependiendo del mes del año y de varios fenómenos meteorológicos.

Hidroformo

Sub-componentes hidroformos no fueron tomados durante nuestro estudio porque aún no poseemos el equipo para medir corrientes (corrientes limítrofes, flujo de flotabilidad, circulación profunda, corriente media de la superficie, etc.), frente del afloramiento costero, la masa de agua y las olas en el área, y no eran necesarias para la investigación.

Característica Bioquímica

- 100-150' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).
- 151-200' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).
- 201-250' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).

Agregación de Nieve Marina

(La concentración de material orgánico en la columna de agua oceánica. Está compuesta de una mezcla de mineral, material orgánico muerto, y en ocasiones, una comunidad microbial diversa. En esta característica, las pequeñas partículas se agregan mediante fuerzas atractivas iónicas y luego comienzan a descender por la columna de agua).

Sub-componentes Geoformos

Composición Tectónica

Plataforma Mesopelágica Continental Nerítica

Masa de tierra bajo el agua que se extiende desde un continente, lo que resulta en un área de aguas relativamente llanas por encima del límite, también conocido como una plataforma marina.

Composición Fisiográfica

Plataforma Continental/Insular

La parte del margen continental que esta entre medio de la orilla y la pendiente continental(o una profundidad de 200 metros cuando no es notable una pendiente continental); esto es caracterizado por su ligera inclinación de 0.1°. Las plataformas insulares son análogas a las plataformas continentales pero rodean islas.

Geoformo

Antropogénico Cable (Estructuras que funcionan como conductos lineales para electricidad o líneas de soporte para otras infraestructuras en el agua y por encima del agua).

Biogénico

Arrecifes de Coral Superficiales/Mesofótico

(Compuesto en su mayoría por arrecife de coral agregado)(Continua formación de coral de alto relieve que se presenta en diversas formas y carece de canales de arena. Este tipo incluye formaciones de coral lineales

orientadas de forma paralela al borde de la plataforma)

Arrecifes de Coral Espuelas y Ranuras

(Hábitat que contiene formaciones alternativas de arena y coral las cuales están orientadas perpendicularmente a la costa o banco/plataforma de escarpa. Las formaciones de coral (espuelas) de esta característica, típicamente poseen un relieve vertical (en comparación con el pavimento con canales de arena, y se encuentran separados de cada uno por 1-5 metros de arena o suelo duro claro (ranuras) aun cuando la altura y amplitud de estos elementos puede variar considerablemente. Este tipo de geoforno típicamente ocurre en el arrecife delantero o banco/plataforma de escarpa.

Geológico

Llanuras de arena Suelos de arena encontrados en la superficie y el fondo del mar, de aguas superficiales y profundas.

Sub-componentes de Sustrato:

Sustrato Mineral Geológico No Consolidado

Arena Media La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por >90% Arena, tamaño medio de grano de 0.25 milímetros a < 0.5 milímetros.

Arena Gruesa La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por >90% Arena, tamaño medio de grano de 0.25 milímetros a < 1 milímetros.

Sustrato de Arrecife de Coral

Sustrato que es dominado por arrecifes de corales vivos y no vivos con un tamaño mediano de partícula de 4,096 milímetros o mayor en cualquier dimensión

3.1.5 SAJ-2015-02640 (SP-DCM) Ponce #5

Sub-componentes de la Columna de Agua:

Capa

No hay capa que pueda ser descrita en el cable SAJ-2015-02643 ya que la profundidad de rescate inicial para este cable en particular, comienza con el marcador de profundidad a 606’.

Aguas Euhalinas

Promedio entre 35-35.5ppt (partes por mil) tomado por varios meses (Noviembre, Diciembre, Enero) por la página de internet de “Caribbean Coastal Ocean Observing System” (CariCOOS) (www.caricoos.org) la cual provee animaciones de los resultados del modelo AMSEAS que se adaptan específicamente a nuestras aguas superficiales regionales y se actualizan a diario.

Temperatura

Aguas Muy Calientes La temperatura del agua oscila entre 25°C (77°F) a 30°C (84°F) dependiendo del mes del año y de varios fenómenos meteorológicos.

Hidroformos

Sub-componentes Hidroformos no fueron tomados durante nuestro estudio porque aún no poseemos el equipo para medir corrientes (corrientes limítrofes, flujo de flotabilidad, circulación profunda, corriente media de la superficie, etc.), frente del afloramiento costero, la masa de agua y las olas en el área, y no eran necesarias para el estudio.

Característica Bioquímica

No hay característica bioquímica que pueda ser descrita en el cable SAJ-2015-02643 ya que la profundidad inicial de rescate para este cable en particular comienza en la marca de profundidad de 606’.

Sub-componentes Geoformos

Composición Tectónica

Margen Continental Transformador

Una característica definida por la falla de transformación que se desarrolla durante el hender continental. Estos márgenes se diferencian de los márgenes dislocados o pasivos en dos formas clave; tienen una estrecha plataforma continental (menos de 30 kilómetros) y una zona océano-continente de transición empinada.

Composición Fisiográfica

Reborde

La discontinuidad de la pendiente (cambio rápido en gradiente) de 3° o mayor que se produce en el borde exterior de la plataforma continental. Este límite generalmente ocurre a una profundidad entre los 100 a 200 metros y forma la frontera entre la costa marina y los sub-sistemas oceánicos.

Geoforma

La geoforma no puede ser descrita en el cable SAJ-2015-02643, ya que la profundidad inicial de rescate para este cable en particular comienza en el marcador de profundidad de 606’. Se pueden conjeturar ciertos aspectos, pero no pueden ser confirmados hasta que nuestro Buque de Investigación, junto con un vehículo operado por control remoto (ROV), investigue el cable submarino.

Sub-componentes del Sustrato

Sustrato Mineral Geológico No Consolidado

El Sustrato Geológico no puede ser descrito en el cable SAJ-2015-02643, ya que la profundidad inicial de rescate para este cable en particular excede el marcador de profundidad por más de 250 pies.

3.1.6 SAJ-2015-02639 (SP-DCM) Ponce #6

Sub-componentes de la Columna de Agua:

Capa

100 – 150'	Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la pycnoclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el borde de la plataforma).
151 – 200'	Columna de Agua Inferior de la Costa Afuera Marina (aguas marinas por debajo de la pycnoclina (o a media profundidad), entre el contorno de profundidad de 30 metros y el borde de la plataforma).
200 – 250'	Capa Inferior Oceánica Epipelágica Marina (dentro de la capa epipelágica, la región debajo de la pycnoclina epipelágica si está presente (o por debajo de media profundidad [100metros])). Generalmente, la fotosíntesis puede ocurrir mediante esta capa, aunque disminuyendo con la profundidad, a la profundidad crítica para el fitoplancton, lo que representa el punto en el que la producción y respiración están balanceadas y no ocurre productividad neta. El límite inferior de la capa inferior epipelágica es el fondo de la capa epipelágica a 200 metros).

Salinidad

Aguas Euhalinas	Promedio entre 35-35.5ppt (partes por mil) tomado por varios meses (Noviembre, Diciembre, Enero) por la página de internet de “Caribbean Coastal Ocean Observing System” (CariCOOS) (www.caricoos.org) la cual provee animaciones de los resultados del modelo AMSEAS que se adaptan específicamente a nuestras aguas superficiales regionales y se actualizan a diario.
-----------------	--

Temperatura

Aguas Muy Calientes	La temperatura del agua oscila entre 25°C (77°F) a 30°C (84°F) dependiendo del mes del año y de varios fenómenos meteorológicos.
---------------------	--

Hidroformo Sub-componentes Hidroformos no fueron tomados durante nuestro estudio porque aún no poseemos el equipo para medir corrientes (corrientes limítrofes, flujo de flotabilidad, la circulación profunda, la corriente media de la superficie, etc.), frente del afloramiento costero, la masa de agua y las olas en el área, y no eran necesarias para la investigación.

Características Bioquímicas

- 100-150' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).
Capa Nefeloide (capa de agua que contiene una alta concentración de limo y sedimentos, por lo general en la interface de la columna acuática bentónica. Esta capa puede ser muy parecida a lodo líquido. En los océanos profundos, la capa puede contener cientos de metros en espesor; en aguas menos profundas, con un menor cantidad de sedimentos finos, puede ser mucho más delgada (solo unos pocos centímetros) o ausentes. El espesor es determinado por la composición de sustrato y el corte de corriente).
Agregación de Nieve Marina (la concentración de material orgánico en la columna de agua oceánica. Compuesta de una mezcla de mineral, material orgánico muerto, y en ocasiones, una comunidad microbial diversa. En esta característica, las pequeñas partículas se agregan mediante fuerzas atractivas iónicas y luego comienzan a descender por la columna de agua).
- 151-200' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).
Capa Nefeloide (capa de agua que contiene una alta concentración de limo y sedimentos, por lo general en la interface de la columna acuática bentónica. Esta capa puede ser muy parecida a lodo líquido. En los océanos profundos, la capa puede contener cientos de metros en espesor; en aguas menos profundas, con un menor cantidad de sedimentos finos, puede ser mucho más delgada (solo unos pocos centímetros) o ausentes. El espesor es determinado por la composición de sustrato y el corte de corriente).
Agregación de Nieve Marina (la concentración de material orgánico en la columna de agua oceánica. Compuesta de una mezcla de mineral, material orgánico muerto, y en ocasiones, una comunidad microbial diversa. En esta característica, las pequeñas partículas se agregan mediante fuerzas atractivas iónicas y luego comienzan a descender por la columna de agua).

- 201-250' Zona Eufótica (la zona de la columna de agua con iluminación suficiente para la fotosíntesis).
- Capa Nefeloide (capa de agua que contiene una alta concentración de limo y sedimentos, por lo general en la interface de la columna acuática bentónica. Esta capa puede ser muy parecida a lodo líquido. En los océanos profundos, la capa puede contener cientos de metros en espesor; en aguas menos profundas, con una menor cantidad de sedimentos finos, puede ser mucho más delgada (solo unos pocos centímetros) o ausentes. El espesor es determinado por la composición de sustrato y el corte de corriente).
- Agregación de Nieve Marina (La concentración de material orgánico en la columna de agua oceánica. Compuesta de una mezcla de mineral, material orgánico muerto, y en ocasiones, una comunidad microbial diversa. En esta característica, las pequeñas partículas se agregan mediante fuerzas atractivas iónicas y luego comienzan a descender por la columna de agua).

Sub-componentes Geoformos

Composición Tectónica

Margen Continental Transformador

Una característica definida por la falla de transformación que se desarrolla durante el hender continental. Estos márgenes se diferencian de los márgenes dislocados o pasivos en dos formas clave; tienen una estrecha plataforma continental (menos de 30 kilómetros) y una zona océano-continente de transición empinada.

Composición Fisiográfica

Quiebre de la Plataforma

La discontinuidad de la pendiente (cambio rápido en gradiente) de 3° o mayor que se produce en el borde exterior de la plataforma continental. Este límite generalmente ocurre a una profundidad entre los 100 a 200 metros y forma la frontera entre a costa marina y los sub-sistemas oceánicos.

Geoforma

Antropogénico Cable

(Estructuras que funcionan como conductos lineales para electricidad o líneas de soporte para otras infraestructuras en el agua y por encima del agua).

Dragado de Depósitos

(Un área subacuática que es sustancialmente menos profundo que sus alrededores, resultado de la deposición de materiales de dragado y vertido)

Biogénico

Arrecifes de Coral Superficiales/Mesofótico

(Compuesto en su mayoría por arrecife de coral agregado)(continua formación de coral de alto relieve que se presenta en diversas formas y carece de canales de arena. Este tipo incluye formaciones de coral lineales orientadas de forma paralela al borde de la plataforma)

Arrecifes de Coral Espuelas y Ranuras

(Hábitat que contiene formaciones alternativas de arena y coral las cuales están orientadas perpendicularmente a la costa o banco/plataforma de escarpa. Las formaciones de coral (espuelas) de esta característica, típicamente poseen un relieve vertical (en comparación con el pavimento con canales de arena, y se encuentran separados de cada uno por 1-5 metros de arena o suelo duro claro (ranuras) aun cuando la altura y amplitud de estos elementos puede variar considerablemente. Este tipo de geoforno típicamente ocurre en el arrecife delantero o banco/plataforma de escarpa.

Geológico Depósito

Fluvio-Marino

(Materiales estratificados (arcilla, limo, arena, o grava) formado por ambos procesos, marinos y fluviales, como resultados de fluctuaciones sin mareas a nivel del mar, hundimiento, y/o la migración corriente (ej., materiales originalmente depositados en un entorno cercano a la costa y subsecuente, re-elaborados por procesos fluviales cuando el nivel del mar desciende)).

Quiebre de la Plataforma

La discontinuidad de la pendiente (cambio rápido en gradiente) de 3° o mayor que se produce en el borde exterior de la plataforma continental. Este límite generalmente ocurre a una profundidad entre los 100 a 200 metros y forma la frontera entre a costa marina y los sub-sistemas oceánicos.

Sub-componentes de Sustratos:

Sustrato Mineral Geológico No Consolidado

Arena Limosa La capa superficial del sustrato geológico no contiene residuo de grava y está compuesta por 50% a < 90% Arena; la remanente mezcla de Limo y Arcilla es 67% o más limo.

3.2 Biota Bentónica

Todo componente biótico observado, a excepción de la biota planctónica, fue identificado y tomado en cuenta a nivel de especies (cuando fue posible). El método de identificación utilizado, facilita el entendimiento del hábitat, y potencialmente, si algún área pudiera ser un “Essential Fish Habitat” (EFH) En el acontecimiento en donde exista vasta cantidad de la misma especie, el acrónimo TMTC será aplicado significando demasiados para contar = “Too Many To Count”. Los nombres comunes permanecieron en ingles ya que la mayoría de sus nombres en español varían grandemente.

3.2.1 SAJ-2015-02643 (SP-DCM) Mayagüez #1

La biota bentónica no puede ser descrita en el cable SAJ-2015-02643, ya que la profundidad inicial de rescate para este cable en particular comienza en el marcador de profundidad de 320'. Se pueden suponer ciertos aspectos, pero no pueden ser confirmados hasta que nuestra Barcaza de Investigación, junto con un vehículo operado por control remoto (ROV), investigue el cable submarino.

3.2.2 SAJ-2015-02641 (SP-DCM) Mayagüez #2

Mayagüez e Isla de Desecheo fueron considerados en el estudio bentónico como dos cables diferentes por la distancia entre ellos, y el hecho de que el recorrido del cable submarino continúa con un cable submarino completamente nuevo en las aguas de Desecheo.

3.2.2a Mayagüez – Desecheo // Primer Segmento //

Filo Annelida

Miles de montículos volcánicos en forma de cono fueron observados, los cuales pertenecen a un tipo de gusano segmentado que se esconde bajo la arena para digerir los desechos orgánicos y expulsar arena excretada de las madrigueras por la presión de agua, formando estos montículos cónicos. Cada llanura de arena encontrada en el área de Mayagüez contenía miles de estos montículos.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Lugworm	Arenicola sp.	TMTC	TMTC	TMTC	TMTC

Filo Chlorophyta

Muy pocas plantas y algas acuáticas fueron observadas luego de los 100 pies de profundidad, pero algunas algas verdes fueron observadas luego de esta profundidad.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Mermaid's Fan	Udotea sp.	10	0	0	10

Filo Mollusca

Se observaron fácilmente algunas especies de Gasterópodos en el fondo del océano por sus visibles conchas grandes y varios rastros sobre los fondos de arenas y limosos.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Queen Conch	Strombus gigas	5	0	1	6
Roostertail Conch	Strombus gallus	0	0	2	2

Filo Cnidaria

Del Filo Cnidaria se puso identificar dos clases: Hydrozoa (Hidroides) y Anthozoa (Gorgóneos y “Sea Pens”). Los hidroides identificados fueron clasificados como grupo y no como individuales.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Branching Hydroid	<i>Sertularella speciosa</i>	6	11	28	45
Unbranched Hydroid	<i>Cnidoscyphus marginatus</i>	0	0	4	4
Feather Sea Pen	Unidentified species	0	1	2	3
Devil's Sea Whip	<i>Ellisella barbadensis</i>	8	14	0	22
Bipinnate Sea Plume	<i>Pseudopterogorgia bipinnata</i>	0	1	4	5
Slit-pore Sea Rod	<i>Plexaurella</i> sp.	0	4	3	7
Sea Fan	<i>Leptogorgia</i> sp.	0	0	11	11
Rough Sea Plume	<i>Muriceopsis flavida</i>	0	0	1	1

Filo Porifera

Las esponjas dominaron el recorrido del cable submarino en el área de Mayagüez. Fueron observadas lo que se conoce como esponjas incrustantes, pero la información no fue añadida al estudio ya que la distancia y calidad de video no permitió la identificación y estas pueden ser fácilmente confundidas con briozoarios, tunicados u otros pequeños corales duros.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Row Pore Rope Sponge	<i>Aplysina cauliformis</i>	27	9	6	42
Netted Barrel Sponge	<i>Verongula gigantea</i>	4	2	0	6
Giant Barrel Sponge	<i>Xestospongia muta</i>	3	2	17	22
Brown Tube Sponge	<i>Ageles conifera</i>	13	8	23	44
Brown Encrusting Octopus Sponge	<i>Ectyoplasia ferox</i>	0	1	0	1
Brown Variable Sponge	<i>Cliona Varians</i>	0	2	0	2
Scattered Pore Rope Sponge	<i>Aplysina fulva</i>	0	6	14	20
Convolute Barrel Sponge	<i>Aplysina lacunosa</i>	0	0	2	2
Yellow Tube Sponge	<i>Aplysina fistularis</i>	0	0	9	9
Black Ball Sponge	<i>Ircinia strobilina</i>	0	0	1	1

Filo Chordata - Urochordata

A razón de que la mayoría de los tunicados tienden a ser pequeños de tamaño, no muchos fueron observados durante el estudio. A cierta distancia, algunos tunicados en sobrecrecimiento pueden ser confundidos fácilmente con esponjas incrustantes, briozoarios o pequeños corales duros. Ningún tunicado en sobrecrecimiento fue contado por estas similitudes.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Reef Tunicate	<i>Rhopalaea abdominalis</i>	0	0	1	1

Filo Chordata - Osteichthyes

Varias especies de peces fueron observadas pero no identificadas por la distancia y tamaño de los peces. Aquellos que pudieron ser identificados están enlistados en la siguiente tabla. Todo pez encontrado en nuestros videos, tenía presencia de escombros a sus alrededores.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
French Angelfish	Pomacanthus paru	2	0	0	2
Snapper	Lutjanus sp.	0	1	0	1
Coney	Cephalopholis fulvus	0	3	7	10
Blue Runner	Caranx crysos	0	0	4	4
Jackknife Fish	Equetus lanceolatus	0	0	1	1
Grunt	Haemulon sp.	0	0	24	24
Almaco Jack	Seriola rivoliana	0	0	1	1

3.2.2b Desecheo - República Dominicana

Filo Chlorophyta

En las aguas extremadamente claras de Desecheo, se pudo observar una alta cantidad de plantas marinas creciendo entre los 100 a 150 pies. Esto consistía completamente de algas verdes que se propagaba sobre las llanuras de arena hasta llegar al sustrato de arrecife.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Stalked Lettuce Leaf Alga	Halimeda tuna	22	15	0	37
Mermaid's Fans	Udotea sp.	TMTC	TMTC	0	TMTC
Oval-blade Alga	Caulerpa prolifera	9	TMTC	0	TMTC

Filo Cnidaria

Fue extraño que aun con el margen de alta visibilidad en la profundidad de 250 pies, no fueron observados octocorales, hidrocorales o corales de piedra en nuestros videos. Con distancia privilegiada y video de alta dimensión se pudiera identificar pequeños cnidarios en el sustrato de arrecife, pero solo uno fue observado en nuestra información.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Devil's Sea Whip	Ellisella barbadensis	0	0	2	2

Filo Porifera

Las esponjas dominaron el recorrido del cable submarino en la isla de Desecheo donde el sustrato de arrecife comenzó. Fueron observadas lo que se conoce como esponjas incrustantes en mayor cantidad, pero la información no fue añadida al estudio ya que la distancia y calidad de video no permitió la identificación y estas pueden ser fácilmente confundidas con briozoarios, tunicados u otros pequeños corales duros.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Giant Barrel Sponge	<i>Xestospongia muta</i>	1	47	38	86
Netted Barrel Sponge	<i>Verongula gigantea</i>	0	2	3	5
Leathery Barrel Sponge	<i>Geodia neptuni</i>	0	5	4	9
Brown Encrusting Octopus Sponge	<i>Ectyoplasia ferox</i>	0	22	14	36
Scattered Pore Rope Sponge	<i>Aplysina fulva</i>	0	11	4	15
Azure Vase Sponge	<i>Callyspongia plicifera</i>	0	5	2	7
Brown Tube Sponge	<i>Ageles conifera</i>	0	21	19	40
Convolute Barrel Sponge	<i>Aplysina lacunosa</i>	0	3	1	4
Branching Tube Sponge	<i>Pseudoceratina crassa</i>	0	12	4	16
Yellow Tube Sponge	<i>Aplysina fistularis</i>	0	2	8	10
Branching Vase Sponge	<i>Callyspongia vaginalis</i>	0	2	1	3

Filo Chordata - Osteichthyes

Varias especies de peces fueron observadas pero no identificadas por la distancia y tamaño de los peces. Aquellos que pudieron ser identificados están enlistados en la siguiente tabla. La mayoría de los peces, fueron encontrados nadando 10 pies o más arriba del fondo del mar.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Flying Gurnard	Dactylopterus volitans	1	0	0	1
Sand Tilefish	Malacanthus plumieri	5	0	0	5
Trunkfish	Lactophrys sp.	1	0	0	1
Blue Runner	Caranx crysos	1	0	0	1
Rainbow Runner	Elegantis bipinnulata	1	0	0	1
Bar Jack	Caranx ruber	1	4	0	5
Ocean Triggerfish	Canthidermis sufflamen	7	8	0	15
Ocean Surgeonfish	Acanthurus bahianus	0	2	0	2
Whitespotted Filefish	Cantherhines macrocerus	0	1	0	1
Great Barracuda	Sphyræna barracuda	0	3	0	3
Cobia	Rachycentron canadum	0	2	0	2

3.2.3 SAJ-2015-02638 (SP-DCM) Aguadilla #3

Filo Annelida

En la profundidad de 170 pies, se puede observar en los videos varios montículos en forma de cono con pequeños orificios cerca de los mismos. Estas son claras señales de gusanos segmentados ocultándose en las llanuras de arena.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Lugworm	Arenicola sp.	0	TMTC	TMTC	TMTC

Filo Cnidaria

Una pequeña presencia de octocorales y corales de piedra fue observada después de la marca de profundidad de 100 pies.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Corky Sea Finger	Briareum asbestinum	2	0	0	2
Porous Sea Rod	Pseudoplexaura sp.	0	1	0	1
Knobby Brain Coral	Diploria clivosa	1	0	0	1

Filo Porifera

Al igual que en Mayagüez y Desecheo, una mayor cantidad de esponjas fue observada en comparación con cualquier otra especie de fauna en el área. Fueron observadas lo que se conoce como esponjas incrustantes en mayor cantidad, pero la información no fue añadida al estudio ya que la distancia y calidad de video no permitió la identificación y estas pueden ser fácilmente confundidas con briozoarios, tunicados u otros pequeños corales duros.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Giant Barrel Sponge	Xestospongia muta				
Convolute Barrel Sponge	Aplysina lacunosa	3	1	0	4
Nettled Barrel Sponge	Verongula gigantea	2	2	0	4
Azure Vase Sponge	Callyspongia plicifera	3	0	0	3
Variable Boring Sponge	Aka coralliphaga	1	0	0	1
Scattered Pore Rope Sponge	Aplysina fulva	3	2	0	5
Row Pore Rope Sponge	Aplysina cauliformis	8	3	0	11
Erect Rope Sponge	Amphimedon compressa	1	3	0	4
Branching Tube Sponge	Pseudoceratina crassa	0	1	0	1
Stove-pipe Sponge	Aplysina archeri	0	1	0	1
Loggerhead Sponge	Spheciospongia vesparium	0	1	0	1

Filo Chordata - Osteichthyes

Los peces observados en Aguadilla #3, son comunes en todas las costas de Puerto Rico y pueden encontrarse en corales superficiales o alrededor de sustratos de corales.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Banded Butterflyfish	Chaetodon striatus	2	0	0	2
Squirrelfish	Holocentrus adscensionis	1	1	0	2
Bicolor Damselfish	Stegastes partitus	4	0	0	4
Coney	Cephalopholis fulvus	2	1	0	3
Snapper	Lutjanus sp.	0	2	0	2
Gray Angelfish	Pomacanthus arcuatus	0	2	0	2
Lionfish	Pterois volitans	0	2	0	2
Atlantic Spadefish	Chaetodipterus faber	0	0	2	2
Blue Tang	Acanthurus coeruleus	1	0	0	1
French Angelfish	Pomacanthus paru	0	2	0	2

3.2.4 SAJ-2015-02635 (SP-DCM) Aguadilla #4

Aguadilla #4 comparte la mayoría de sus características bióticas y ecológicas con Aguadilla #3 por su proximidad una con la otra. La mayor diferencia es su gran llanura de arena por el recorrido de los cables. extendiéndose sobre 3 millas siempre a una profundidad de 110 a 140 pies.

Filo Annelida

Su cantidad era demasiada como para contar.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Lugworm	Arenicola sp.	TMTC	TMTC	TMTC	TMTC

Filo Chlorophyta

Las aguas en la costa norte de Aguadilla son claras y los rayos del sol fácilmente alcanzan el fondo del mar. Gracias a esta claridad, bastantes parches de algas fueron observados en las llanuras de arena.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Oval-blade Alga	Caulerpa prolifera	TMTC	0	0	TMTC

Filo Cnidaria

Una pequeña presencia de octocorales y corales de piedras fueron observados luego de la marca de profundidad de 100'.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Sea Rods	Plexauridae	6	0	0	6

Filo Porifera

En cualquier área en donde el sustrato de arrecife estaba presente, se podía observar esponjas.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Giant Barrel Sponge	Xestospongia muta	31	3	0	34
Netted Barrel Sponge	Verongula gigantea	8	0	0	8
Convolute Barrel Sponge	Aplysina lacunosa	4	0	0	4
Yellow Tube Sponge	Aplysina fistularis	15	0	0	15
Row Pore Rope Sponge	Aplysina cauliformis	16	2	0	18
Scattered Pore Rope Sponge	Aplysina fulva	6	1	0	7
Erect Rope Sponge	Amphimedon compressa	2	0	0	2

Filo Chordata - Osteichthyes

La mayor cantidad de especies de peces fueron observadas en áreas donde el sustrato de arrecife estaba presente. Durante las varias millas de llanuras de arena casi ningún pez fue observado.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
--------------	-------------------	----------------------	----------------------	----------------------	------------------

Squirrelfish	Holocentrus adscensionis	5	0	0	5
Yellowtail Snapper	Ocyurus chrysurus	0	1	0	1
Coney	Cephalopholis fulvus	3	2	0	5
Red Hind	Epinephelus guttatus	4	0	0	4
Queen Triggerfish	Balistes vetula	1	0	0	1
Black Durgon	Melichthys niger	3	0	0	3
Sand Tilefish	Malacanthus plumieri	4	0	0	4
Snapper	Lutjanus sp.	0	1	0	1
French Angelfish	Pomacanthus paru	2	0	0	2
Lionfish	Pterois volitans	1	0	0	1

3.2.5 SAJ-2015-02640 (SP-DCM) Ponce #5

La biota bentónica no puede ser descrita en el cable SAJ-2015-02643, ya que la profundidad inicial de rescate para este cable en particular excede el marcador de profundidad por más de 250 pies, y nuestro equipo de investigación tiene instrucciones de analizar profundidades desde los 100 pies hasta los 250 pies. Se pueden suponer ciertos aspectos, pero no pueden ser confirmados hasta que nuestro Barcaza de Investigación, junto con un vehículo operado por control remoto (ROV), investigue el cable submarino.

3.2.6 SAJ-2015-02639 (SP-DCM) Ponce #6

Los vientos constantes, las fuertes corrientes y las altas concentraciones de nieve marina (detritus) complicaron por completo la observación de la biota bentónica en Ponce #6. Solo especies con más de 8 pulgadas de tamaño pudieron tomarse en cuenta entre las profundidades de 100 a 185 pies. Toda la información obtenida luego de los 185 pies no pudo utilizarse ya que las altas concentraciones de nieve marina limitaron la visibilidad a menos de un pie.

Filo Cnidaria

Una pequeña presencia de octocorales y una pequeña colonia de corales negros fueron observados luego de la marca de profundidad de 100 pies cerca del quiebre de la plataforma.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Sea Rods	Plexauridae	3	0	0	3
Wire Coral	Cirrhopathes leutkeni	17	2	0	19

Phylum Porifera

Con las capas de acumulación de detritus y partículas en la columna de agua inferior, fue poco común observar cualquier tipo de esponja a excepción de una pequeña área.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
Giant Barrel Sponge	Xestospongia muta	8	2	0	10
Scattered Pore Rope Sponge	Aplysina fulva	2	0	0	2
Netted Barrel Sponge	Verongula gigantea	1	0	0	1
Yellow Tube Sponge	Aplysina fistularis	5	0	0	5

Filo Chordata - Osteichthyes

La identificación de muchas especies de peces no fue permitida por la poca visibilidad en la columna acuática inferior.

Nombre Común	Nombre Científico	Encontrado 100-150ft	Encontrado 151-200ft	Encontrado 201-250ft	Total Encontrado
--------------	-------------------	----------------------	----------------------	----------------------	------------------

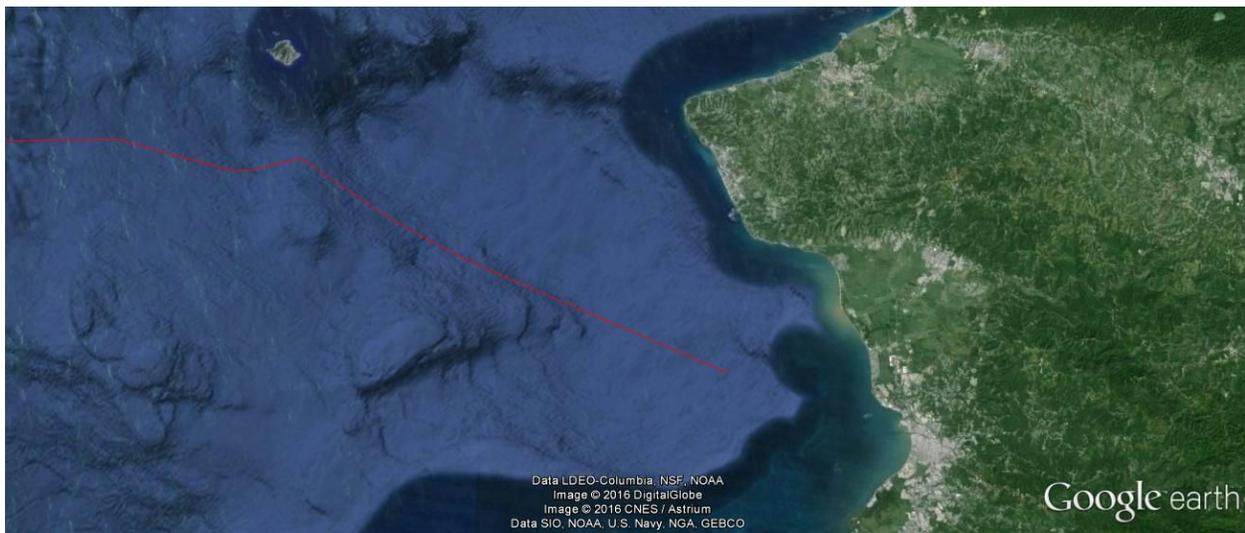
Coney	Cephalopholis fulvus	2	0	0	2
Yellowtail Snapper	Ocyurus chrysurus	1	0	0	1
Grunt	Haemulon sp.	5	4	0	9

3.3 Discusión

La abundancia y distribución de especies en el Caribe varía con profundidad, hábitat marinos, y otros factores limitantes. Estos hábitats marinos pueden contener varias especies en peligro y Hábitats Esenciales para Peces (EFH) el cual son áreas importantes para conservar y proteger. Mientras se realizaba la investigación se encontraron cuatro tipos de hábitats marinos durante el trayecto de los cables submarinos, cuales son praderas marinas, llanuras de arena, arrecifes de coral y reborde continental.

El cable submarino de SAJ-2015-02643 (SP-DCM) conocido como Mayagüez #1 (Mayagüez-Santo Domingo) no pudo ser investigado o analizado por su profundidad inicial de salvamento excede los 250’ de profundidad. El cable submarino comienza en 893’ de profundidad de acuerdo a “Google Earth” y nuestros mapas de Global Marine.

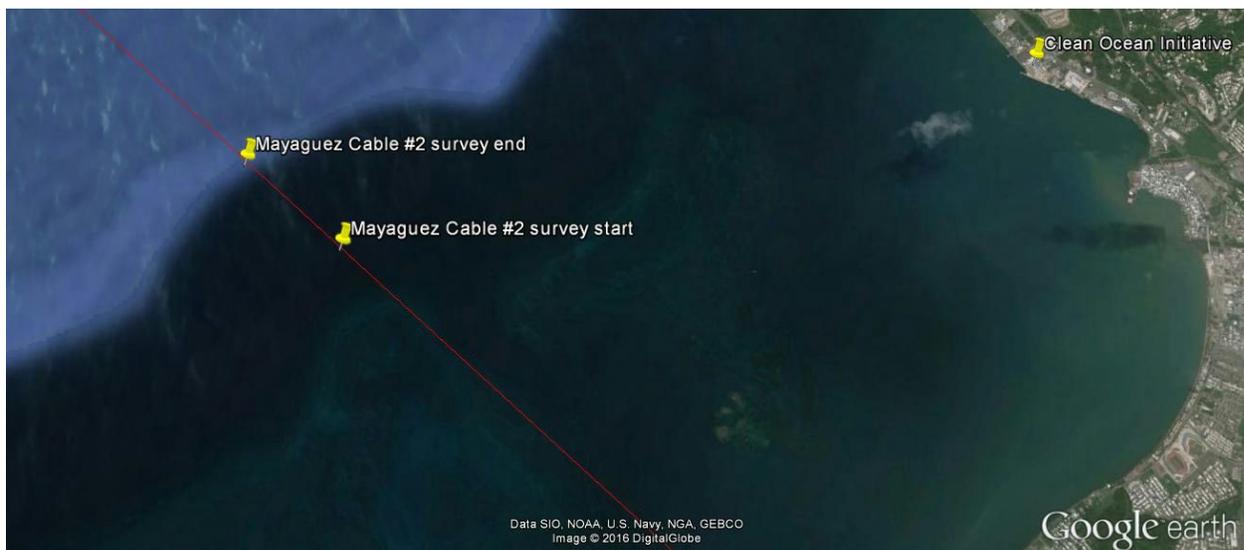
Fig.5 Google Earth layer showing the location of SAJ-2015-02643 (SP-DCM) Mayagüez #1 submarine cable off the west coast of Añasco, Puerto Rico.



El segundo cable submarino, SAJ-2015-02641 (SP-DCM) conocido como Mayagüez #2 (Mayagüez-Desecheo y Desecheo-Republica Dominicana), fue dividido en dos secciones

tomando en cuenta que el cable submarino comienza en Mayagüez y continua de un cable submarino diferente al pasar por la isla de Desecheo en rumbo hacia Republica Dominicana. La investigación de Mayagüez – Desecheo de 100’ – 250’ nos demostró dos hábitats marinos: llanuras de arena y un pequeño arrecife de coral adyacente a nuestro trayecto. La mayoría del trayecto consistía de llanuras de arena limosa que se cree ser consecuencia de los tres ríos (Guanajibo, Yagüez, Añasco) depositando sedimento en la Bahía de Mayagüez. Mucha evidencia de gusanos segmentados y moluscos cubrían la superficie béntica o arena limosa, el cual también contenía escombros de madera con varios organismos incluyendo esponjas, hidroides y algunos peces. El pequeño arrecife fue observado luego de los 150’ de acuerdo a nuestro sonar. Alta concentración de sedimentos y nieve marina en la columna de agua limitaba la cantidad de luz solar necesaria para especies hermatípicos que normalmente se encuentran a estas profundidades. Estos factores no limitaron completamente la capacidad de algunos corales suaves (octocorales) crecer en este arrecife pero hizo posible que esponjas fueran la especie dominante. Ninguna especie en peligro/protegida o EFH fue observada durante nuestra investigación de este cable submarino y su hábitat circundante. El cable submarino no fue observado en los videos durante la investigación. Poco a ningún impacto ocurriera si el punto de salvamento del cable submarino comienza a los 100 pies. El final del salvamento del segmento de cable submarino de Mayagüez a Desecheo ocurriera en los 320 pies para minimizar cualquier disturbio o impacto a los arrecifes de corales cercanos a la costa de la isla.

Fig.6 Google Earth layer showing the location of the first segment of SAJ-2015-02641 (SP-DCM) Mayagüez #2 submarine cable and our survey area off the west coast of Mayagüez, Puerto Rico.



La investigación de Desecheo – Republica Dominicana de 100’ – 250’ nos demostró tres hábitats marinos: llanuras de arena, praderas marinas y arrecife de coral. Los primeros 40’ de la investigación consistía de llanuras de arena con un pez o alga observado ocasionalmente. La

llanura fue seguida de una gran pradera de “Oval-blade alga” hasta que comenzó el arrecife de coral que continuo hasta el final de la investigación. No se observó presencia de nieve marina y la luz solar iluminaba hasta el fondo marino, con visibilidad excediendo 100’ desde la superficie del mar. Videos de más alta definición y cercanía hubiera ayudado en identificar pequeños cnidarios en el substrato del arrecife que incluye octocorales, hidrocorales y corales pétreos. Cientos de esponjas fueron observadas en el arrecife de coral dominando la macrofauna. Ninguna especie en peligro/protegida o EFH fue observada durante nuestra investigación de este cable submarino y su hábitat circundante. El cable submarino no fue localizado con los videos durante la investigación, pero nuestros buzos la localizaron en aguas llanas hasta alcanzar unos 80’ de profundidad (observado en videos) donde se resulta sumergir debajo de la arena. Impacto ocurriría si el punto inicial de salvamento ocurre aquí, luego de los 100’, en vez de comenzar luego de los 200’ como punto inicial de salvamento. Buzos pueden alcanzar fácilmente el cable submarino a profundidades de 100’ a 120’ para corte y preparación de adjunto de los cables hacia la barcaza de S-Lay pero todavía los hábitats y arrecifes de corales aledaños están en zona de peligro. Si se fuera a agarrar los cables a 320’ de profundidad el método fuese utilizando un ROV de trabajo con turbinas de agua para exponer el cable y con un garfio en la barcaza levantar el cable hacia la superficie resultando algunos disturbios en ambas direcciones pero solo alcanzando la profundidad de 250 pies donde poco o ningún coral crece.

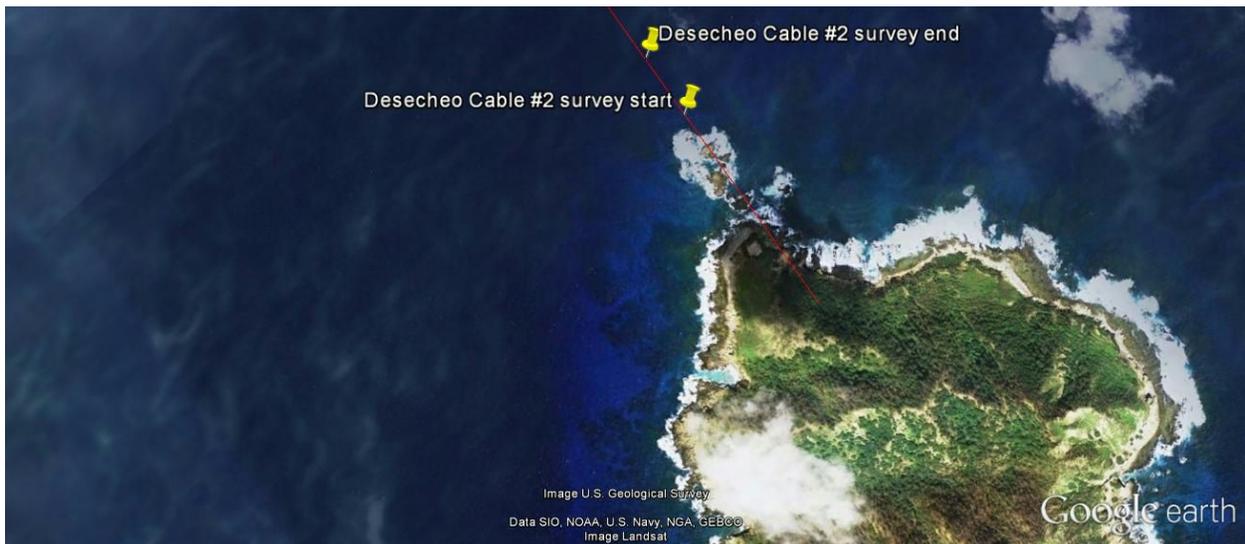


Fig.7 Google Earth layer showing location of the second segment of SAJ-2015-02641 (SP-DCM) Mayagüez #2 submarine cable and our survey area off Desecheo Island, Puerto Rico.

El tercer cable submarino, SAJ-2015-02638 (SP-DCM) conocido como Aguadilla #3 (Ramey-Grand Turk), nos presentó dos hábitats marinos: arrecife de coral y llanura de arena. Comenzando el estudio nos encontramos con un arrecife de coral desde las profundidades de 100’ hasta 150’ aproximadamente. La mayoría de la biota béntica fue observada durante este

trayecto del arrecife de coral que consistía de octocorales, pequeños corales pétreos, varias esponjas, y muchas especies de peces. El hábitat rápidamente se convirtió en una llanura de arena que al parecer continua más allá de los 250' de profundidad. Ninguna especie en peligro/protegida o EFH fue observada durante nuestra investigación de este cable submarino y su hábitat circundante. El cable submarino fue localizado con video durante la investigación en la profundidad aproximada de 130', aunque no se pudo observar luego de esta profundidad en los videos. La profundidad inicial de salvamento fue propuesto para 134' el cual será de impacto mínimo a las áreas aledañas, y coincide con el segmento de cable submarino encontrado. Planes de minimización y conservaciones se están desarrollando para minimizar cualquier impacto y replantar cualquier esponja o coral separado del cable o fondo marino mientras el cable submarino es removido del área.



Fig.8 Above: Aguadilla #3 contour dominated by sponges.

Fig.9 Below: Google Earth layer showing the location of SAJ-2015-02638 (SP-DCM) Aguadilla #3 submarine cable and our survey area off the northwest coast of Aguadilla, Puerto Rico.



Fig.10 Still-shot of submarine cable at 130' taken from one of our GoPro cameras while attached to our DDW-1.

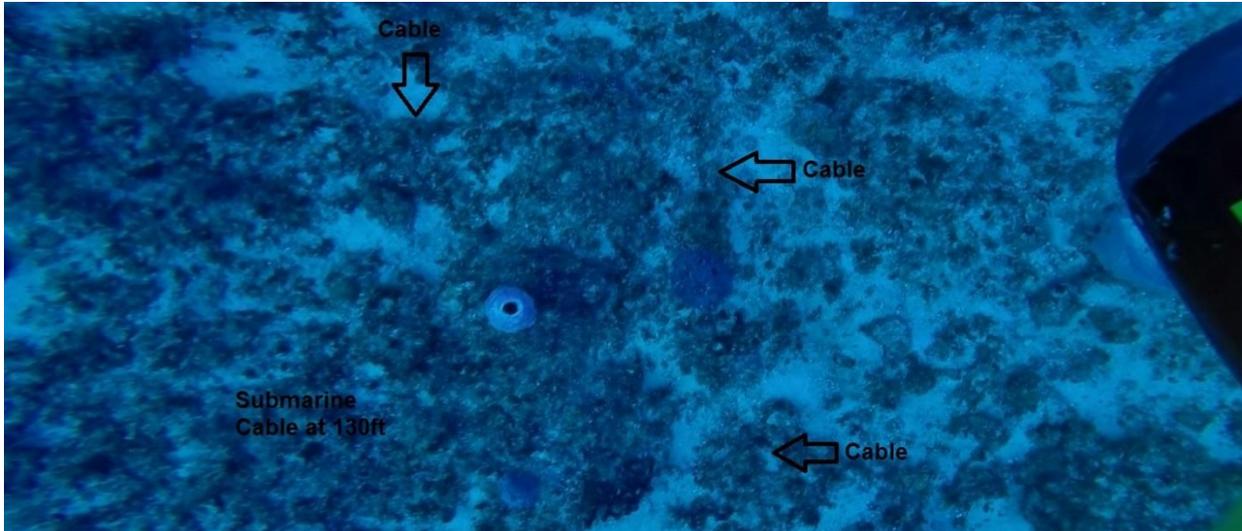


Fig.11 Still-shot of ocean floor contour at 120' depth at Aguadilla #3. Habitat dominated by sponges and algae.



El cuarto cable submarino, SAJ-2015-02635 (SP-DCM) conocido como Aguadilla #4 (Ramey-Antigua), también presenta dos hábitats marinos: arrecife de coral y llanuras de arena. Este trayecto del cable submarino toma una distancia de más de cinco millas en distancia, con una profundidad promedio de 135'.

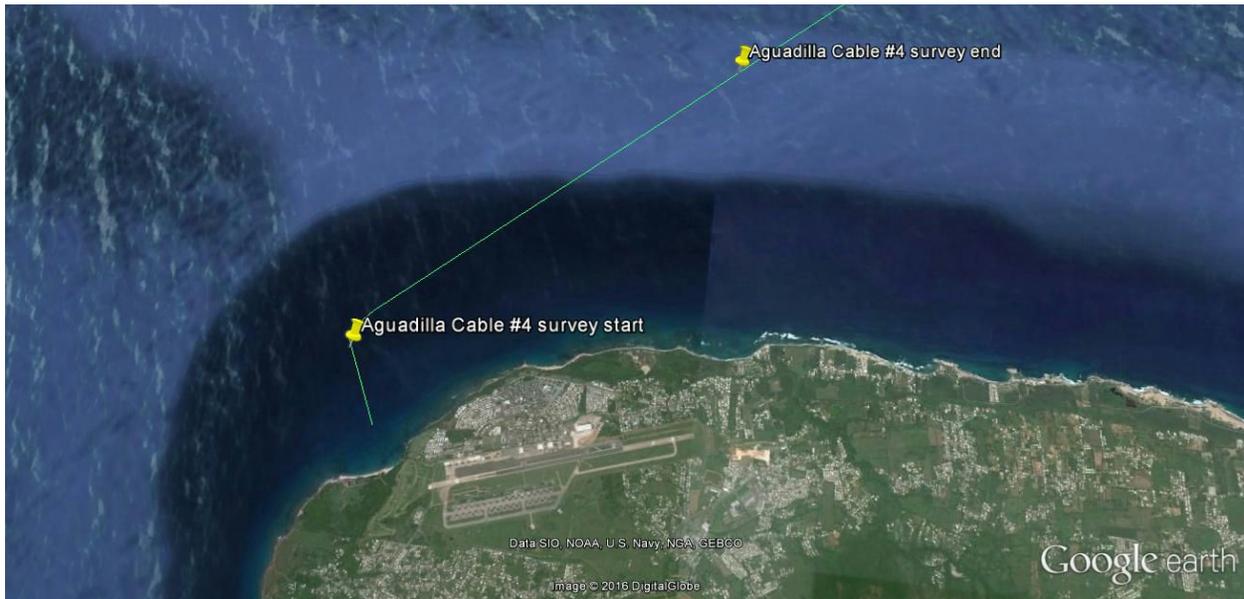
La primera media milla consistió de un arrecife de coral de espuelas y ranuras con varias esponjas y especies de peces. El resto del trayecto consistió de llanuras de arena con gusanos segmentados y peces ocasionales de mar abierto. Ninguna especie en peligro/protegida o EFH fue observada durante nuestra investigación de este cable submarino y



Fig.12 Still-shot of ocean floor contour at 110' depth at Aguadilla #4 a quarter mile along the transect. Biota composed mostly of Sponges, algae and fish.

su hábitat circundante. El cable submarino no fue localizado con los videos durante la investigación, pero nuestros buzos la localizaron en aguas llanas hasta alcanzar unos 60' de profundidad (observado en videos) donde se resulta sumergir debajo de la arena. Poco a ningún impacto ocurriera si el punto de salvamento del cable submarino comienza a 138'.

Fig.13 Google Earth layer showing location of SAJ-2015-02635 (SP-DCM) Aguadilla #4 submarine cable and our survey area off the northwest coast of Aguadilla, Puerto Rico.



El quinto cable submarino, SAJ-2015-02640 (SP-DCM) conocido como Ponce #5 (Ponce-St. Croix), fue investigado pero no analizado. Nuestros mapas de Global Marine no tomaron en consideración varias actividades de dragado en la área de Ponce, que a nuestro entender, completamente cortó los cables submarinos antes del punto de comienzo de la investigación. Fue posible encontrar segmentos del cable submarino al este, oeste y sur de Isla Cardona. El equipo de investigación no pudo localizar cables submarinos luego del área designada para investigación de Ponce #5. Ciertos aspectos biológicos se pueden asumir pero no confirmar hasta que nuestro buque de investigación con un vehículo operado a distancia (ROV) investigue las áreas con el cable submarino. El punto inicial de salvamento para este cable comenzaría en el descenso del reborde continental después de ser encontrado con nuestro futuro Barcaza de Investigación y ROV a una profundidad cercana a 606'.

Fig.14 Top right: Segments of metals detected with our Pulse 12 metal detector assumed to be broken submarine cables off the south coast of Ponce, Puerto Rico.

Fig.15 Bottom: Google Earth layer showing the location of SAJ-2015-02640 (SP-DCM) Ponce #5 submarine cable off the south coast of Ponce, Puerto Rico.



El sexto cable submarino, SAJ-2015-02639 (SP-DCM) conocido como Ponce #6 (Ponce-Jamaica), presento dos hábitats marinos: arrecife de coral mesofótico y reborde continental. El trayecto es sumamente corto considerando que el reborde continental ocurre rápidamente dentro de la investigación. La investigación comenzó con un pequeño arrecife de coral mesofótico antes del reborde continental que poseía poca variabilidad de especie debido a altas concentraciones de nieve marina y sedimento en la columna de agua. La mayoría de las rocas y corales demostraron una capa fina de sedimento a su superficie. Una colonia de corales de alambre (*Cirrhopathes leutkeni*), fueron encontradas durante la investigación en el área de 100' – 120' de profundidad antes del descenso del reborde continental. El punto inicial de salvamento para este cable submarino no debe afectar las especies encontradas en nuestra investigación ya que comienzan en el descenso del reborde continental cerca de los 600 pies de profundidad. El cable submarino no fue observado con nuestros videos durante esta investigación.

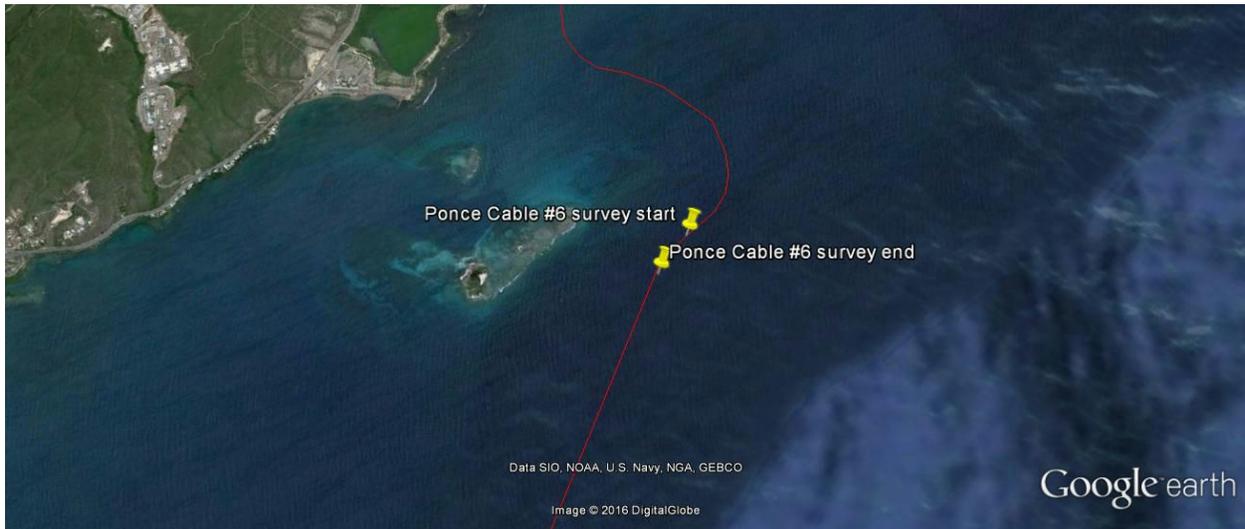


Fig.16 Google Earth layer showing location of SAJ-2015-02639 (SP-DCM) Ponce #6 submarine cable and our survey area off the south coast of Ponce, Puerto Rico.

Medidas de Reducción y Prevención / Análisis Alterno

Estableciendo puntos operacionales de partida y finales

Clean ocean ha demostrado un estudio béntico de los corredores de los cables desde 100' a 250'. La metodología de Clean Ocean utilizando los detectores de metal de JW Fishers, el ala de inmersión con buceo manual permite a todo lo envuelto a entender el corredor y algún impacto potencial. Al momento en que los permisos sean otorgados y las operaciones de remoción de cables comiencen el ambiente oceánico del corredor del cable será estudiado y grabado por el ROV ("Work Class") de Clean Ocean ya que el mismo posee los caballos de fuerza necesarios para hacer grabaciones de los corredores de los cables en cuestión.



Clean Ocean Initiative, Inc.

Submarine Cable Depth Data

Mayaguez #1 SAJ-2015-02643 (SP-DCM)	Begin: 893ft End: 7023ft
Mayaguez #2 Mayaguez to Desecheo Island SAJ-2015-02641 (SP-DCM) Desecheo Island to Santo Domingo	Begin: 320ft End: 320ft Begin: 320ft End : 1780ft
Aguadilla #3 SAJ-2015-02638 (SP-DCM)	Begin: 134ft End: 12644ft
Aguadilla #4 SAJ-2015-02635 (SP-DCM)	Begin: 138ft End: 1184ft
Ponce #5 SAJ-2015-02640 (SP-DCM)	Begin: 606ft End: 1927ft
Ponce #6 SAJ-2015-02639 (SP-DCM)	Begin: 601ft End: 8028ft

El estudio del corredor de los cables a su mayor amplitud será completado cuando se hayan identificado todos los objetos en el corredor del cable y a todas las profundidades que Clean Ocean este recuperando estos. Esto podría incluir cables activos, otros cables fuera de servicio, objetos arqueológicos y/o cualquier tipo de recursos bentónicos sensibles.

Clean Ocean tiene como política que antes de tirar de los cables "cualquier y todas las condiciones presentes deben ser estudiados antes de la recuperación de los cables" Clean Ocean tiene una gran responsabilidad en lo que respecta a los daños a los cables activos, descubrimientos arqueológicos, o a cualquier impacto a recursos ambientalmente sensitivos.

Clean Ocean cuenta y va a invertir en el equipo adecuado para asegurar que todos los enredos con cables, arrecifes o cualquier área sensitiva estén correctamente protegidos y que los cables se corten y procesen a distancias seguras para no afectar a ninguna de estas áreas. Además, el Chickasaw cuenta con un sistema de detección en el carrete en caso de que una situación

inesperada sea encontrada, es decir, si el peso aumenta de repente en la bobina durante el proceso de recuperación del cable, todo dejar de funcionar de forma automática para permitir una mayor protección.

Clean Ocean tiene años de planificación para esta operación y ha identificado el método y el equipo adecuado para cortar alrededor del cable ante cualquier descubrimiento inesperado, incluidos los recursos naturales. Clean Ocean cuenta con el personal adiestrado y comprometido, y el equipo y coordinación para hacer lo que sea necesario para evitar daños en las zonas sensibles. Clean Ocean también se ha comprometido a compartir todos los datos registrados en las rutas de los cables con la National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA). El buque de investigación y el Chickasaw estará atendido en todo momento por un biólogo marino para identificar y reportar cualquier recurso ambiental sensible afectado por las operaciones de Clean Ocean y tendrá la autoridad para detener las mismas. El biólogo marino coordinará con los ingenieros de Clean Ocean el procedimiento adecuado para la protección del recurso .

Clean Ocean tiene un sólido plan y la inversión necesaria para asegurar que "ningún impacto" sobre los recursos sensibles ocurrirá durante su operación. Clean Ocean también proporcionará estudios de zonas impactadas en aguas profundas y cortara alrededor de cualquier recurso natural o de otro tipo para asegurar que no habrá daños algunos. La protección del medio ambiente marino durante la operación de Clean Ocean es de suma importancia y la mayor parte de su misión. Clean Ocean llevará a cabo su operación de manera profesional y consistente con una buena administración. Toda data de Clean Ocean será compartida con las agencias federales aplicables a petición de estas.

Plan de Compensación y Recuperación

En preparación para la recuperación de los cables submarinos, Clean Ocean Initiative Inc. ha creado un Plan de Transplantes de Organismos Marinos para ayudar con el traslado de cualquier organismo que se han asentado en el cable submarino o áreas circundantes que puedan verse afectados por nuestras acciones.

Después de examinar todos los corredores de los cables submarinos en aguas poco profundas de 100 a 250 pies., Clean Ocean concluyó solo los cables SAJ-2015-02638 (SP-DCM) conocido como Aguadilla # 3 (Ramey-Grand Turk) y SAJ-2015-02635 (SP-DCM) conocido como Aguadilla # 4 (Ramey-Antigua) estarían involucrados en el Plan de Transplantes de Organismos Marinos. Algunos corales y octocorales pueden verse afectados por la recuperación del cable submarino en la zona, pero el foco principal estará en esponjas que dominan la zona de arrecife. Las esponjas son el hábitat de peces y mariscos juveniles, como las langostas y otras especies de importancia comercial. Los sonidos producidos por algunos de sus visitantes, tales como camarones de pistón, pueden guiar a otras criaturas a este hábitat seguro. Es por eso que es

importante mantener este ecosistema y ser capaz de trasplantar con seguridad todos los organismos a lo largo de los pasillos de cable.

El proceso de trasplantar las esponjas no es tan diferente del trasplante de corales completos. Técnicas similares pueden ser utilizados para ambas especies, incluyendo a bryozoans y hidroides. Los buzos técnicos localizarían todas las esponjas y los organismos que necesitan un trasplante desde el pasillo por cable y encontrar lugares adecuados para ser trasladado a. Después de mover con seguridad el organismo, el buzo técnico tomará el organismo a su nueva ubicación y con el uso de epoxi marino o un adhesivo similar lo trasplantan.

Tiempo Estimado para Completar La Remocion de Cada Cable

El tiempo especifico para tirar los cables puede variar en el tipo, condicion, tiempo y ruta del cable. Clean ocean estima un promedio de velocidad para tirar del cable y/o una velocidad de la operacion de recuperacion de 3 nudos. La velocidad estimada de remocion es derivada del registro historico del Chickasaw removiendo tuberias y cables. Ademas, Clean Ocean ha tomado en cuenta la carga y descarga.

SAJ-2015-02635 (SP-DCM) Aguadilla # 4 Ramey a Antigua
22 días, turnos de 24 horas incluyendo descarga

SAJ-2015-02638 (SP-DCM) Aguadilla # 3 Ramey a Grand Turk
13 días, turnos de 24 horas de recuperacion incluyendo descarga

SAJ-2015-02639 (SP-DCM) Ponce # 6 Ponce a Jamaica
14 días, turnos de 24 horas de recuperacion incluyendo descarga

SAJ-2015-02640 (SP-DCM) Ponce # 5 Ponce a St Croix
7 días, turnos de 24 horas de recuperacion

SAJ-2015-02641 (SP-DCM) Mayaguez # 2 Desecheo Island-Anasco a Dominican Republic
5 días, turnos de 24 horas de recuperacion

SAJ-2015-02643 (SP-DCM) Mayaguez # 1 Mayaguez to Santo Domingo
12 días, turnos de 24 horas de recuperacion

Actividad de Recuperacion en la Zona Economica Exclusiva (EEZ)

Operacion Esencial de Clean Ocean

La operacion basica de Clean Ocean de remocion de cables de telecomunicacion decomisionados cae dentro de la captura incidental prevista a la recuperacion del cable. Seccion 670.21

Limitaciones de la Cosecha, indica "La toma de especies prohibidas en la EEZ como captura incidental no sera considerada como posesion ilegal de una especie prohibida si es devuelta inmediatamente a el oceano en el area general de operaciones".

Clean Ocean posee el equipo apropiado, un biologo marino en la barcaza todo el tiempo y entrenamiento personal para cumplir con la Seccion 670.21, y cumplira en sus operaciones.

Clean Ocean: Centro de Investigación

El centro de investigación de Clean Ocean busca mantener y recuperar ciertas especies que se encuentran adheridas a los cables para fines de investigación, donde algunas de las especies están definidas como "especies prohibidas". El plan de ordenación pesquera (Fisheries management Plan) se aplica a las especies enumeradas en el "Final Rule", que son especies de agua en su mayoría de poca profundidad, excepto para los corales negros. (stony corals) Es de suponer, que las especies conectadas al cable serán de diferentes variaciones debido a las profundidades.

La mayoría de los corales de profundidad no son de pedregal incluyendo los corales negros que son hechos de algún tipo de proteína. (A diferencia de los esqueletos duros en la construcción de arrecifes de coral de agua, el coral negro tienen esqueletos flexibles hechos de proteínas y quitina, el mismo material que los insectos, conchas, cangrejos y langostas. A medida que crecen establecen nuevas capas para ayudar a determinar la edad de la coral. Una de las especies de corales pétreos de profundidad que pueden existir a (Lophelia pertusa, 200m a 1000m profundidades), podría estar conectado al cable. Debido a la incertidumbre de las especies conectadas a los cables y con el consentimiento Clean Ocean solicitará y obtendrá un permiso científico y de restauración antes de la recolección de cualquier especie para su estudio en el centro de investigación de Clean Ocean. Se tendrá en cuenta la investigación como una "Determinación de esfuerzos y hechos y ha solicitado un permiso científico por la sección 670.24 con NOAA Fisheries, Regional del Sureste.

Requisitos a los insumos y ex sumos de el centro de investigación;

La granja de investigación de Clean Ocean recirculara la agua salada eliminando la mayor parte del exceso de aguas para la salida. Aquellas aguas sobrantes obligadas a la eliminación serán disipadas en uno de los muchos tanques de agua en las instalaciones de Clean Ocean. Ninguna descarga de aguas usadas llegara al océano o al medio ambiente circundante.

Clean Ocean no va a usar el agua de mar para la granja de investigación de coral. Clean Ocean simulará el océano con tanques de agua dulce con soluciones salinas y no utilizará las aguas del océano en su empeño de investigación.

Comisión Federal de Comunicaciones (FCC)

Ley para la autorización de instalación submarina de cables del 27 de mayo 1954 (Cable Landing Licensing Act of May 27, 1954). De acuerdo con la Ley de Licencias para la instalación submarina de cables de 1921, en lo concerniente a cables que;

1. Pertenecen y son operados en los EE.UU.,
2. La conectividad de los cables submarinos que conectan a Alaska, Hawaii y territorios de Estados Unidos,
3. y los cables submarinos de Estados Unidos a países extranjeros (con punto final en aguas internacionales)

obligarían a la solicitud de un permiso por parte de Clean Ocean a la Comisión Federal de Comunicaciones (en adelante, "FCC"). Entonces, una vez que la FCC autoriza y licencia para la instalación y operación de cualquier cable submarino en los Estados Unidos, sus territorios o con punto final en aguas internacionales, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU. (en adelante "ACOE") deben autorizar la instalación de cualquier cable submarino en aguas de los Estados Unidos en virtud a la Ley de Ríos y Puertos de 1899, así como cualquier cable submarino en un estuario de conformidad con la Ley de Agua Limpia.

Clean Ocean se ha comunicado con varias dependencias de la FCC, entre estas: la División de Licencias en Pennsylvania, de los Medios de Comunicación por Cable y Licencias en Washington DC y San Juan, PR, para de informar de la operación de la eliminación de los cables ya fuera de servicio en los fondos oceánicos del Caribe. Además, Clean Ocean utiliza el sistema de Operaciones y Licencias de Cables basado en la red de la FCC (COALS) para llevar a cabo y corroborar los datos investigados y para determinar de mejor forma si los cables submarinos ya fuera de servicio en el fondo oceánico del Caribe ya no poseen una licencia activa y por lo tanto ya no entran en la jurisdicción de la FCC. Además, el diseño de los cables submarinos antes de 1950 limita su vida útil de 20-25 años.

En cuanto a la protección de los cables activos, la FCC tiene autoridad en lo que respecta a cualquier cable submarino con licencia activa en las costas de América. El Convenio para la protección de los cables submarinos de 1884 y 1888 respectivamente, son la autoridad en política pública de los daños a los cables submarinos por lo que son el estándar utilizado en los EE.UU. para la protección de los cables submarinos. La Convención es reconocida por las agencias federales; NOAA, FCC y BOMA. En el Convenio, "El propietario de un cable que al tender o reparar sus propios cables afecte o realice roturas o lesione a otro cable, debe asumir el costo de

la reparación del mismo, sin perjuicio en su aplicación, de ser necesario, por el artículo II de la presente Convención. "Esta convención es de peculiar aplicación para

Clean Ocean se refiere, *si Clean Ocean afecta, daña y/o remueve un cable en vivo durante nuestra operación Clean Ocean será responsable de los daños.*

Clean Ocean Initiative Inc. pondrá en práctica y adoptará los siguientes procedimientos para proteger los cables activos;

- Asignar un empleado para el registro y designación de los cruces de cables, mantener registros de los cruces posibles, mantener registros y personal de contacto de todos los propietarios de cable activos, adiestrar trimestralmente a todo el personal de los procedimientos a seguir en el caso de un daño, mantendrá la presentación de informes a la FCC y seguirá las directrices de los cables dañados, incluyendo la notificación inmediata al propietario del cable y el cumplimiento constante de las directrices aplicables públicas o privadas.
- Previo a cualquier proceso de recuperación de cables, se identificarán todos los cruces de cables y se grabarán (video) con el ROV de Clean Ocean.
- Clean Ocean seguirá las directrices establecidas por la Organización Internacional de Protección de Cables Submarinos para proteger los cables activos durante el proceso de recuperación.
- Clean Ocean llevará una póliza de seguro de indemnización al propietario de cable, con el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU y la FCC como asegurados adicional en caso de daño causado a cables activos.

Desde un punto de vista práctico la protección de los cables activos es una función de supervisión adecuada, un buque en óptimas condiciones, mapas y sus programas actualizados, el compromiso de no dañar el cable submarino instalado y operable y el equipo adecuado para llevar a cabo el proyecto de Clean Ocean. Se mantendrá un buque de investigación con el equipo requerido y el personal experimentado para cortar, filmar en vídeo y recuperar los cables. Todos los cables activos serán examinados y filmados antes de la operación de recuperación. El ROV a su vez, cortara los cables submarinos recuperados para evitar cualquier daño durante el funcionamiento. Los cables de fibra óptica actualmente en uso tienen mapas muy precisos de localización de posición y han sido diseñados para su fácil reconocimiento por vídeo. Clean Ocean tendrá una inversión sustancial; un "buque de 160' de eslora para la investigación, equipo y sistema de mapas, sonar y un ROV con el propósito específico de proteger los cables activos y el ecosistema marino.

Cumplimiento de la norma en el Manejo de la Zona Costanera (CZM)

Certificado de consistencia por la Junta de Planificación de Puerto Rico

- Nota a United States Army Corps of Engineers en referencia a nuestras acciones hacia el cumplimiento y el informe del estado.

Todo documento y requisito hasta este punto han sido completados. Esta programada una reunión con Ernesto Díaz del Departamento de Recursos Naturales (DRNA) para la semana del en donde se discutirá nuestro Estudio Ambiental. Una vez el Departamento de Recursos Naturales apruebe el mismo, OGPE dictara un numero de caso y la Junta Planificadora emitirá su Noticia Publica (Public Notice).

Uso del Remolcador

La barcaza de Clean Ocean, Chickasaw, sera escortada por un embarcacion de soporte y remolcador a todo momento durante las operaciones. El Chickasaw esta clasificado por el U.S Coast Guard y el American Bureau of Shipping como una embarcacion sin propulsion propia y debe llevar una embarcacion de soporte y remolcador dentro del margen de ojo telescopico en todo momento.

Clean Ocean utilizara el Acta Jones; cumplimiento de remolcamiento para escortar las operaciones de remocion de cables.

Clean Ocean emitira una Solicitud de Propuesta (“RFP”) para cualificar operadores de remolque para contratos anuales. Clean Ocean escojera su operador de remolque en un sistema a base de puntos, con una escala del 1 al 10.

	<u>Sistema de Escala de Puntos</u>	
1. Tipo, caballos de Fuerza, y condicion del remolcador.	⇒	10
2. Experiencia del Operador del Remolcador con conocimiento especifico de las aguas caribenas.	⇒	9
3. Barcazas con bandera Estadounidense.	⇒	8
4. Experiencia del equipo.	⇒	7
5. Condicion financiera del operador.	⇒	6
6. Precio diario de equipo y barcaza.	⇒	5
7. Economia de combustible de la barcaza.	⇒	4
8. Disponibilidad de barcazas adicionales para danos mecanicos y/o emergencias en el mar.	⇒	3
9. Operaciones con base en Puerto Rico.	⇒	2

El RFP tendrá un sistema de puntos máximo como se indica después de cada elemento de la propuesta. Se sumarán los puntos y el postor con el mayor número de puntos le será otorgado el contrato. En el caso de empate, la condición de una sociedad domiciliada en Puerto Rico tomará dominancia y se le adjudicará el contrato. Clean Ocean notificará al EE.UU Army Corps of Engineers del operador del remolcador antes del comienzo de las operaciones.

Por favor notifique a Clean Ocean de cualquiera de las empresas de remolcadores en esta región que no estén en conformidad con los reglamentos federales para poder eliminar la empresa antes del proceso de licitación.

Para concluir, desde un punto de vista práctico la protección de los cables activos es una función que debe contar con la supervisión adecuada, el buque necesario, hasta los programas de mapas mas avanzados y equipos para llevar a cabo el proyecto de Clean Ocean, y ademas junto con un fuerte compromiso de no dañar los cables submarinos operables. Clean Ocean mantendrá un buque de investigación con un grupo de expertos con el equipo requerido para filmar, cortar y recuperar los cables. Todos los cables activos serán examinados y filmados antes de la operación de recuperación. El ROV a su vez, cortara los cables submarinos recuperados para evitar cualquier daño durante la operacion. Los cables de fibra óptica actualmente en uso tienen mapas muy precisos de localización de posición y han sido diseñados para su fácil reconocimiento por videos. Clean Ocean tendrá una inversión sustancial y un buque dedicado a la investigación, contara con el equipo, el sistema de mapas, sonar, y un ROV con el propósito específico de proteger los cables activos y el ecosistema marino.

Estudio arqueológico en cumplimiento de con la Ley de Protección del Patrimonio Cultural

(Ver anejo)