



**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL  
INSTITUTO ANTARTICO ECUATORIANO  
GUAYAQUIL**

**INFORME DE TRABAJOS DE CAMPO EN LAS  
EXPEDICIONES A LA ANTARTIDA**

**Expedición: XVIII Expedición**

**Nombre del proyecto:** Implementar un sistema de señalización marítima en la ensenada de Guayaquil para la estación científica "Pedro Vicente Maldonado" en el continente antártico

**Lugar: Isla Greenwich**

**Participante: SUBS-HI Carlos PAUCAR Freire**

**Viernes 31 de enero de 2014**

---

## INFORME DE CAMPO

### **NOMBRE DEL PROYECTO:**

Implementar un sistema de señalización marítima en la ensenada de Guayaquil para la estación científica "Pedro Vicente Maldonado" en el continente antártico, para contribuir una navegación segura en el área.

### **INVESTIGADOR:**

SUBS-HI Carlos PAUCAR Freire

### **1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO/COMPONENTE.-**

(Si el proyecto es continuativo, explicar los aspectos a ser investigados en el actual trabajo de campo)

El acceso a la ensenada de Guayaquil se lo realiza sin Ayudas a la navegación, utilizando solamente los conocimientos y la experiencia del práctico.

Al incrementarse el tiempo de habitabilidad de la estación científica "Pedro Vicente Maldonado", se requerirá de mayor aprovisionamiento de recursos humanos y materiales, mismos que serán transportados por vía marítima.

### **2. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO/CUMPLIMIENTO**

Implementar un Sistema de Señalización Marítima en la Ensenada Guayaquil para la estación científica "Pedro Vicente Maldonado" en el Continente Antártico, para contribuir una navegación segura en el área.

### **3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO /CUMPLIMIENTOS**

- 1.- Realizar las inspecciones respectivas a los probables lugares donde se implementará la ayuda a la navegación.
- 2.- Comprobar la accesibilidad a los lugares donde se implementarán las ayudas a la navegación.
- 3.- Realizar un concejo técnico donde se aprobarán los lugares donde se construirá la ayuda a la navegación.

### **4. HIPÓTESIS DEL PROYECTO/COMPONENTE.-**

Las estaciones científicas de los países presentes en la Antártida disponen de ayuda a la navegación que les permite mantener una navegación segura; además, cuentan con estaciones meteorológicas que permiten al personal planificar sus tareas de investigación científica en función del pronóstico meteorológico.

Partiendo de la premisa de la “Asociación Internacional de Autoridades de Faros y Señalización Marítima” (IALA / AISM) de quien el Ecuador es miembro nacional representado a través del Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) y que define a la ayuda a la navegación como “dispositivo visual, acústico o radioeléctrico destinado a garantizar la seguridad de la navegación y a facilitar sus movimientos”. Dentro de este concepto se engloban las ayudas visuales entre estos los faros, luces de puerto, balizas en tierra, boyas reflectores de radar, racones y sistemas de identificación automática (AIS).

Estas ayudas visuales poseen particularidades que facilitan su reconocimiento durante el día por su forma, color y marca tope de la estructura y durante la noche por el color de luz y características de los destellos de luz. Son utilizadas para marcar las posiciones de puntos destacados, obstrucciones, peligros, entradas de dispositivos de separación de tráfico marítimo o áreas restringidas, también para indicar los límites laterales de un canal de navegación, el punto de un cambio de rumbo o un cruce en una vía navegable; además, proporcionan referencia para tomar un demora o línea de posición segura para el navegante.

En la actualidad la señalización náutica utiliza estaciones AIS y AIS para ayudas a la navegación, que disponen de conectividad con equipos como estaciones meteorológicas para enviar a los usuarios, sean estas embarcaciones u otros receptores, información útil sobre condiciones de navegabilidad y estado del clima; además, los AIS Aton permiten visualizar ayudas virtuales que permitirán realizar una navegación segura por el sector del área de proyecto.

**5. ÁREA DE ESTUDIO.- (determinar donde se efectuó el trabajo, incluyendo coordenadas geográficas, planos o levantamientos)**

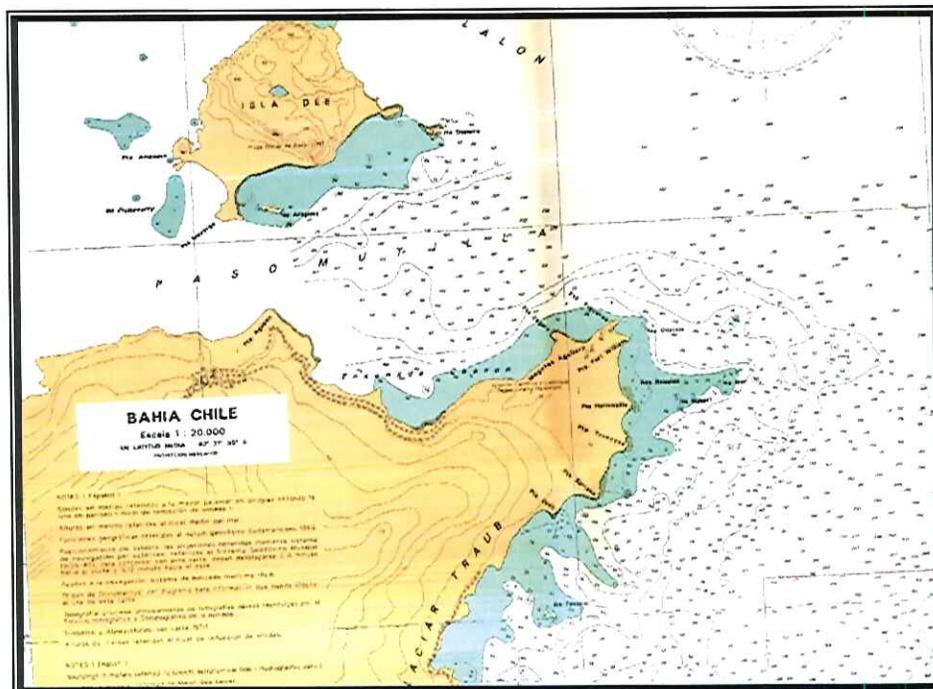


Figura No 1 Isla Greenich

Descripción	Latitud	Longitud	Distancia a la Estación	Traslado al sitio
Punta Fort William posición estimada No 1	62°26'42.70"S	059°43'26.90"O	992 mts.	Caminata
Mogote Aguilera posición estimada No 2	62°26'44.50"S	059°43'52.80"O	660 mts.	Caminata
Punta Orión posición estimada No 3	62°26'40.70"S	059°44'15.40"O	559 mts	Caminata
Cerro Petrel posición estimada No 4	62°26'57.20"S	059°44'47.60"O	271 mts	Caminata
Cerro Petrel posición estimada No 5	62°26'56.70"S	059°44'55.20"O	371 mts	Caminata
Cerro Puyango posición estimada No 6	62°27'9.50"S	059°45'8.00"O	680,38 mts	Caminata
Islote Montufar posición estimada No 7	62°25'36.04"S	059°45'26.96"O	2654,5 mts	Embarcación
Posición Enfilada E-1	62°26'53.5"S	059°44'35.0"O	160,38 mts	Caminata
Posición Enfilada E-2	62°26'53.8"S	059°44'31.5"O	80,78 mts	Caminata

## 6. CRONOGRAMA DEL TRABAJO DE CAMPO EFECTUADO

FECHA	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
06 al 17 ENE-2014	Se realizó inspección, recolección y análisis de datos y áreas idóneas para la instalación de las ayudas a la navegación en la línea de costa de la isla Greenwich para señalar la ensenada Guayaquil.	Para el traslado hasta el Islote Montufar se lo realizó en una embarcación y el resto por caminata.
18 al 25 ENE 2014	Se realizó la construcción e instalación de nuevas bases, estructuras de las Enfiladas E-1 y E-2. Se reubicó la enfilada E-1.	
26 al 29 ENE 2014	Configuración de los equipos de señalización de las Enfiladas E-1 y E-2	

(Se debe describir un resumen de las actividades efectuadas)

## **7. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO / METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE LOS DATOS (explicar el uso de equipos, procedimientos, registro, métodos utilizados durante la presente expedición)**

Se realizó la primera fase del proyecto:

Primera fase:

Se realizó inspección, recolección y análisis de datos y áreas idóneas para la instalación de las ayudas a la navegación.

Se definió el rumbo de enfilación para demarcar los sitios y se instalaron las luces en las enfiladas E-1 y E-2.

Se verificó el punto conspicuo que permitirá establecer el sitio a colocar un faro y una baliza ecológica.

Se realizó inspección para instalación de sistema AIS, pero debido al poco tráfico marítimo por el área, el señor Director del INAE mencionó que no es recomendable la instalación en la actualidad de un sistema de AIS en la estación científica "Pedro Vicente Maldonado".

No se realizó pruebas de comunicación con estación meteorológica para interconexión con equipo AIS, debido a que la estación científica "Pedro Vicente Maldonado" en la actualidad no cuenta con equipos ni tecnología para estas pruebas.

### **4.1 PUNTA FORT WILLIAMS.**

La punta Fort William está localizada en la isla Greenwich, al NE de la estación científica "Pedro Vicente Maldonado" teniendo una elevación aproximada de 5 metros, existiendo un área plana en la parte más elevada con cimentación rocosa; para el traslado desde la estación científica hasta la punta Fort William se lo puede realizar por vía terrestre por senderos determinados para el tránsito, puede realizarse por medio de caminata o en vehículos y maquinarias existentes en la estación.

La punta Fort William es una punta más alta y sobresaliente al oeste de la Bahía Chile, debido a la dificultad de logística para el traslado hasta la punta se consideró en una elevación de la línea de costa el primer punto estimado para la instalación de una baliza, existiendo logística para el traslado del material de construcción para la base, para la baliza hasta el inicio del ascenso, para el sitio donde se encuentra el punto es de fácil acceso, tal como se muestra en la figura 2.

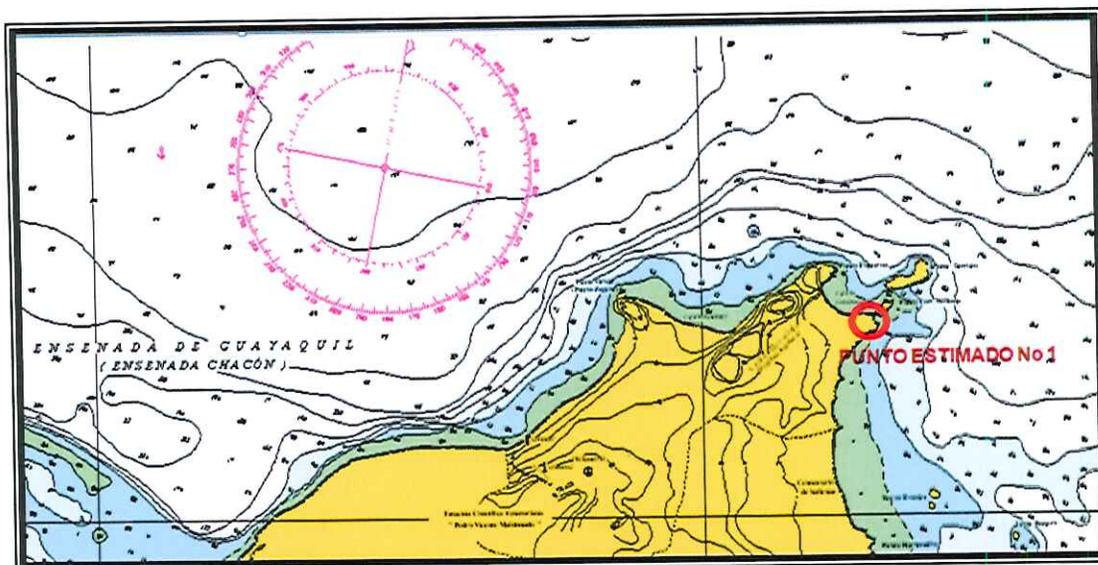


Figura 2.- Punto estimado No 1

Descripción	latitud	longitud	Distancia a la Estación	Traslado a la señal
Posición estimada No 1	62°26'42.70"S	059°43'26.90"O	992 mts.	Caminata

**Coordenadas de la posición estimada No 1 en la punta Fort William**

#### 4.2 PUNTA FIGUEROA.

La punta Figueroa está localizada en la isla Greenwich, al NE de la estación científica "Pedro Vicente Maldonado", por ser esta punta la más sobresaliente y la más elevada denominada el León Dormido con una elevación aproximada de 50 metros; debido a que esta elevación se encuentra erosionando es difícil el ascenso hasta la parte más alta, debido a la dificultad encontrada en León Dormido se consideró realizar el estudio en el mogote Aguilera de aproximadamente 25 metros de alto, existiendo un área plana en la parte mas alta de cimentación rocosa, para el traslado desde la estación científica hasta el mogote Aguilera, se lo puede realizar por vía terrestre por senderos determinados para el tránsito, puede realizarse por medio de vehículos y maquinarias existentes en la estación hasta el inicio del ascenso al mogote y caminata hasta el punto estimado para la instalación de la baliza.

El mogote Aguilera está localizado al sureste de la ensenada de Guayaquil, en la que se consideró el segundo punto estimado para la instalación de una baliza, existiendo logística para el traslado del material de construcción para la construcción de la base y la estructura para la baliza hasta la parte del ascenso del

mogote Aguilera, el sitio donde se encuentra el punto estimado es de fácil acceso, tal como se muestra en la figura 3.

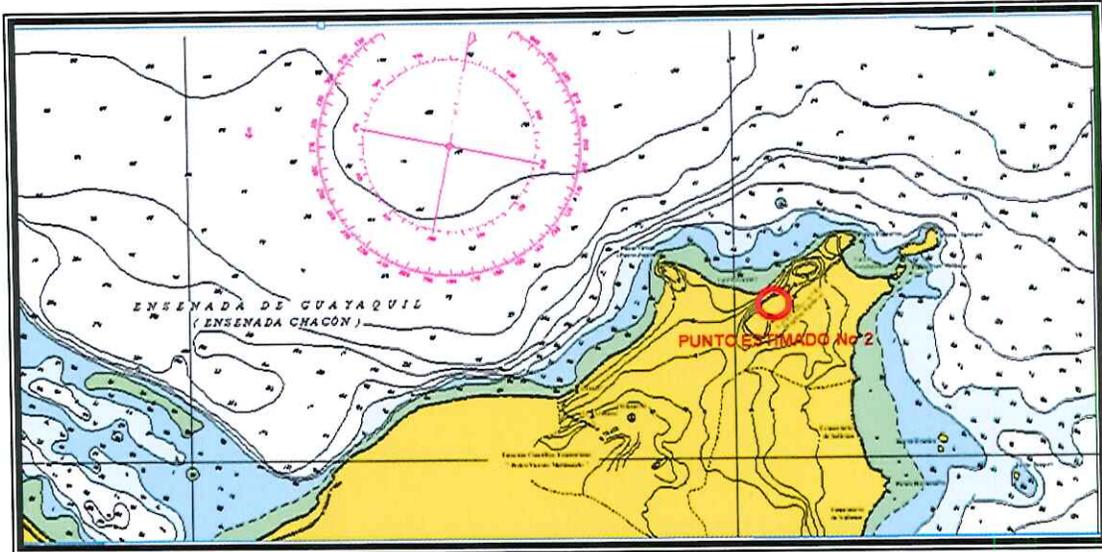


Figura 3.- Punto estimado No 2

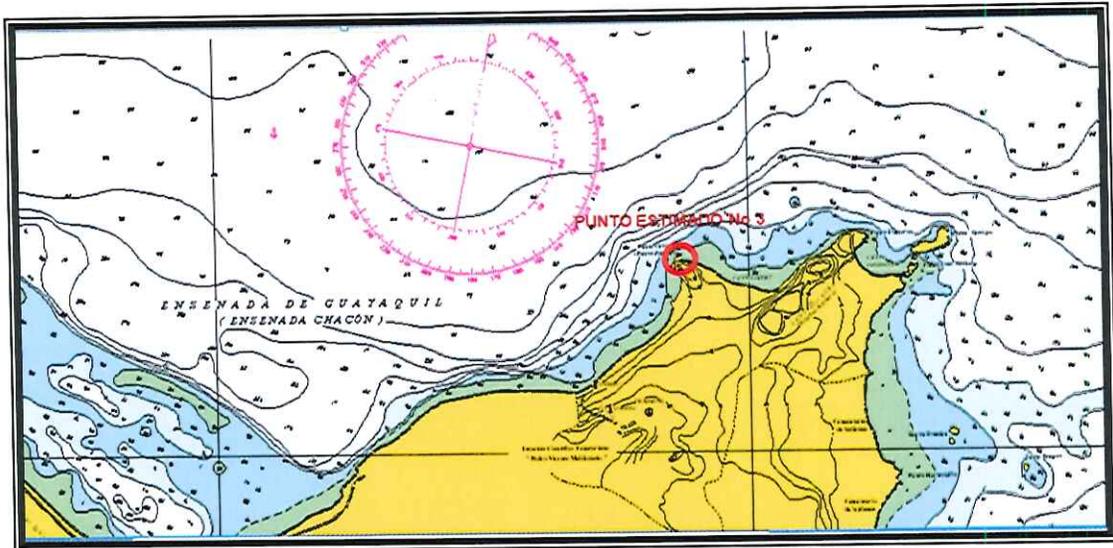
Descripción	Latitud	longitud	Distancia a la Estación	Traslado a la señal
Posición estimada No 2	62°26'44.50"S	059°43'52.80"O	660 mts.	Caminata

**Coordenadas de la posición estimada No 2 en la punta Figueroa**

#### 4.3 PUNTA ORIÓN.

La punta Orión está localizada en la isla Greenwich, al NE de la estación científica "Pedro Vicente Maldonado" teniendo una elevación aproximada de 6 metros, existiendo un área plana en la parte más elevada con cimentación rocosa, para el traslado desde la estación científica hasta la punta Orión se lo puede realizar por vía terrestre por senderos determinados para el tránsito, puede realizarse por medio de caminata o en vehículos y maquinarias existentes en la estación.

La punta Orión es una punta más alta y sobresaliente al sureste de la ensenada de Guayaquil, en la que se consideró el primer punto estimado para la instalación de una baliza, existiendo logística para el traslado del material para la construcción de la base para la baliza hasta el inicio del ascenso; para el sitio donde se encuentra el punto es de fácil acceso, tal como se muestra en la figura 4.



**Figura 4.- Punto estimado No 3**

Descripción	Latitud	longitud	Distancia a la Estación	Traslado a la señal
Posición estimada No 3	62°26'40.70"S	59°44'15.40"O	537,25 mts	Caminata

**Coordenadas de la posición estimada No 3 en la punta Orión**

**4.4 CERRO PETREL 1.**

El cerro Petrel está localizada en la isla Greenwich, al NNO de la estación científica “Pedro Vicente Maldonado”, teniendo una elevación aproximada de 30 metros, existiendo un área plana en la parte más elevada con cimentación rocosa, para el traslado desde la estación científica hasta el cerro Petrel se lo puede realizar por vía terrestre por senderos determinados para el tránsito, puede realizarse por medio de vehículos y maquinarias existentes en la estación hasta el inicio del ascenso al cerro y caminata hasta el punto estimado para la instalación de la baliza.

El cerro Petrel es una punta más alta y sobresaliente al suroeste de la ensenada de Guayaquil, en la que se consideró el segundo punto estimado para la instalación de una baliza, existiendo logística para el traslado del material para la construcción de la base y la estructura para la baliza hasta la parte del ascenso del cerro Petrel, el sitio donde se encuentra el punto estimado es de fácil acceso, tal como se muestra en la figura 5.

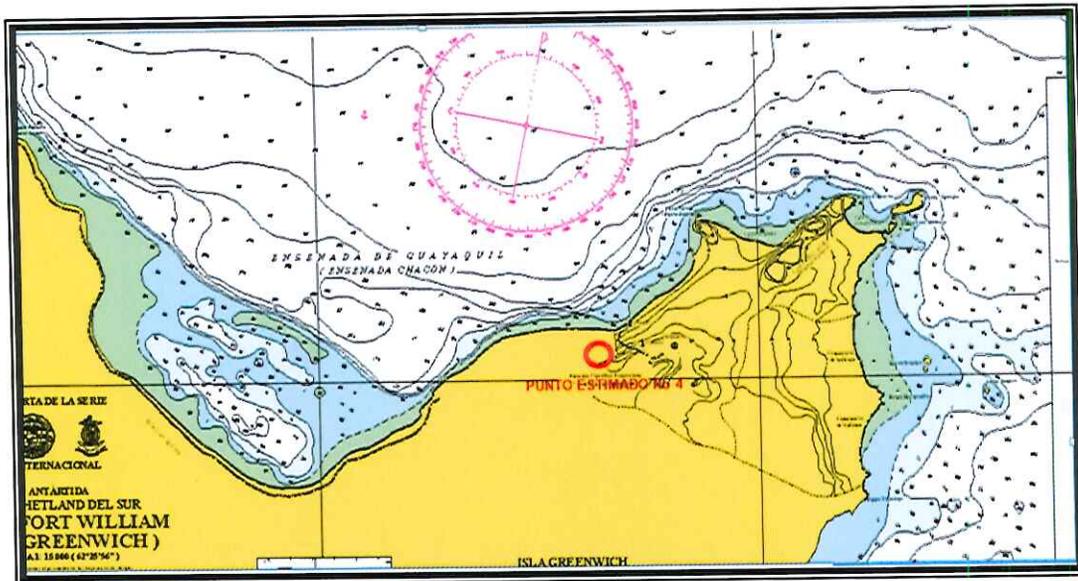


Figura 5.- Punto estimado No 4

Descripción	Latitud	longitud	Distancia a la Estación	Traslado a la señal
Posición estimada No 4	62°26'57.20"S	59°44'47.60"O	271 mts	Caminata

#### Coordenadas de la posición estimada No 4 en el cerro Petrel

#### 4.5 CERRO PETREL 2.

El cerro Petrel está localizada en la isla Greenwich, al NNO de la estación científica "Pedro Vicente Maldonado", teniendo una elevación aproximada de 38 metros, existiendo un área plana en la parte más elevada con cimentación rocosa, para el traslado desde la estación científica hasta el cerro Petrel se lo puede realizar por vía terrestre por senderos determinados para el tránsito, puede realizarse por medio de vehículos y maquinarias existentes en la estación hasta el inicio del ascenso al cerro y caminata hasta el punto estimado para la instalación de la baliza.

El cerro Petrel es una punta más alta y sobresaliente al suroeste de la ensenada de Guayaquil, en la que se consideró el segundo punto estimado para la instalación de una baliza, existiendo logística para el traslado del material para la construcción de la base y la estructura para la baliza hasta la parte del ascenso del cerro Petrel, el sitio donde se encuentra el punto estimado es de fácil acceso, tal como se muestra en la figura 6

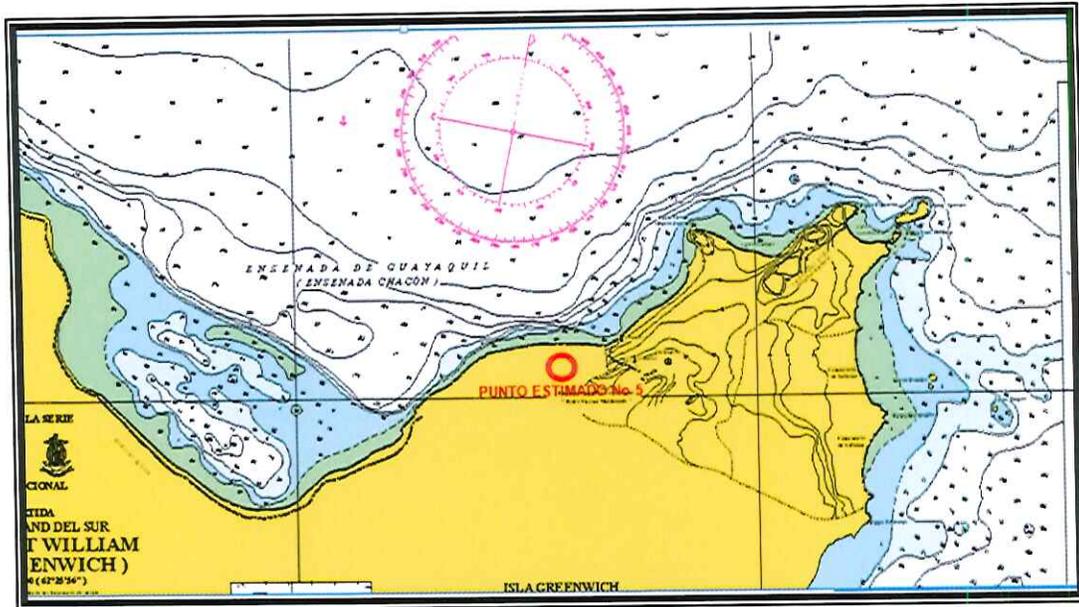


Figura 6.- Punto estimado No 5

Descripción	Latitud	longitud	Distancia a la Estación	Traslado a la señal
Posición estimada No 5	62°26'56.70"S	59°44'55.20"O	379 mts	Caminata

**Coordenadas de la posición estimada No 5 en el cerro Petrel**

**4.6 CERRO PUYANGO**

El cerro Puyango está localizada en la isla Greenwich, al SSO de la estación científica “Pedro Vicente Maldonado”, teniendo una elevación aproximada de 85 metros, existiendo un área plana en la parte más elevada con cimentación rocosa, para el traslado desde la estación científica hasta el cerro Puyango se lo puede realizar por vía terrestre por senderos determinados para el tránsito, puede realizarse por medio de vehículos y maquinarias existentes en la estación hasta el inicio del ascenso al cerro y caminata hasta el punto estimado para la instalación de un faro por tener una marcación de 270° de visibilidad y un alcance nominal aproximado de más de 10 millas náuticas.

El cerro Puyango se encuentra localizado al suroeste de la ensenada de Guayaquil, en la que se consideró el tercer punto estimado para la instalación de un faro, existiendo logística para el traslado del material para la construcción de la base y la estructura para el faro hasta la parte del ascenso del cerro Puyango; el sitio donde se encuentra el punto estimado es de fácil acceso, tal como se muestra en la figura 7.

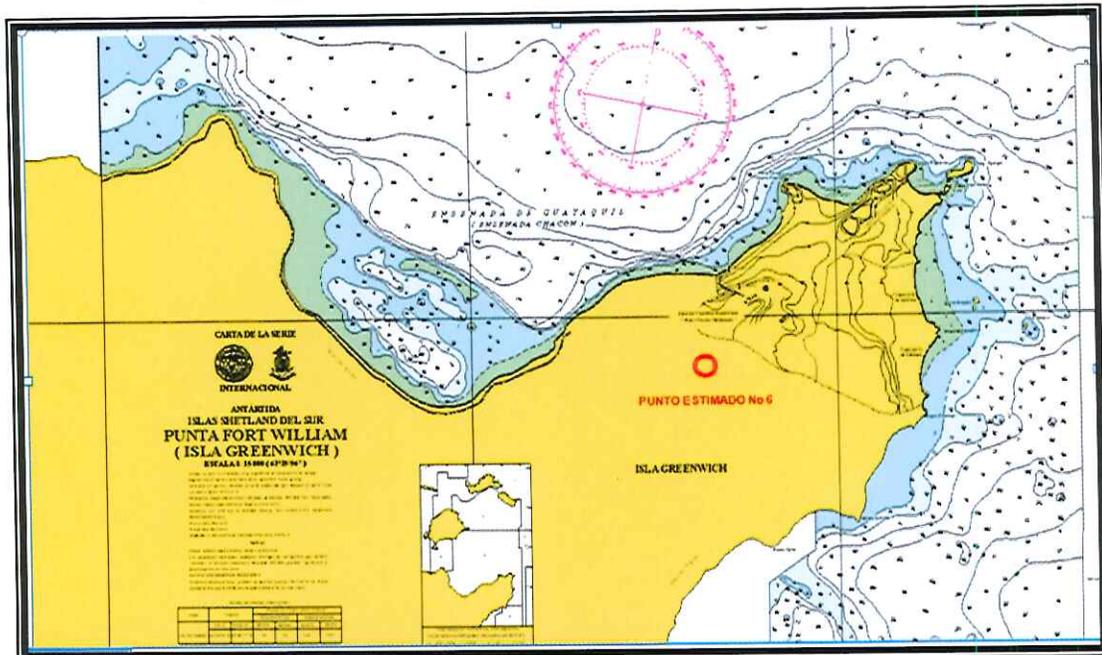


Figura 7.- Punto estimado No 6

Descripción	Latitud	longitud	Distancia a la Estación	Traslado a la señal
Posición estimada No 6	62°27'9.50"S	59°45'8.00"O	680,38 mts	Caminata

Coordenadas de la posición estimada No 6 en el cerro Puyango

#### 4.7 ISLOTE MONTUFAR

El islote Montufar está localizada en la isla Dee, al N de la ensenada Guayaquil, teniendo una elevación aproximada de 24 metros, no existe un área plana en la parte más elevada es de cimentación rocosa, para el traslado desde la estación científica hasta el islote Montufar se lo puede realizar por vía marítima, puede movilizarse desde la estación científica en un zodiac hasta la playa del islote y caminata hasta el ascenso, no se pudo determinar un punto estimado debido a que el ascenso es difícil porque este islote está erosionando y no existe un espacio suficiente en la parte más alta para determinar un punto estimado para la instalación de una baliza, tal como se muestra en la figura 8.

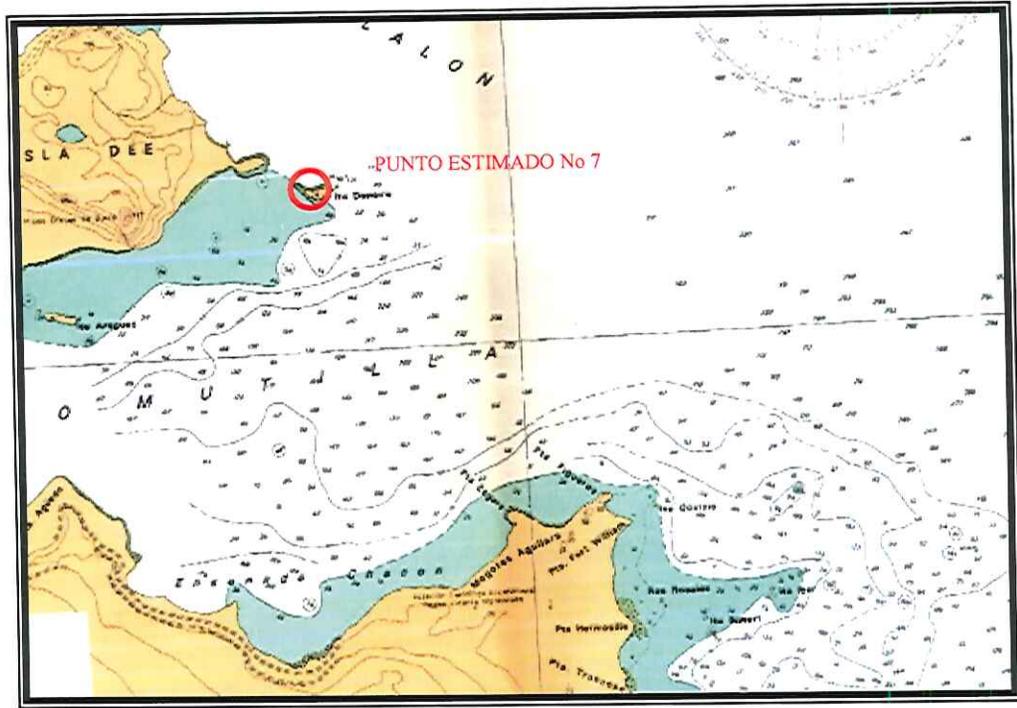


Figura 8.- Punto estimado No 7

Descripción	Latitud	longitud	Distancia a la Estación	Traslado a la señal
Posición estimada No 7	62°25'36.04"S	059°45'26.96"O	2654,5 mts	Embarcación

**Coordenadas de la posición estimada No 3 en el islote Montufar**

**4.8 ENFILADA E-1, E.2**

El Enfilada E-1 y E-2 está localizada al N de la estación científica “Pedro Vicente Maldonado”, teniendo una declinación del terreno y cimentación rocosa, estas estructuras se encuentran instaladas y son de estructuras de tubo galvanizado de 3”, de tres metros de alto y en la parte superior se encuentra instalado un objetivo diurno triangular de 60 centímetro cada uno, localizada la enfilada anterior en la curva de nivel de los 6 metros y la enfilada posterior en la curva de nivel de los 10 metros. Para el traslado desde la estación científica hasta el sitio de las enfiladas, se lo puede realizar por vía terrestre por senderos determinados para el tránsito, puede realizarse por medio de vehículos y maquinarias existentes en la estación hasta el punto para la instalación de las nuevas estructuras de las enfiladas anterior y posterior.

Las enfiladas E-1 y E-2 se encuentran localizadas al sureste de la ensenada de Guayaquil, en la que está considerado la instalación de nuevas estructuras de las balizas anterior y posterior, existiendo logística para el traslado del material de construcción para las bases y la estructura de las enfiladas; el sitio donde se encuentra el punto definido es de fácil acceso, tal como se muestra en la figura 9.

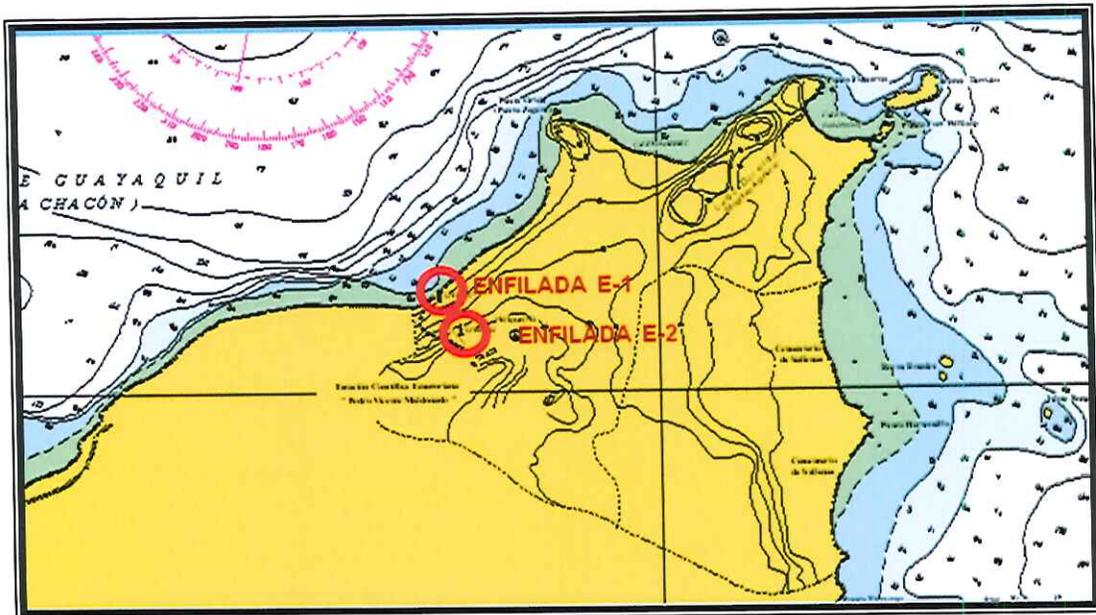


Figura 9.- Enfiladas E-1 y E-2

Descripción	Latitud	Longitud	Distancia a la Estación	Traslado a la señal
Posición Enfilada E-1	62°26'53.5"S	59°44'35.0"O	160,38 mts	Caminata
Posición Enfilada E-2	62°26'53.8"S	59°44'31.5"O	80,78 mts	Caminata

Coordenadas de la posición de las enfiladas E-1 y E-2

**8.- DATOS OBTENIDOS (Incluir en la tabla del anexo los datos/parámetros medidos y/o muestras recopiladas con las respectivas coordenadas geográficas en UTM y latitud y longitud, georeferenciadas)**

Después de analizar el estudio para señalar la ensenada Guayaquil, se consideró dos puntos estimados para la instalación de un faro en el cerro Puyango y una baliza en la punta Orión, como se detalla en las siguientes coordenadas, (En el anexo I se adjunta los datos del estudio estimado de los puntos con las respectivas coordenadas geográficas en UTM y latitud y longitud, georeferenciadas).

Descripción	Latitud	longitud	Distancia a la Estación	Traslado a la señal
Punta Orión posición estimada No 3	62°26'40.70"S	059°44'15.40"O	559 mts	Caminata (6 metros de altura)
Cerro Puyango posición estimada No 6	62°27'9.50"S	059°45'8.00"O	680,38 mts	Caminata (85 metros de altura)

### 8.1 PUNTA ORIÓN

Una vez analizado el estudio del punto estimado en la Punta Orión, se considero que se debía instalar una ayuda tipo baliza en este sitio de aproximadamente 6 metros de alto por ser la punta más sobresaliente del área de la ensenada Guayaquil, la cual tiene un ángulo de cobertura de más de 180°, el cual serviría para la señalización marítima de ingreso a la ensenada de Guayaquil por las unidades, cumple con las recomendaciones de la IALA, como se observa en las siguientes fotografías:



Foto No 1.- Vista panorámica desde el punto estimado No 3 hacia la ensenada Guayaquil



Foto 2.- Aproximación de la punta Orión      Foto 3.- Área para la construcción de la Baliza

## 8.2 CERRO PUYANGO

Una vez analizado el estudio del punto estimado en cerro Puyango, se considera instalar una ayuda tipo faro en este sitio de aproximadamente 80 metros; como referencia tiene un ángulo de cobertura de  $270^\circ$ , el cual serviría para la señalización de toda la ensenada de Guayaquil, cumple con las recomendaciones de la IALA, como se observa en las siguientes fotografías.



Foto 4.- Ángulo de  $270^\circ$  de cobertura desde el punto No 6 en la ensenada Guayaquil

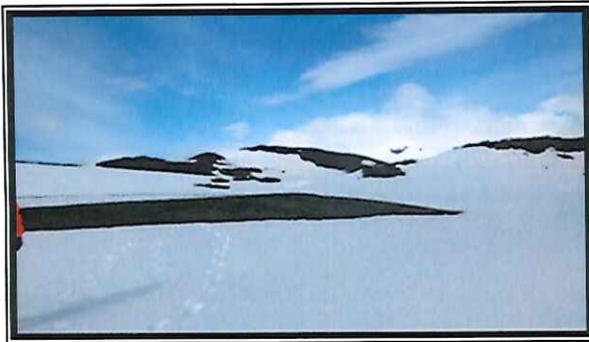


Foto 5.- Aproximación del cerro Puyango



Foto 6.- Área para la construcción del Faro

## 8.3 ENFILADAS E-1, E-2

Después del análisis se consideró la instalación de una nueva estructura tipo enfilación de estructura metálica triangular de tubo galvanizado, la enfilada anterior debería tener 9 metros de alto como recomienda en el cálculo del programa, el punto para la instalación de esta estructura se encuentra en la curva de nivel de los 6 metros, para complementar los 9 metros de la estructura, se recomienda instalar una estructura de 3 metros de alto con un objetivo diurno de 1,2 metros cuadrados, para ser divisada a lo largo y de ancho del canal y la enfilada posterior debería tener 12 metros de alto como recomienda en el cálculo del programa, en el punto para la instalación de la estructura de la enfilada posterior se encuentra en la curva de nivel de los 9 metros, para complementar los 12 metros de la estructura se recomienda instalar una estructura de 3 metros de alto con un objetivo diurno de 1,2 metros cuadrados, para ser divisada a lo largo y de ancho del canal, el programa indica que debe tener una distancia entre torre y torre 40 metros, esta ayuda señalaría la ruta de enfilación de la ensenada de Guayaquil, existiendo una área de navegación de

Esta ayuda queda funcionando sin novedad con el siguiente equipo lumínico cada una de las enfiladas anterior y posterior.

- 01 Estructura de tubo galvanizado de 2 ½” de 3 metros de alto con un objetivo diurno de 1,2 por 1,2 metros de lado.
- 01 linterna RL.125 de enfilación marca Tideland.
- 01 Destellador APCL marca Automatic Power
- 01 Panel solar MSX-30 marca Tideland.
- 01 Batería marca CSB de 12 voltios 100 amperios hora

Las nuevas coordenadas de las enfiladas anterior y posterior de la estación científica “Pedro Vicente Maldonado” son:

Descripción	Latitud	Longitud	Distancia a la Estación	Traslado a la señal
Enfilada E-1	62°26'54.7"S	059°44'32.9"O	125,78 mts	Caminata
Enfilada E-2	62°26'53.8"S	059°44'31.5"O	80,78 mts	Caminata

Características del equipo lumínico instalado en la enfilada anterior y posterior de la estación científica “Pedro Vicente Maldonado”

FL  
 Des. 0.5 seg.  
 Ecl. 3.5 seg.  
 Per. 4.0 seg.  
 1200 Cd.

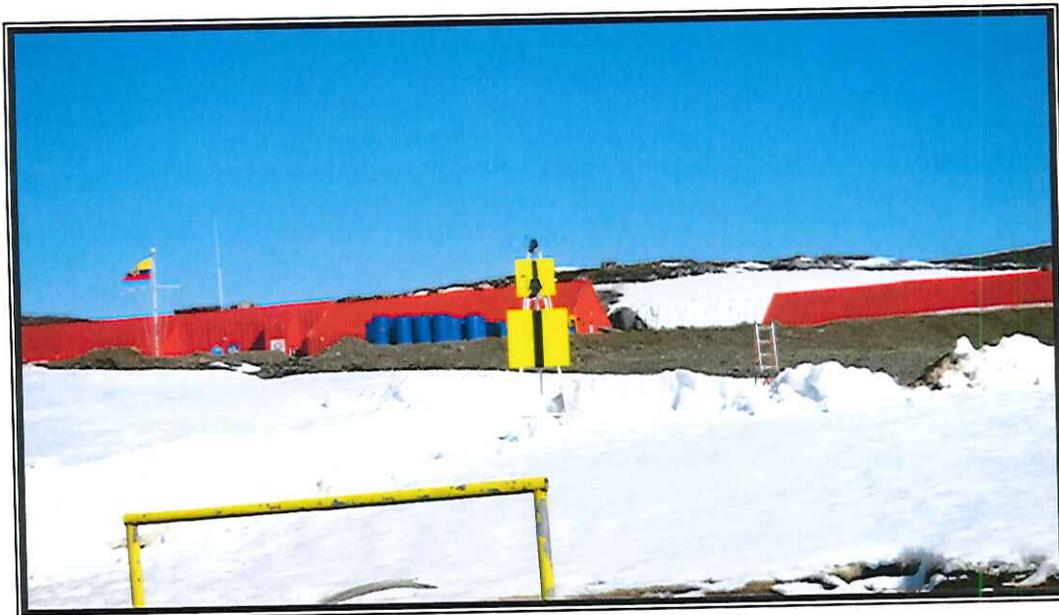
Se navega a un RV. 142°-322° para tomar la enfilada E1 y E2 que se encuentran al norte de la estación científica “Pedro Vicente Maldonado”.



Figura 9.- Enfilada E-1



Figura 10.- Enfilada E-2



**Figura 11.- Enfiladas E-1 y E-2**

**9.- TRABAJOS PENDIENTES RELACIONADOS CON EL PROYECTO (Describir los trabajos que son necesarios efectuar luego de terminada la expedición, incluyendo fechas, para terminar el análisis de los muestreos efectuados y posterior publicación de resultados)**

Próximo año en la XIX expedición considerar la construcción de un faro y una baliza con su respectivo equipo lumínico para señalar la ensenada de Guayaquil y de esta manera contribuir con la navegación segura del área.

Al contar con sistema de Señalización Marítima, que permita una navegación expedita y segura al ingreso de la Ensenada Guayaquil, siendo esta de interés nacional para la República del Ecuador que coadyuvará para los futuros estudios de diversos ámbitos que se ejecuten en el Continente Antártico.

**10.- CONCLUSIONES**

- Por la buena programación y al apoyo recibido por personal logístico de la estación científica “Pedro Vicente Maldonado”, se realizó el estudio para la señalización marítima de la ensenada Guayaquil y la construcción de nuevas estructuras de las enfiladas E-1 y E-2, permitiendo cumplir con el cronograma de actividades.
- Por los variados cambios en los pronósticos meteorológicos en la estación científica “Pedro Vicente Maldonado” y al no contar con una señalización marítima dificulta con la seguridad al personal que realiza investigación en la ensenada Guayaquil.
- La concentración de nieve acumulada en el área alrededor de la estación científica “Pedro Vicente Maldonado” en el mes de enero, impide el tránsito por los senderos

a lo largo del perfil costanero para el estudio de los sitios estimado para la instalación de ayudas a la navegación en la ensenada Guayaquil.

- Debido a las bajas temperaturas a 0 °C y la nubosidad en la mayoría de los días en el área de la estación científica “Pedro Vicente Maldonado”, la batería no recibe la carga suficiente del panel solar; debe instalarse equipos lumínicos desmontables a fin de ser instalados cuando sean requeridos y retirados una vez cumplida la misión, considerando que entre los meses de Diciembre a Abril son navegables.
- Con el estudio y el cálculo del programa para la instalación de equipo lumínico a las enfiladas E-1 y E-2 de ingreso de las embarcaciones menores a la estación científica “Pedro Vicente Maldonado”, se tuvo que construir nuevas estructuras y reubicar la enfilada E-1.

## **11. RECOMENDACIONES**

- Notificar mediante los avisos a los navegantes para la actualización de las publicaciones náuticas de los cambios realizados en las ayudas a la navegación de la estación científica “Pedro Vicente Maldonado” en la isla Greenwich.
- Coordinar con las estaciones antárticas que se encuentra en el área para determinar el tipo de estructura y equipo lumínicos idónea a instalarse en el área de la Ensenada de Guayaquil, a fin de que no sean afectadas por las condiciones atmosféricas reinantes en estas áreas.
- Considerar la construcción del faro, baliza e instalación de los equipos lumínicos en las últimas etapas, debido a que se contaría con la logística y acceso a los sitios determinados para la construcción de las estructuras.
- Considerar la adquisición de baterías que cumplan con los requerimientos para trabajar a temperaturas predominantes en el área Antártica.
- Coordinar con el Departamento de Hidrografía para que realice el posicionamiento y monografía de las ayudas a instaladas en la Ensenada de Guayaquil.

## **12. BIBLIOGRAFIA**

Manual de Ayudas a la Navegación de la IALA – IALA NAVGUIDE

SOLAS: CAPÍTULO V - Seguridad de la navegación - Regla 13

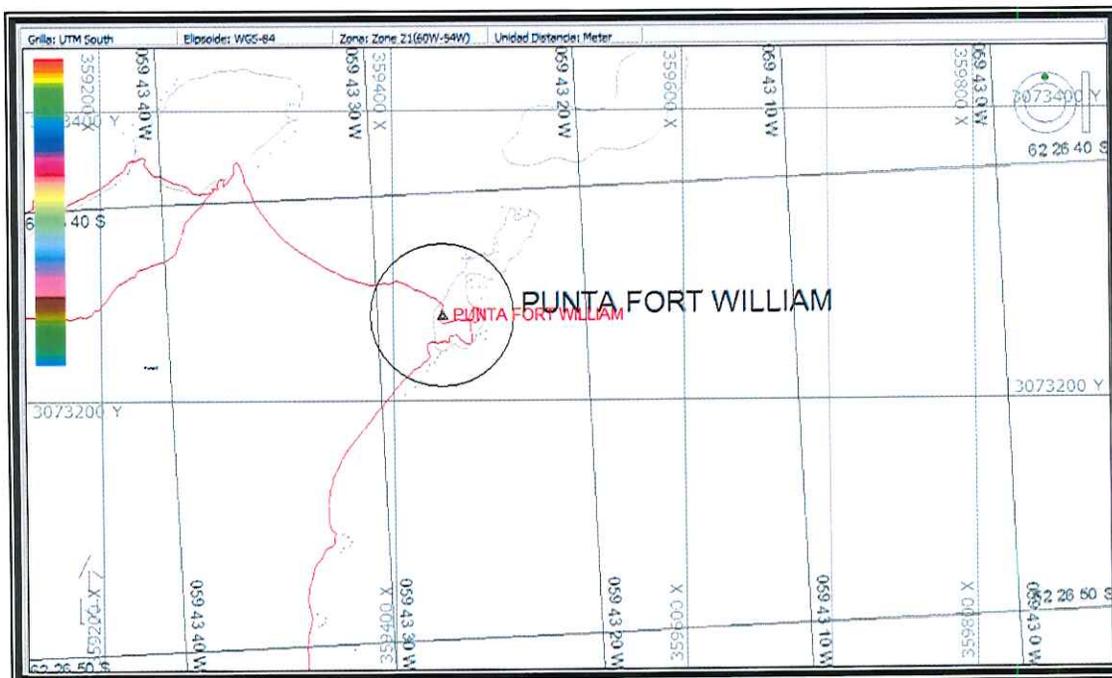
**13. Fecha:** viernes 31 de enero de 2014

**ANEXOS** Incluir la entrega de un CD archivo digital con los datos medidos georeferenciados y fotos en formato original.

## ANEXO I

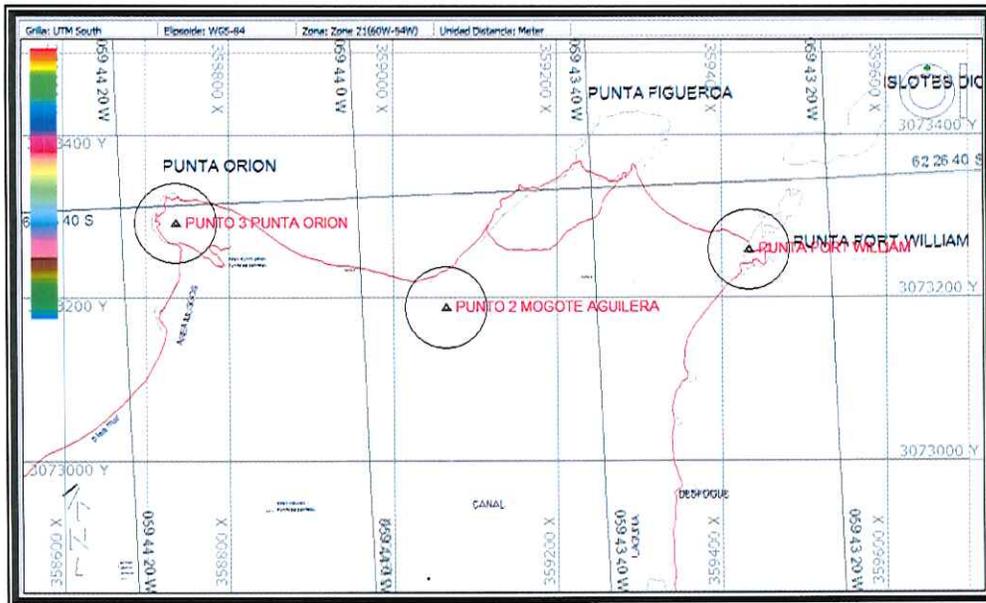
**DATOS DEL ESTUDIO DE LOS PUNTOS ESTIMADOS CON LAS RESPECTIVAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS EN UTM, GEOREFERENCIADAS**

### PUNTA FORT WILLIAM PUNTO ESTIMADO No 1



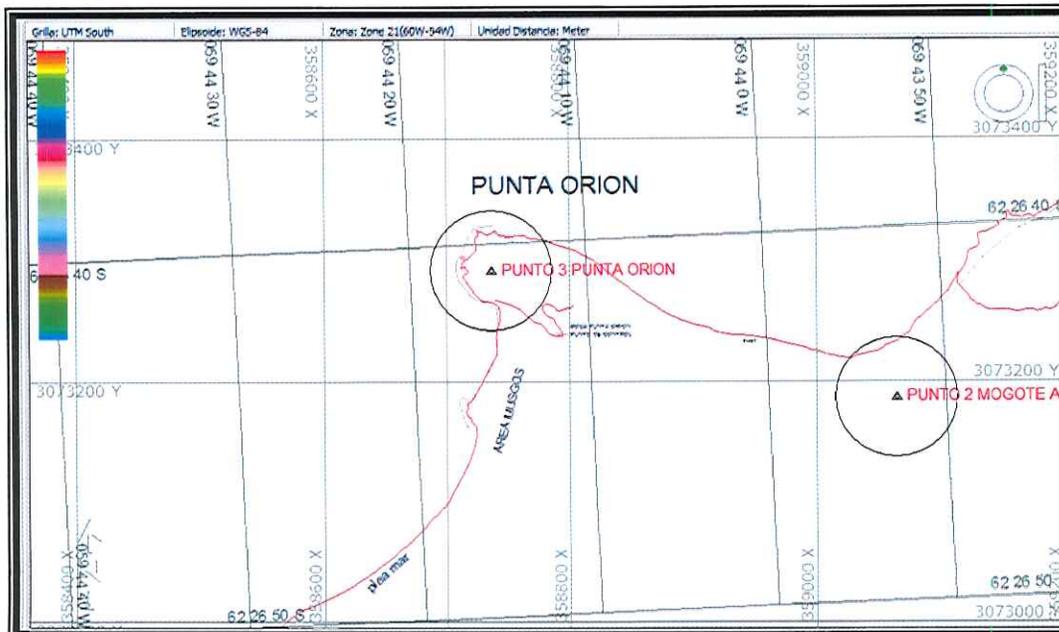
Coordenadas	WGS-84		UTM	
	Latitud	Longitud	Este	Norte
Posición estimada No 1	62°26'42.70"S	059°43'26.90"W	359433.64	3073259.76

## MOGOTE AGUILERA PUNTO ESTIMADO No 2



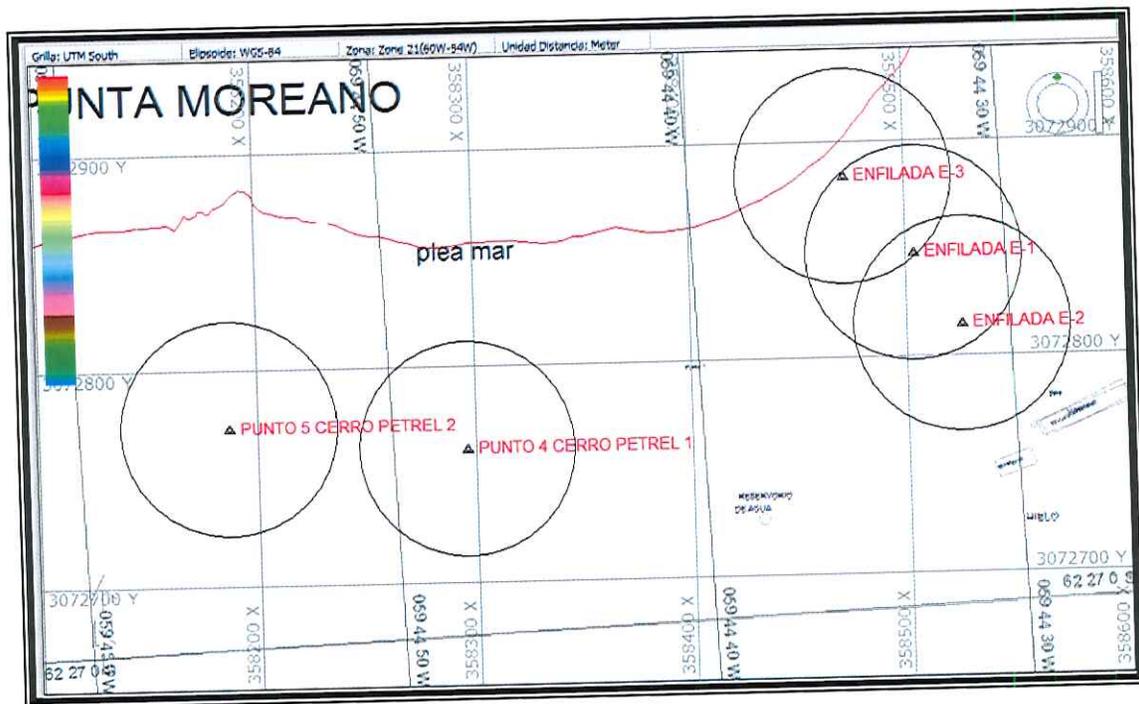
Coordenadas	WGS-84		UTM	
	Latitud	Longitud	Este	Norte
Posición estimada No 2	62°26'44.5"S	059°43'52.8"O	359064.92	3073188.42

## PUNTA ORIÓN PUNTO ESTIMADO No 3



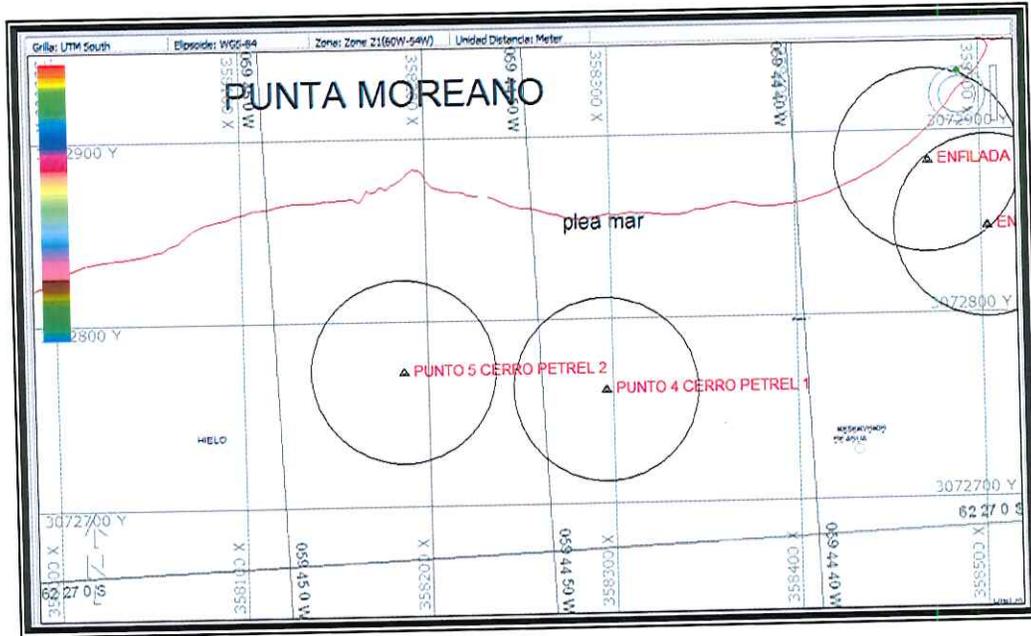
Coordenadas	WGS-84		UTM	
	Latitud	Longitud	Este	Norte
Posición estimada No 3	62°26'40.7"S	059°44'15.4"O	358736.15	3073292.23

### CERRO PETREL PUNTO ESTIMADO No 4



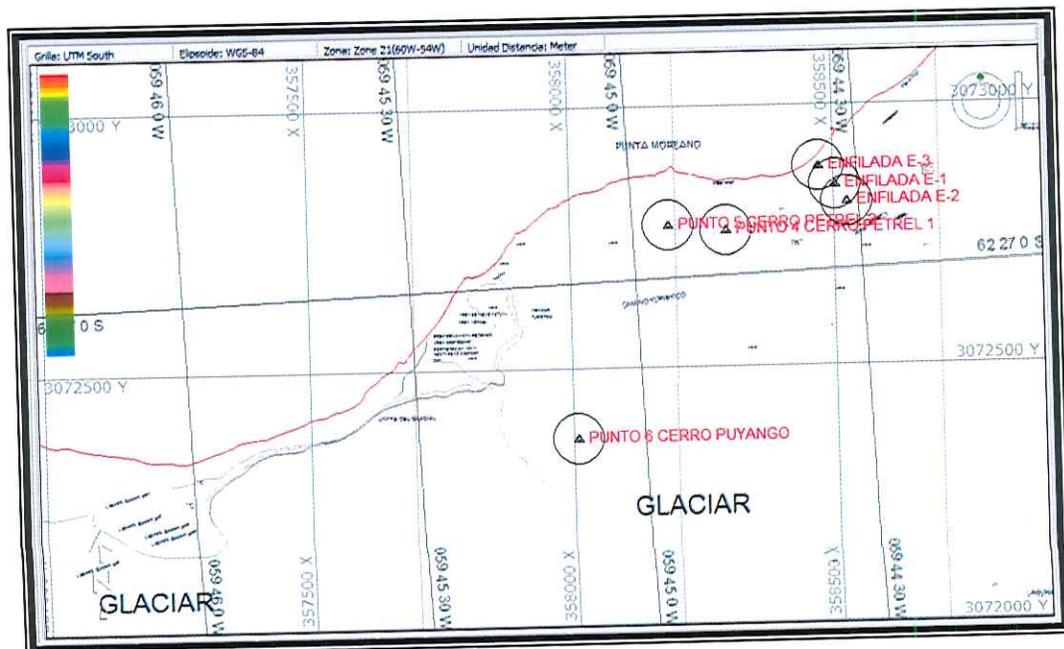
Coordenadas	WGS-84		UTM	
	Latitud	Longitud	Este	Norte
Posición estimada No 4	62°26'57.2"S	059°44'47.6"O	358296.51	3072762.35

### CERRO PETREL PUNTO ESTIMADO No 5



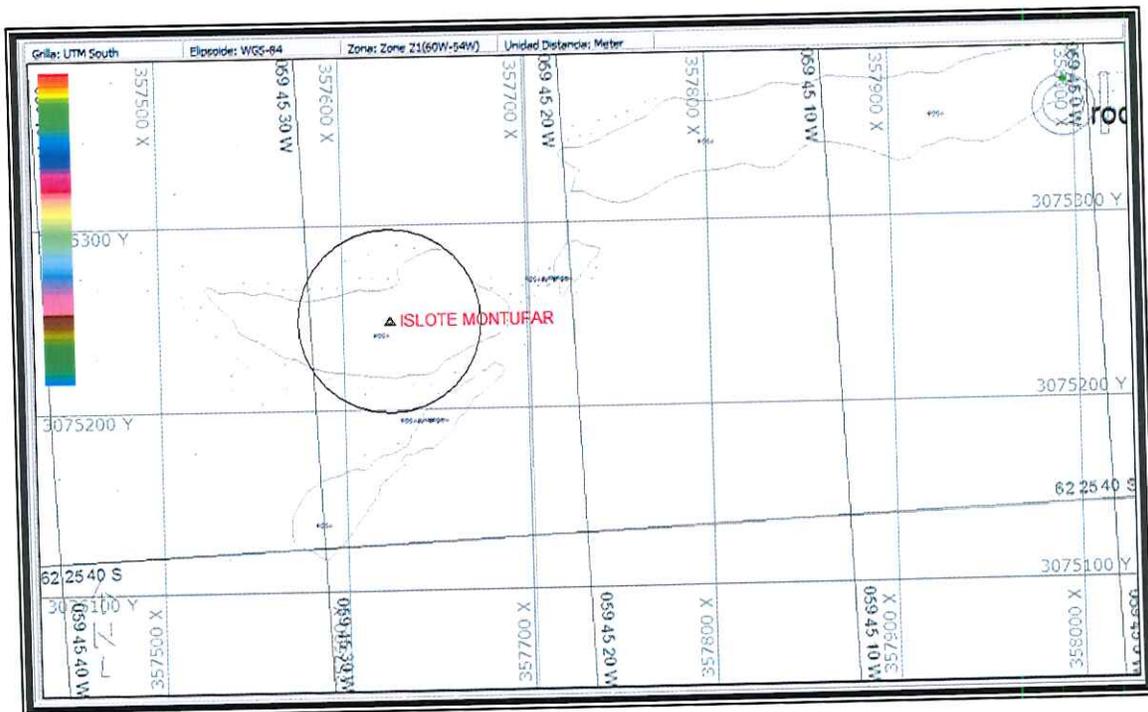
Coordenadas	WGS-84		UTM	
	Latitud	Longitud	Este	Norte
Posición estimada No 5	62°26'56.7"S	059°44'55.2"O	358186.98	3072773.18

### CERRO PUYANGO PUNTO ESTIMADO No 6



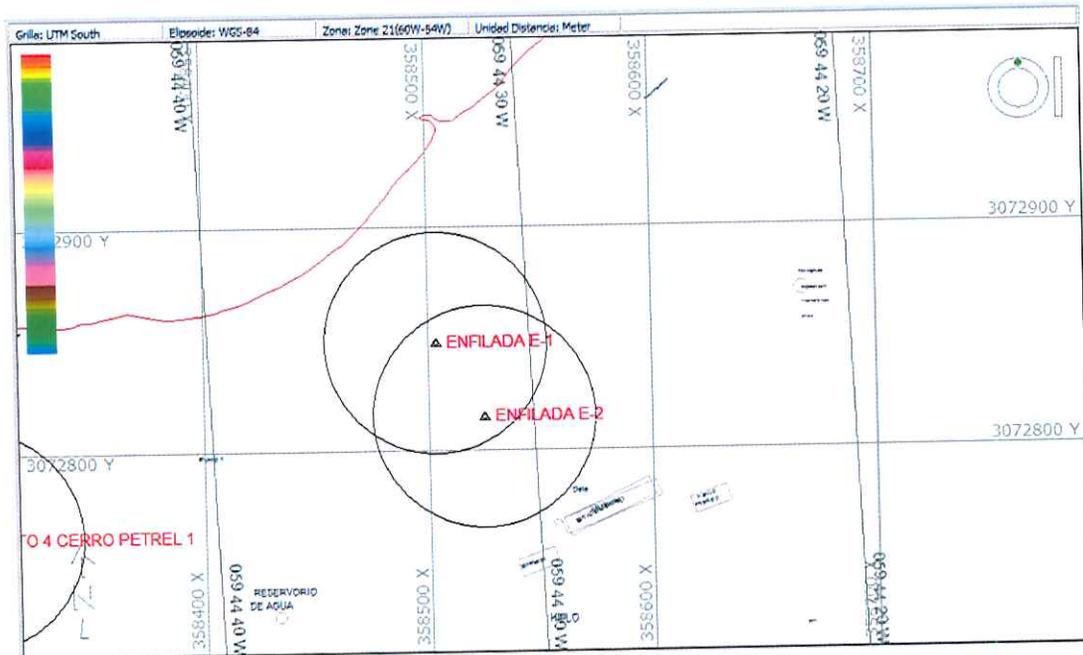
Coordenadas	WGS-84		UTM	
	Descripción	Latitud	Longitud	Este
Posición estimada No 6	62°27'09.5"S	059°45'08.0"O	358009.03	3072369.03

### ISLOTE MONTUFAR PUNTO ESTIMADO No 7



Coordenadas	WGS-84		UTM	
	Descripción	Latitud	Longitud	Este
Posición estimada No 7	62°25'36.0"S	059°45'26.9"O	357625.41	3075248.20

## ENFILADAS E-1 Y E-2



Coordenadas	WGS-84		UTM	
	Latitud	Longitud	Este	Norte
Enfilada E-1	62°26'54.75"S	059°44'32.9"O	358503.81	3072848.62
Enfilada E-2	62°26'55.8"S	059°44'31.5"O	358525.31	3072815.450

## ANEXO II

### CÁLCULO PARA EL DISEÑO DE LAS ENFILADAS E-1 Y E-2

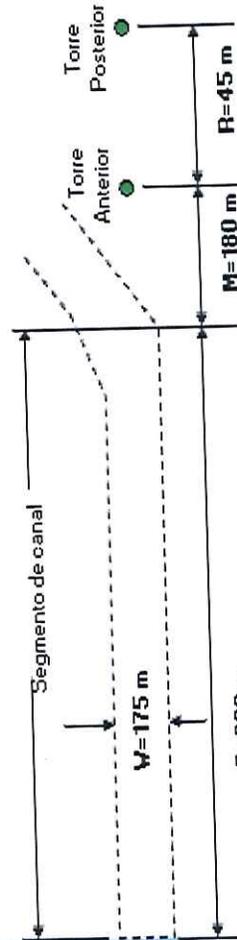
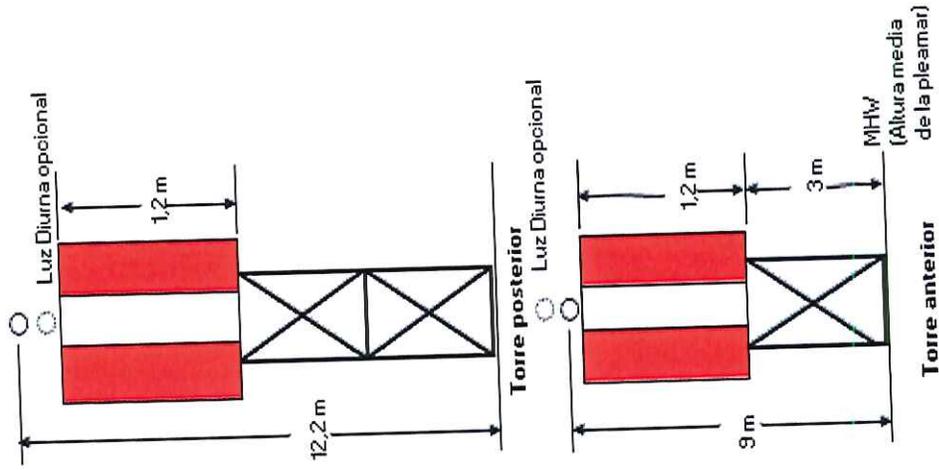
#### Configuración final de la enfilación

##### Nombre de enfilación: ENFILADA PEVIMA

Longitud de canal (C):	900	Metros
Anchura de canal (w):	175	Metros
Distancia final de canal a torre a anterior (M):	180	Metros
Distancia entre torres (R):	45	Metros

Intensidad de luz anterior (Noche):	329	Candelas
Altura del panel anterior:	1,2	Metros
Altura de la luz anterior (Noche):	9,0	Metros

Intensidad de la luz posterior (Noche):	516	Candela
Altura del tablero posterior:	1,2	Metros
Altura de la luz posterior (Noche):	12,2	Metros



#### Diseño final del canal



**ARMADA DEL ECUADOR  
INSTITUTO OCEANOGRÁFICO  
Guayaquil**

DEPARTAMENTO DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN  
DIVISIÓN DE SEÑALIZACIÓN

**FICHA DE DESCRIPCIÓN**

NOMBRE DE LA ESTACION <b>ENFILADA E-1</b>		PROVINCIA <b>ANTARTICA</b>	CANTON <b>ISLA GREENWICH</b>	
TIPO DE MARCA Y ROTULO <b>ESTRUCTURA DE TUBO GALVANIZADO</b>		ESTABLECIDO <b>INOCAR</b>	DATUM VERTICAL	
LONGITUD <b>62° 26' 54.75" S</b>		DATUM HORIZONTAL <b>WGS-84</b>	ALTURA ELIPSOIDAL	
NORTE UTM <b>3072848,62</b>	ESTE UTM <b>358503,81</b>	ZONA CUADRICULAR <b>21</b>	ORDEN	FECHA <b>Ene-04</b>
COORDENADAS TRANSFORMADAS				
LATTITUD	LONGITUD	DATUM HORIZONTAL	ELEVACION	
NORTE UTM	ESTE UTM	ZONA CUADRICULAR	ORDEN	

**Ubicación:** La Enfilada E-1 esta ubicado en la Isla Greenwich en una estructura de tubo galvanizado cerca de la playa.

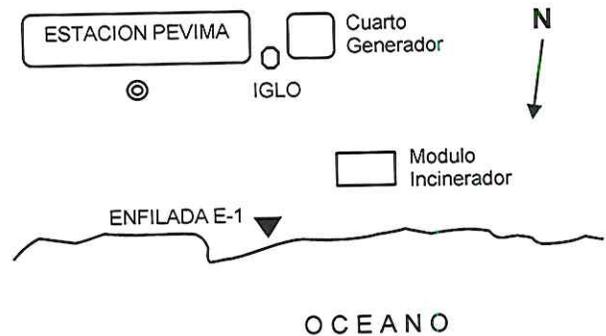
**Vía de acceso:** Se sale del modulo general de la estación PEVIMA hacia W a una distancia de 100 metros. Su acceso es fácil y sobresale 3 metros.

**Monumentación:** Estructura de tubo galvanizado de 2 1/2" de 3 metros de alto, en la parte inferior de la estructura es de 1,20 por 1,20 metros de lado y en la parte superior de la estructura es de 0,40 por 0,40 metros de lado pintado de color blanco y en la parte superior de la estructura se encuentra instalado el objetivo diurno cuadrado de plancha galvanizada de 3 mm de 1,22 por 1,22 por lado pintado de color amarillo con una franja vertical de color negro de 0,20 metros.

- Equipo lumínico instalado
- 01 linterna RL-125 marca Tideland de enfilación
  - 01 destellador APCL marca Automatic Power
  - 02 lamparas de 12 voltios 1,15 A/H
  - 01 panel solar MSX-30 marca Solarex
  - 01 batería marca CSB de 12 voltios 100 A/H

**Descripta por:** SUBS-HI Carlos Paucar Freire  
Enero del 2004

**GRAFICO DEL PUNTO**





**ARMADA DEL ECUADOR  
INSTITUTO OCEANOGRÁFICO  
Guayaquil**

DEPARTAMENTO DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN  
DIVISIÓN DE SEÑALIZACIÓN

## FICHA DE DESCRIPCIÓN

NOMBRE DE LA ESTACION <b>ENFILADA E-2</b>		PROVINCIA <b>ANTARTICA</b>	CANTON <b>ISLA GREENWICH</b>	
TIPO DE MARCA Y ROTULO <b>ESTRUCTURA DE TUBO GALVANIZADO</b>		ESTABLECIDO <b>INOCAR</b>	DATUM VERTICAL	
62° 26' 55.8" S	LONGITUD 059° 44' 31.5" W	DATUM HORIZONTAL WGS-84	ALTURA ELIPSOIDAL	
NORTE UTM 3072815,45	ESTE UTM 358525,31	ZONA CUADRICULAR 21	ORDEN	FECHA Enc-14
COORDENADAS TRANSFORMADAS				
LATITUD	LONGITUD	DATUM HORIZONTAL	ELEVACION	
NORTE UTM	ESTE UTM	ZONA CUADRICULAR	ORDEN	

**Ubicación:** La Enfilada E-2 esta ubicado en la Isla Greenwich en una estructura de tubo galvanizado cerca del modulo del incinerador.

**Vía de acceso:** Se sale del modulo general de la estación PEVIMA hacia W a una distancia de 60 metros. Su acceso es fácil y sobresale 3 metros.

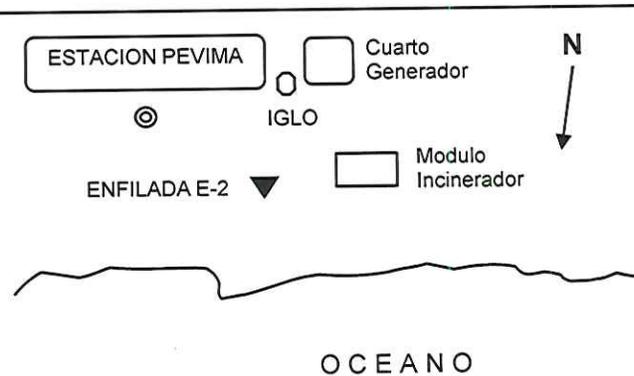
**Monumentación:** Estructura de tubo galvanizado de 2 1/2" de 3 metros de alto, en la parte inferior de la estructura es de 1,20 por 1,20 metros de lado y en la parte superior de la estructura es de 0,40 por 0,40 metros de lado pintado de color blanco y en la parte superior de la estructura se encuentra instalado el objetivo diurno cuadrado de plancha galvanizada de 3 mm, de 1,22 por 1,22 por lado pintado de color amarillo con una franja vertical de color negro de 0,20 metros.

Equipo lumínico instalado

- 01 linterna RL-125 marca Tideland de enfilación
- 01 destellador APCL marca Automatic Power
- 02 lamparas de 12 voltios 1,15 A/H
- 01 panel solar MSX-30 marca Solarex
- 01 batería marca CSB de 12 voltios 100 A/H

**Describe por:** SUBS-HI Carlos Paucar Freire  
Enero del 2004

### GRAFICO DEL PUNTO



**AYUDAS A LA NAVEGACIÓN UBICADAS  
EN LA ISLA GREENWICH**

**AYUDAS A LA NAVEGACIÓN**

Av. 25 de Julio Vía Pto. Marítimo  
Teléf. 2481-300  
Fax:  
Casilla  
inocar@inocar.mil.ec  
[www.inocar.mil.ec](http://www.inocar.mil.ec)  
Guayaquil- Ecuador

**MT - 31 - 01 - 2014  
AYUDAS A LA NAVEGACIÓN UBICADAS EN EL  
CONTINENTE ANTARTICO  
ISLA GREENWICH  
VOLUMEN I**

**ISLA GREEWICH**



# AYUDAS A LA NAVEGACIÓN UBICADAS EN LA ISLA GREENWICH

## ÍNDICE

- 1. Descripción de los trabajos**
  - a. Resumen ejecutivo..
  
- 2. Introducción.**
  - b. Antecedentes.
  - c. Objetivo General..
  - d. Área del trabajo.
  - e. Condiciones ambientales durante el trabajo.
  
- 3. Características técnicas de las ayudas.**
  - a. Características técnicas .

# AYUDAS A LA NAVEGACIÓN UBICADAS EN LA ISLA GREENWICH

## DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

### a) RESUMEN EJECUTIVO

Dentro de los procesos agregadores de valor que el Departamento de Ayudas a la Navegación, planificó para el año 2014, un proyecto de implementar un sistema de señalización marítima en la ensenada de Guayaquil para la estación científica "Pedro Vicente Maldonado" en la isla Greenwich en el continente antártico, para contribuir una navegación segura en el área, para este proceso, se determinó como primera actividad general el estudio de puntos estimados para la señalización marítima de la ensenada Guayaquil y la Instalación de nuevas estructuras para las enfiladas E-1 y E-2 con equipos lumínicos de enfilación con el objetivo de garantizar la correcta operación y funcionamiento del Sistema de Señalización Marítima, contribuyendo la seguridad a la navegación marítima en la isla Greenwich en el continente antártico.

El estudio de puntos estimados para la instalación de un faro, una baliza y la instalación de nuevas enfiladas con equipo lumínico de enfilación se apegó a los estándares de calidad establecidos internacionalmente por la IALA (Asociación Internacional de Autoridades de Faros) y que son observados en todos los trabajos de este tipo que el INOCAR realiza a nivel nacional. El stock de equipos lumínicos fue proporcionado por el Dpto. de Ayudas a la Navegación del INOCAR.

Las condiciones climáticas se caracterizaron por días nublados y con vientos predominantes del Oeste en un promedio de 20 nudos acompañado de nieve.

### b) INTRODUCCIÓN

#### a. Antecedentes

EL Instituto Oceanográfico de la Armada - INOCAR, entidad encargada de proporcionar seguridad a la navegación, llevar a cabo la investigación oceanográfica, así como compilar la cartografía náutica nacional, pensando en la responsabilidad que asume diariamente frente a la seguridad en la navegación; dentro de sus funciones privativas le corresponde la construcción, administración y mantenimiento de los faros, boyas y balizas instaladas en todo el país, por tal razón es el organismo técnico, oficial y permanente del Estado ecuatoriano que nos representa ante los organismo internacionales especialmente con la IALA (Asociación internacional de Autoridades de Faros).

Esta importante responsabilidad demanda de personal técnico, capacitado y entrenado, así como de medios y recursos apropiados, a fin de garantizar un adecuado nivel de alistamiento operativo al momento de ejecutar tareas tales como: diseño y construcción de faros, boyas y balizas; mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de señalización náutica.

Estas tareas en la actualidad son ejecutadas por el personal del Departamento de Ayudas a la Navegación, de una manera mucho más ágil y oportuna.

## AYUDAS A LA NAVEGACIÓN UBICADAS EN LA ISLA GREENWICH

### b. Objetivo General

Implementar un Sistema de Señalización Marítima en la Ensenada de Guayaquil para la estación científica Pedro Vicente Maldonado en la isla Greenwich en el Continente Antártico, para contribuir a una navegación segura en el área.

### c) Área del trabajo

El área de estudio se encuentra ubicada en la parte norte de la Isla Greenwich en el Continente Antártico, la Estación Pedro Vicente Maldonado se encuentra ubicada frente a la Ensenada Guayaquil (ver el Gráfico 1).

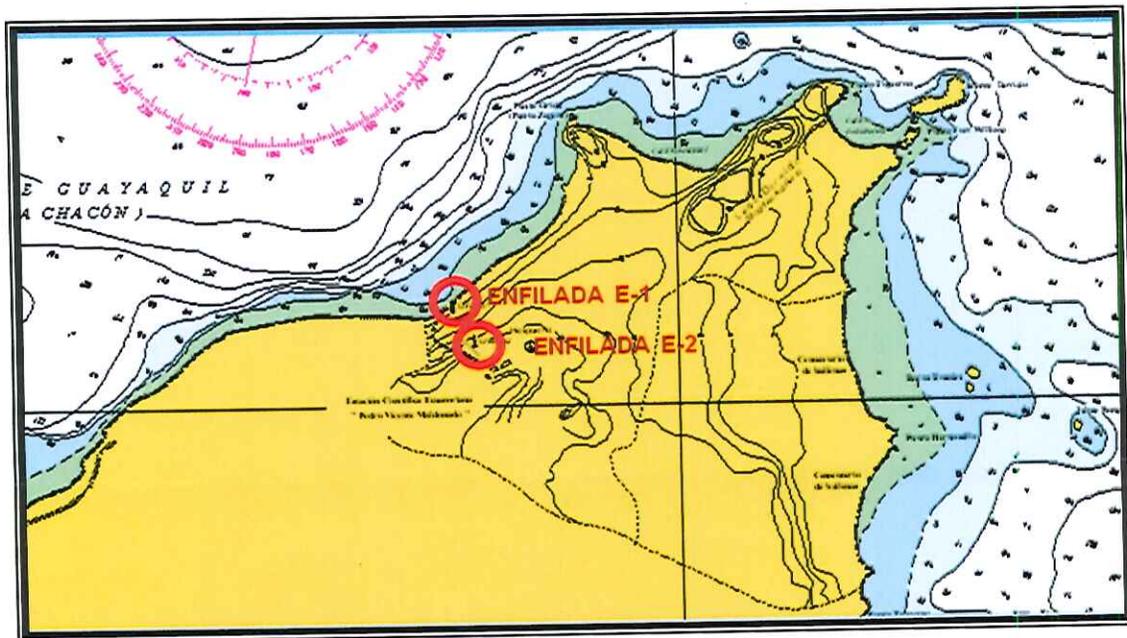


Figura 1.- Enfiladas E-1 y E-2

Descripción	Latitud	longitud	Distancia a la Estación	Traslado a la señal
Enfilada E-1	62°26'54.7"S	059°44'32.9"O	125,78 mts	Caminata
Enfilada E-2	62°26'53.8"S	059°44'31.5"O	80,78 mts	Caminata

### Coordenadas de la posición de las enfiladas E-1 y E-2

### d. Condiciones ambientales durante el trabajo

Las condiciones ambientales se caracterizaron por días con mañanas y tardes nubladas; con vientos predominantes del oeste durante la época de enero a marzo, la mayor parte de los trabajos se las realizó sin novedad.

# AYUDAS A LA NAVEGACIÓN UBICADAS EN LA ISLA GREENWICH

## 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS AYUDAS

### ENFILADA E-1

#### a. Características técnicas.

En el norte de la isla Greenwich al SE de la ensenada Guayaquil se encuentra la enfilada E-1 con las siguientes características:

**Fecha de instalación:** 2008 - 2014

**Tipo:** Enfilada

**Color:** Estructura pintado de color blanco

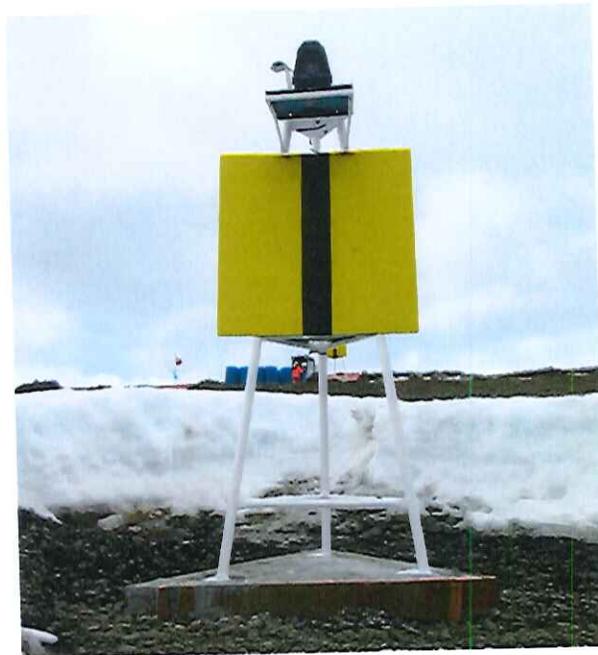
**Posición:** WGS-84 62°26'54.7"S,  
059°44'32.9"O

**Dimensiones:** no existe plano

**Altura total:** 3 metros

#### Características del material de construcción

**Material de construcción:** Estructura triangular de tubo galvanizado de 2 ½" con un objetivo diurno cuadrado de 1,2 por 1,2 metros por lado, de color amarillo con una franja vertical color negro de 20 cm. Base triangular de hormigón armado de 2 por 2 metros de lado por 0,30 metros de alto.



#### Características del equipo lumínico:

**Linterna:** Linterna RL-125 de enfilación marca Tideland, con destellador APCL marca Automatic Power con dos lámparas de 12 voltios 1,15 amperios

**Panel solar:** 01 Panel solar MSX-30 marca Solarex, serie 1410104002.00A8F

**Color de luz:** Blanca

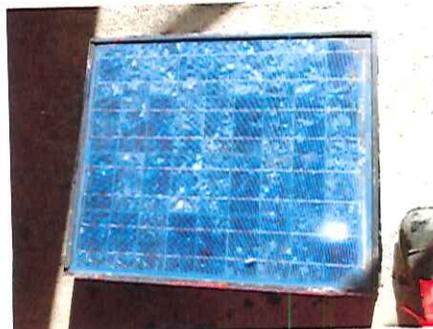
#### Característica lumínica:

FL

Destello 0.5 s.

Eclipse 3.5 s.

Período 4.0 s.



## **AYUDAS A LA NAVEGACIÓN UBICADAS EN LA ISLA GREENWICH**

**Alcance:** 6 MN

**Potencia de luz:** 1200 candelas

**Fuente de energía:** 01 batería CSB de 12 voltios 100 amperios hora recargada mediante panel solar 30 Watts

**Accionamiento encendido/apagado:** Automático mediante fotocélula.

**Mantenimientos realizados:**

- 2014-01-14: Se construyó nueva estructura de tubo galvanizado de 2 ½" de 3 metros de alto, en la parte inferior de 1,2 por 1,2 metros por lado y en la parte superior de 0,4 por 0,4 metros por lado, con objetivo diurno cuadrado de plancha galvanizada de 3 milímetros de 1,22 por 1,22 metros de lado y la instalación de equipo lumínico de enfilación, quedando esta ayuda funcionando sin novedad.

# AYUDAS A LA NAVEGACIÓN UBICADAS EN LA ISLA GREENWICH

## ENFILADA E-2

### a. Características técnicas.

En el norte de la isla Greenwich al SE de la ensenada Guayaquil se encuentra la enfilada E-2 con las siguientes características:

**Fecha de instalación:** 08-2014

**Tipo:** Enfilada

**Color:** Estructura pintada de color blanco.

**Posición:** WGS-84 62°26'53.8"S  
059°44'31.5"O

**Dimensiones:** no existe plano

**Altura total:** 3 metros.

**Características del material de construcción**

**Material de construcción:** Estructura triangular de tubo galvanizado de 2 ½" con un objetivo diurno cuadrado de plancha galvanizada de 3 milímetros

de 1,2 por 1,2 metros por lado, de color amarillo con una franja vertical de color negro de 20 cm. Base triangular de hormigón armado de 2 por 2 metros de lado por 0,30 metros de alto.

**Características del equipo lumínico:**

**Linterna:** Linterna RL-125 de enfilación marca Tideland, con destellador APCL marca Automatic Power con dos lámparas de 12 voltios 1,15 amperios

**Panel solar:** 01 Panel solar MSX-30 marca

Solarex, serie 1410104002.00B8F

**Color de luz:** Blanca

**Característica lumínica:**

FL

Destello 0.5 s.

Eclipse 3.5 s.

Periodo 4.0 s.

**Alcance:** 6 MN



## AYUDAS A LA NAVEGACIÓN UBICADAS EN LA ISLA GREENWICH

**Potencia de luz:** 1200 candelas

**Fuente de energía:** 01 batería CSB de 12 voltios 100 amperios hora recargada mediante panel solar 30 Watts

**Accionamiento encendido/apagado:** Automático mediante fotocélula.

**Mantenimientos realizados:**

- 2014-01-14: Se construyó nueva estructura de tubo galvanizado de 2 ½" de 3 metros de alto, en la parte inferior de 1,2 por 1,2 metros por lado y en la parte superior de 0,4 por 0,4 metros por lado, con objetivo diurno cuadrado de 1,22 por 1,22 metros de lado y la instalación de equipo lumínico de enfilación, quedando esta ayuda funcionando sin novedad.

AYUDAS A LA NAVEGACIÓN UBICADAS  
EN LA ISLA GREENWICH





MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL  
INSTITUTO ANTÁRTICO ECUATORIANO

INFORME FOTOGRÁFICO DEL PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA  
DE SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA EN LA ENSENADA DE GUAYAQUIL PARA LA  
ESTACIÓN CIENTÍFICA "PEDRO VICENTE MALDONADO" EN EL CONTINENTE  
ANTÁRTICO

PUNTO ESTIMADO No 1 EN LA PUNTA FORT WILLIAM



Punto estimado No 1 en la punta Fort William



Obstáculos que afectan al punto estimado No 1

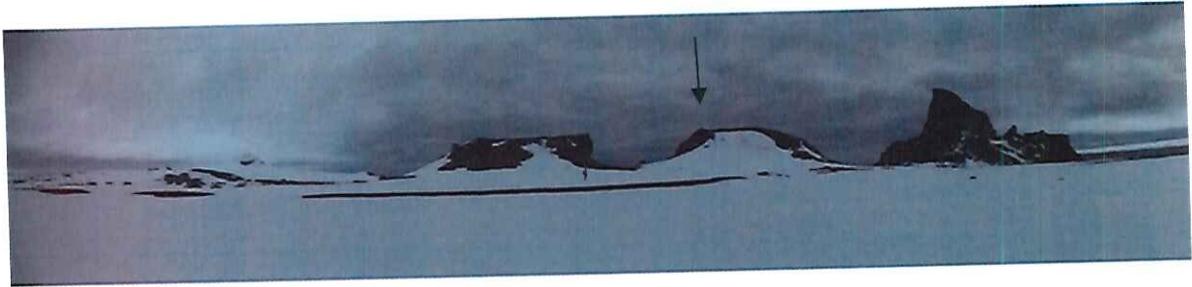


Aproximación del punto estimado no 1



**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL**

**PUNTO ESTIMADO No 2 EN EL MOGOTE AGUILERA**



**Mogote Aguilera**



**Ascenso al punto estimado No 2 Mogote Aguilera**



**Punto estimado No 2 en el Mogote Aguilera**



**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL**

---

**PUNTO ESTIMADO No 3 PARA LA INSTALACIÓN DE UNA BALIZA EN LA  
PUNTA ORIÓN**



**Punta Orión**



**Aproximación a la punta Orión punto estimado No 3**



**Punto estimado No 3 en la punta Orión**



**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL**

---

**PUNTO ESTIMADO No 4 EN EL CERRO PETREL**



**Punto estimado No 4 en el cerro Petrel**



**Punto estimado No 4**



**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL**

**PUNTO ESTIMADO No 5 EN EL CERRO PETREL**



**Punto estimado No 5 en el cerro Petrel**



**Punto estimado No 5**



**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL**

**PUNTO ESTIMADO No 6 PARA INSTALACIÓN DE UN FARO EN EL CERRO  
PUYANGO**



**Cerro Puyango punto estimado No 6**



**Vista de la ensenada Guayaquil desde el punto estimado No 6**



**Ángulo de cobertura de 270° del punto estimado No 6**



**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL**

---

**PUNTO ESTIMADO No 7 ISLOTE MONTUFAR**



**Punto estimado No 7 erosión del islote Montufar**

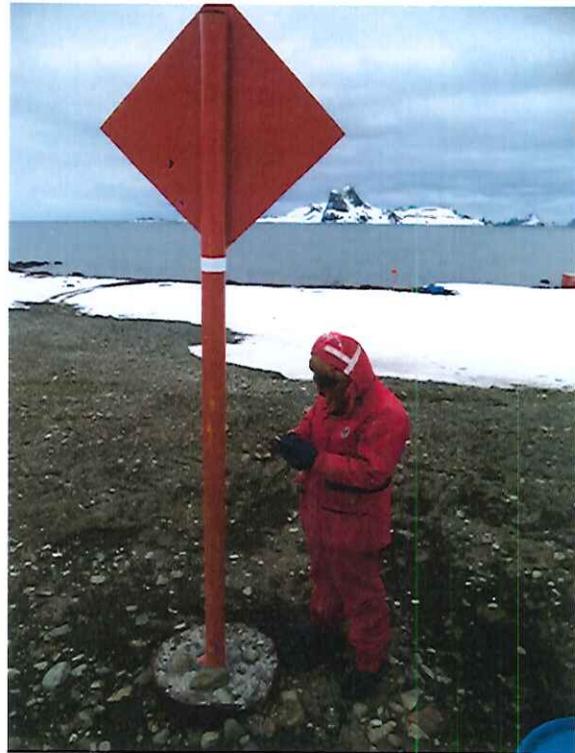


**Área reducida parte alta del islote para el punto estimado No 7**



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

ESTRUCTURAS ANTERIORES DE LAS ENFILADAS E-1 Y E-2



CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS ESTRUCTURA DE LAS ENFILADAS E-1 Y E-2



Diseño y construcción de las nuevas estructuras de las enfiladas anterior y posterior.



**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL**

---



**Diseño y construcción de nuevos objetivos diurnos de las enfiladas**



**Preparación del terreno para la base de la enfilada E-1**



**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL**



**Preparación del terreno para la base de la enfilada E-2**



**Cimentación de la base para la enfilada E-1**



**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL**



**Cimentación de la base para la enfilada E-2**



**Instalación de la estructura de la enfilada E-1**



**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL**

---



**Instalación de la estructura para la enfilada E-2**



**Color característico e instalación del equipo lumínico a la enfilada E-1**



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL



Color característico e instalación del equipo lumínico a la enfilada E-2



Enfiladas E-1 y E-2 con equipo lumínico