



**Millán Ingeniería Ltda.**

Cédula jurídica: 3-102-610901

E-mail: info@millaning.com

---

**Informe Final Supervisión Dragado  
Mantenimiento del Canal de Acceso, Contiguo al  
Rompeolas, Zonas de Maniobra y Puestos de Atraque,  
Puerto de Caldera, Puntarenas**

**Presentado a:**



**Informe  
Preparado por:  
Ing. Luis Millán Solórzano**

**03 de abril del 2023**

## INDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>4</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1 DATOS GENERALES</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2 OBJETIVOS</b> .....	<b>6</b>
1.2.1 OBJETIVO GENERAL .....	6
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
<b>1.3 ANTECEDENTES</b> .....	<b>7</b>
1.3.1 DEL CONTRATO .....	7
1.3.2 DEL DISEÑO .....	7
<b>1.4 ACONTECIMIENTOS</b> .....	<b>7</b>
<b>2 INFORMACIÓN GENERAL</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 INFORMACIÓN DE PUERTO CALDERA</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2 DISEÑO DE DRAGADO</b> .....	<b>9</b>
2.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL .....	9
2.2.2 DEFINICIÓN SUPERFICIES DE DRAGADO .....	9
<b>2.3 SITIO DE VERTIDO</b> .....	<b>11</b>
<b>3 EJECUCIÓN DEL DRAGADO</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1 EQUIPO Y PERSONAL</b> .....	<b>12</b>
3.1.1 EQUIPOS .....	12
3.1.2 PERSONAL .....	12
<b>3.2 ACTIVIDADES</b> .....	<b>13</b>
3.2.1 BATIMETRÍAS DE SEGUIMIENTO .....	13
3.2.2 SUCCIÓN Y CARGA DE MATERIAL .....	13
3.2.3 NAVEGACIÓN AL PUNTO DE BOTADO .....	15
3.2.4 DESCARGA DE MATERIAL EN SITIO DE BOTADO .....	15
<b>4 LABORES DE SUPERVISIÓN</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1 ORGANIZACIÓN DE LA SUPERVISIÓN</b> .....	<b>17</b>
4.1.1 PERSONAL .....	17
4.1.2 ORGANIGRAMA .....	17
4.1.3 EQUIPOS .....	17
<b>4.2 SUPERVISIÓN A BORDO</b> .....	<b>18</b>
4.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL .....	18
4.2.2 REGISTRO DE VIAJES .....	18
4.2.3 VOLUMEN SOBRE TOLVA .....	18
4.2.4 AVANCE DE LOS TRABAJOS .....	18
4.2.5 SITIO DE VERTIDO .....	19
4.2.6 MEDICIONES MULTIPARÁMETROS .....	21
<b>4.3 BATIMETRÍAS</b> .....	<b>22</b>
<b>4.4 INCOP-MOPT</b> .....	<b>22</b>
4.4.1 MOVILIZACIÓN Y REUBICACIÓN DE LA BOYA ROJA .....	22
4.4.2 AJUSTES ADICIONALES SOLICITADOS .....	23

<b>5</b>	<b>BATIMETRÍAS PRE-DRAGADO Y POST-DRAGADO.....</b>	<b>24</b>
<b>5.1</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>24</b>
5.1.1	PERSONAL Y EQUIPO .....	24
5.1.1.1	PERSONAL.....	24
5.1.1.2	EQUIPO.....	24
5.1.2	PROCEDIMIENTO .....	24
5.1.2.1	INFORMACIÓN PRELIMINAR .....	24
5.1.2.2	PREPARACIÓN Y CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS .....	25
5.1.2.3	LEVANTAMIENTOS BATIMÉTRICOS .....	26
5.1.2.4	LEVANTAMIENTOS EN LA PLAYA.....	27
5.1.2.5	LEVANTAMIENTOS CON SONDALEZA EN LA PANTALLA .....	28
5.1.2.6	ELABORACIÓN DE INFORME Y PLANOS .....	28
<b>5.2</b>	<b>RESULTADOS DE LAS BATIMETRÍAS .....</b>	<b>28</b>
5.2.1	BATIMETRÍA PRE-DRAGADO .....	28
5.2.1.1	FECHA DEL LEVANTAMIENTO .....	28
5.2.1.2	PARTICIPANTES.....	28
5.2.1.3	MAREA PREDICHA .....	28
5.2.1.4	VELOCIDAD DEL SONIDO .....	29
5.2.1.5	PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO.....	30
5.2.1.6	PLANOS DEL LEVANTAMIENTO.....	30
5.2.2	BATIMETRÍA POST-DRAGADO .....	30
5.2.2.1	FECHA DEL LEVANTAMIENTO .....	30
5.2.2.2	PARTICIPANTES.....	30
5.2.2.3	MAREA PREDICHA Y MEDIDA .....	30
5.2.2.4	VELOCIDAD DEL SONIDO .....	31
5.2.2.5	PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO.....	31
5.2.2.6	PLANOS DEL LEVANTAMIENTO.....	31
<b>5.3</b>	<b>VOLÚMENES DE DRAGADO Y COSTOS .....</b>	<b>31</b>
5.3.1	VOLÚMENES DRAGADOS PREVIOS .....	31
5.3.2	CÁLCULO DE VOLÚMENES .....	33
5.3.2.1	PREMISAS.....	33
5.3.2.2	RESULTADOS .....	34
5.3.3	DIVISIÓN Y COSTOS DEL DRAGADO .....	34
5.3.3.1	DIVISIÓN DE LOS VOLÚMENES .....	34
5.3.3.2	COSTOS DEL DRAGADO .....	35
<b>6</b>	<b>REGENCIA AMBIENTAL.....</b>	<b>36</b>
<b>6.1</b>	<b>EMPRESA Y REGENTE .....</b>	<b>36</b>
<b>6.2</b>	<b>ACTIVIDADES DE LA REGENCIA .....</b>	<b>36</b>
6.2.1	DRAGADO .....	36
6.2.2	SITIO DEL DEPÓSITO .....	36
6.2.3	MANEJO DE RESIDUOS.....	36
6.2.4	MANEJO DE HIDROCARBUROS Y ATENCIÓN DE EVENTOS.....	36
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>7.1</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>7.2</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>37</b>

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

ANEXO A.	ACONTECIMIENTOS
ANEXO B.	DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CALDERA
ANEXO C.	PLANO DE DISEÑO DE DRAGADO DE MANTENIMIENTO
ANEXO D.	EQUIPOS PARA SUPERVISION A BORDO
ANEXO E.	INFORMES DE SUPERVISION DIARIA
ANEXO F.	REVISION DE PUNTOS DE BOTADO
ANEXO G.	EQUIPOS PARA LOS LEVANTAMIENTOS BATIMETRICOS-TOPOGRAFICOS
ANEXO H.	PLANOS LEVANTAMIENTOS PRE-DRAGADO Y POST-DRAGADO
ANEXO I.	CALCULOS VOLUMENES DE PRE-DRAGADO Y POST-DRAGADO
ANEXO J.	INFORME DE REGENCIA AMBIENTAL

## **ÍNDICE DE CUADROS**

CUADRO N. 1	DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PUESTOS DE ATRAQUE DE PUERTO CALDERA	9
CUADRO N. 2	DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PUESTOS DE ATRAQUE DE PUERTO CALDERA	12
CUADRO N. 3	RESUMEN DE REGISTROS SEMANALES DE VOLUMEN DE MATERIAL EN TOLVA	18
CUADRO N. 4	RESUMEN DE MEDICIONES MULTIPARAMÉTRICAS A BORDO DE LA DRAGA	21
CUADRO N. 5	COORDENADAS CRTM-05 Y ELEVACIÓN EN M DEL NMBS DE LOS PUNTOS BASE	24
CUADRO N. 6	TABLA DE MAREAS PREDICHAS EL DÍA DE LA BATIMETRÍA MONOHAZ (13 DE ENERO DEL 2023)	29
CUADRO N. 7	TABLA DE MAREAS PREDICHA PARA EL DÍA DE LA BATIMETRÍA MONOHAZ	30
CUADRO N. 8	HISTORIAL DE VOLÚMENES DE DRAGADO Y SEDIMENTACIÓN	32
CUADRO N. 9	CÁLCULO DE VOLÚMENES ENCIMA DE NIVELES MÍNIMOS Y PENDIENTES MÁXIMAS	34
CUADRO N. 10	COSTOS DE DRAGADO PARA LA SPC, LA SPGC Y TOTAL	35

## **INDICE DE FIGURAS**

FIGURA N. 1	ÁREA CONSIDERADA PARA EL LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO	10
FIGURA N. 2	UBICACIÓN Y ÁREA DEL SITIO DE VERTIDO	10
FIGURA N. 3	DRAGA DE SUCCIÓN EN MARCHA ELBE	12
FIGURA N. 4	CABEZAL DE CARGA DRAGA ELBE	13
FIGURA N. 5	SIMULACIÓN DE DRAGADO EN LA DRAGA ELBE	14
FIGURA N. 6	VISTA AÉREA DE PROCESO DE LLENADO DE LA DRAGA	14
FIGURA N. 7	ELEMENTOS ATORADOS EN CABEZAL	15
FIGURA N. 8	NAVEGACIÓN AL SITIO DE BOTADO CON LOS SISTEMAS DE LA DRAGA	16
FIGURA N. 9	DESCARGA EN SITIO DE BOTADO (IZQ.) VISTA GENERAL (DER.) VISTA DE LA TOLVA	16
FIGURA N. 10	ORGANIZACIÓN JERÁRQUICA DE LA SUPERVISIÓN	17
FIGURA N. 11	AVANCE VOLÚMENES DE DRAGADO DIARIOS Y ACUMULADOS VERSUS LO PROGRAMADO	19
FIGURA N. 12	VERIFICACIÓN DE LA NAVE REALIZANDO LA DESCARGA DENTRO DEL ÁREA	19
FIGURA N. 13	VERIFICACIÓN VISUAL VERTIDO DEL MATERIAL EN LA TOLVA, DENTRO DEL ÁREA DE VERTIDO	20
FIGURA N. 14	REGISTRO GRÁFICO COORDENADAS DE VERTIDO DENTRO DEL ÁREA DESIGNADA EN LOS VIAJES	20
FIGURA N. 15	MEDICIONES MULTIPARÁMETRO (IZQ.) TOMA DE MUESTRA (DER.) EQUIPO DE MEDICIÓN	21
FIGURA N. 16	OPERACIÓN DE LA MOVILIZACIÓN DE LA BOYA ROJA DE SEÑALIZACIÓN	22
FIGURA N. 17	CALIBRACIONES DE VELOCIDAD DEL SONIDO (IZQ.) PERFILADOR SVP (DER.) PLATO “BAR CHECK”	25
FIGURA N. 18	EQUIPO DE BATIMETRÍA MONO HAZ SOBRE LA LANCHA Y FUNCIONAL	26
FIGURA N. 19	LÍNEAS DE NAVEGACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LAS BATIMETRÍAS DE PUERTO CALDERA	27
FIGURA N. 20	COMPARACIÓN ENTRE LA MAREA PREDICHA Y LA MAREA RTK (DE MEDICIONES CON GNSS)	29
FIGURA N. 21	COMPARACIÓN ENTRE LA MAREA RTK, LA MAREA MEDIDA CON MAREÓGRAFO Y LA PREDICHA	31
FIGURA N. 22	HISTORIAL VOLÚMENES DE SEDIMENTACIÓN ACUMULADA INDICANDO FECHAS DE DRAGADOS	33
FIGURA N. 23	ÁREAS A PARCIAL, B Y C CON REMANENTE DE RELLENO DEBAJO SUPERFICIE TEÓRICA MÍNIMA	35

## Resumen Ejecutivo

La presente Campaña de Dragado de Mantenimiento de los cuatro puestos de atraque del Puerto, así como las dársenas de maniobra y las áreas contiguo a los brazos del rompeolas de enrocamiento, estuvo a cargo de la Empresa Dutch Dredging como contratista, con supervisión de la suscrita Millán Ingeniería.

Los hitos de importancia en la Campaña de Dragado son los siguientes:

- a. El 19 de enero del 2023, se inició la presente Campaña con la draga de succión en marcha ELBE.
- b. El 20 de febrero del 2023 se completa sustancialmente el dragado por parte del contratista.
- c. Después de varios ajustes en los trabajos solicitados por la DMP-MOPT<sup>1</sup>, el 23 de febrero del 2023, se dan por finalizadas las actividades de dragado.
- d. El 27 de febrero del 2023, Sociedad Portuaria de Caldera SPGC S.A. (en adelante SPGC), envía a la Administración Concedente (Instituto Costarricense de Puerto del Pacífico (INCOP)-Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), el informe de la Batimetría Post-Dragado Definitiva, incluyendo los planos y cálculos de volúmenes de dragado.
- e. El día 03 de marzo del 2023, se recibe la aprobación de la Campaña de Dragado por parte del INCOP y se firma el Acta de Liquidación y el Certificado de Recepción de Dragado.

Este informe resume las labores realizadas por la suscrita Millán Ingeniería, como parte de sus responsabilidades como Supervisor de Dragado de la presenta Campaña. Esto incluye una descripción del alcance de los trabajos, documentación, descripción y resultados de las labores de supervisión a bordo de la draga, batimetrías pre-dragado y post-dragado y la referencia a las labores de Regencia Ambiental realizadas por un tercero.

Basado en el contrato de dragado con el contratista, y con base en los levantamientos batimétricos del Pre-dragado y Post-Dragado anteriores, junto con las limitantes que establece el modelo teórico de dragado, se establece que el volumen de dragado a reconocer al contratista es de **455.306,8 m<sup>3</sup>**.

De este volumen, a la SPC le tocan 51.719 m<sup>3</sup> (11,4% del volumen total), que corresponden a los Puestos de Atraque N.1 y N.2 (Áreas E y F), y a la SPGC, 403 588 m<sup>3</sup> (88,6% del total), que corresponden al Puesto N.4 (Área H), y a la dársena, canal de acceso y zonas aledañas al rompeolas, que son las áreas A, B, C, D y H.

El volumen remanente por encima de los niveles teóricos de dragado mínimos es de 16 788,6 m<sup>3</sup> con un sobre dragado de **34.869,5 m<sup>3</sup>** en las terrazas de las áreas contiguo al rompeolas (A en el Canal de Acceso, B y C) que compensa e incluso deja un remanente para acumulación de la sedimentación.

El costo total de la presente campaña de dragado fue de **USD 4.110.164,89**, de los cuales **USD 468.314,17** corresponden a SPC y **USD 3.641.850,73** a SPGC. Estos montos no consideran IVA.

---

<sup>1</sup> División Marítimo-Portuaria del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

## **1 Introducción**

### **1.1 Datos Generales**

Proyecto:	Dragado de la Dársena de Maniobras, Canal de Acceso, Zona Contiguo al Rompeolas, Puestos de Atraque
Lugar:	Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas
Volumen Dragado de Pago:	455.306,8 m <sup>3</sup>
Fecha de Inicio de Dragado:	19 de enero del 2023
Fecha de Finalización:	23 de febrero del 2023
Fecha de Aceptación:	03 de marzo del 2023
Administración Concedente:	Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOPI) Jason Carranza V, Coordinador de la UTSC Víctor Morales F, Secretario Fiscalizador  División Marítimo-Portuaria (DMP) Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) Diego Leal Obando, Jefe Topografía, DMP Miguel Alejandro Artavia, Jefe Dpto. Ing. Puertos y Costas
Concesionario:	Sociedad Portuaria Granelera de Caldera (SPGC), S.A. Ana Araya Araya, Directora Administración y Gestión
Dragador:	Dutch Dredging (Dutch) Jan-Berend Koster, Superintendente
Supervisor:	Millán Ingeniería Limitada (MI) Luis Millán Solórzano IC-8252, Director de Supervisión Franz Gabriel Lao Ruiz IT-24998, Hidrógrafo principal Jennifer López Flores IT- 37589, Hidrógrafo asistente

### **1.2 Objetivos**

#### **1.2.1 Objetivo general**

Elaborar el informe final la presente campaña de dragado de mantenimiento con énfasis en las labores de Supervisión, a fin de que quede como registro documental de las actividades realizadas, en confirmación del cumplimiento de los alcances requeridos para dichos trabajos.

#### **1.2.2 Objetivos específicos**

Son objetivos específicos del presente informe:

- a. Presentar una lista de antecedentes y acontecimientos cronológicos relacionadas con la ejecución de la campaña de dragado, así como la documentación de soporte a dichas labores.
- b. Calcular el volumen de dragado a reconocer al contratista con base en las batimetrías pre-dragado y post-dragado, así como con los límites establecidos por los niveles y pendientes teóricas del plano de dragado.
- c. Concluir acerca del cierre del Dragado y del cumplimiento del alcance y todos los requisitos de la Campaña.

### **1.3 Antecedentes**

#### **1.3.1 Del Contrato**

- a. SPGC ostenta la condición de Concesionario del Contrato de Concesión para la Operación del Muelle Granelero de Puerto Caldera, suscrito por el Poder Ejecutivo el 24 de febrero del 2006.
- b. Como parte de sus obligaciones contractuales, la SPGC debe realizar las campañas de dragado de mantenimiento de Puerto Caldera.
- c. Por medio del oficio CR-INCOP-PE-0626-2022, del 18 de agosto del 2022, el INCOP solicita a la SPGC que se adelante la campaña de dragado de mantenimiento y que el costo de la totalidad del dragado sea cubierto por la SPGC, en aras de no afectar el servicio público y ante la imposibilidad del INCOP de disponer de los fondos para cubrir la diferencia del costo del volumen a dragar. La respuesta afirmativa a esta solicitud fue dada por la SPGC en el oficio GG-007-2022, dando inicio al proceso de ejecución del adelantamiento de la Campaña de Dragado con la invitación privada no vinculante a oferentes.
- d. Para la presente Campaña de Dragado la SPGC contrató a la empresa Dutch Dredging (Dutch), denominado el Contratista, para la ejecución del Dragado de Mantenimiento, y a la empresa Millán Ingeniería para la supervisión del proyecto.

#### **1.3.2 Del Diseño**

El diseño de las áreas de dragado del Canal de Acceso, Contiguo al Rompeolas, Zonas de Maniobra y los (3) Puestos de Atraque de la pantalla de tablestacas, y del Puesto del Muelle Granelero se basa en el plano Límites de Dragado de Mantenimiento de Puerto Caldera de enero del 2017, realizado por el MOPT, en adelante los Planos de Dragado.

### **1.4 Acontecimientos (Ver *Anexo A*)**

Los principales acontecimientos cronológicos de la presente Campaña de Dragado son:

- a. La Batimetría Pre-dragado se ejecuta por parte de Millán ingeniería el 13 de enero del 2023, dentro del plazo establecido en el contrato, en presencia de representantes del INCOP, el MOPT, SPGC, Dutch y MI, suscribiéndose para tal fin un Acta de Batimetría Pre-Dragado, debidamente firmada por los participantes. El informe de dicho levantamiento incluyendo planos y cálculos de este fueron presentados por MI a SPGC el 16 de enero del 2023.
- b. La Draga de Succión en marcha Elbe, principal equipo de dragado utilizado por el Contratista, arribó a Caldera el 19 de enero del 2023, y después de ciertos preparativos y calibraciones, inició actividades el mismo día a las 6:47 p.m. Esta draga tiene una tolva con capacidad de 2800 m<sup>3</sup>.
- c. Para revisar los avances del proyecto, se efectuó una reunión semanal con representantes del Comité Técnico (según se establece en el Contrato de Dragado), de forma mixta (parte presencial y parte virtual), para revisión del programa de trabajo y demás aspectos relacionados con la ejecución de la Campaña de Dragado.
- d. El 20 de febrero del 2023 se completa sustancialmente el dragado por parte del contratista, y después de varios ajustes en los trabajos solicitadas al contratista, el 23 de febrero del 2023 se tienen por finalizadas las labores de la presente Campaña de Dragado.

- e. La Batimetría Post-dragado definitiva se ejecuta por parte de Millán ingeniería el 24 de febrero del 2023, en presencia de representantes del MOPT, SPGC, Dutch y MI, suscribiéndose para tal fin un Acta de Batimetría Post-Dragado, debidamente firmada por los participantes. El informe de dicho levantamiento incluyendo planos y cálculos de este fueron presentados por MI a SPGC, y esta a su vez al INCOP/MOPT el 27 de febrero 2023.
- f. Mediante los oficios CR-INCOP-UTSC-0071-2023, CR-INCOP-GG-2023-0251 y DVMP-DO2023-022, la Administración Concedente manifiesta su conformidad con los resultados de la batimetría post dragado de la obra realizada y tiene por finalizada a satisfacción la campaña de dragado de mantenimiento.
- g. El Acta de Liquidación de Dragado se firma entre la SPGC, Dutch y MI el 03 de marzo del 2023, dándose oficialmente por completada la presenta Campaña de Dragado.

## 2 Información general

### 2.1 Información de Puerto Caldera<sup>2</sup>

Puerto Caldera está ubicado en la bahía del mismo nombre, en el Golfo de Nicoya, Cantón de Esparza, Provincia de Puntarenas. Geográficamente, está entre los 84 grados 43 minutos de longitud oeste y los 9 grados 54 minutos de latitud norte. Las mareas medias en Puntarenas y Caldera son de 2,8 metros (marea alta) y 0,3 metros (marea baja), ambas referenciadas respecto al Nivel de Marea Bajas de Sicigias (NMBS). En determinadas épocas la variación puede ser de hasta 3,1 y - 0,3 m.

Las instalaciones de atraque de Puerto Caldera están conformadas por un muelle marginal con 550 metros de frente, con tres puestos de atraque (Puestos N.1-N.3), más el Muelle Granelero que tiene 180 m de largo (Puesto N.4).

Los cuatro puestos tienen profundidades teóricas respectivas de -11,0, -10,0, -7,5 y -13,0 metros desde el nivel de marea baja de sicigias. En el **Cuadro N.1** adjunto se resumen las características de los cuatro puestos de atraque de la pantalla del Puerto, mientras que en el **ANEXO B** se observan todas las instalaciones de dicho puerto.

**Cuadro N. 1 Dimensiones y características de los puestos de atraque de Puerto Caldera**  
Fuente: [www.incop.go.cr](http://www.incop.go.cr)

Número	Longitud	Profundidad m NMBS	Capacidad	Uso Preferencial
1	210 metros	11 metros	Hasta 25.000 DWT	Buques Graneleros / Contenedores
2	150 metros	10 metros	Hasta 15.000 DWT	Buques Contenedores / convencionales
3	190 metros	7,5 metros	Hasta 5.000 DWT	Buques convencionales / Cruceros
4	180 metros	13 metros	Hasta 109.000 DWT	Buques Graneleros / Carga General

### 2.2 Diseño de Dragado

#### 2.2.1 Descripción General

El diseño de las áreas de dragado del Canal de Acceso, Contiguo al Rompeolas, Zonas de Maniobra y los (3) Puestos de Atraque de la pantalla de tablestacas, y del Puesto del Muelle Granelero se basa en el plano **Límites de Dragado de Mantenimiento de Puerto Caldera** de enero del 2017<sup>3</sup>. El plano de referencia se muestra en el **ANEXO C**, en las que el área de dragado se ha subdividido en ocho áreas denominadas consecutivamente de la A a la H.

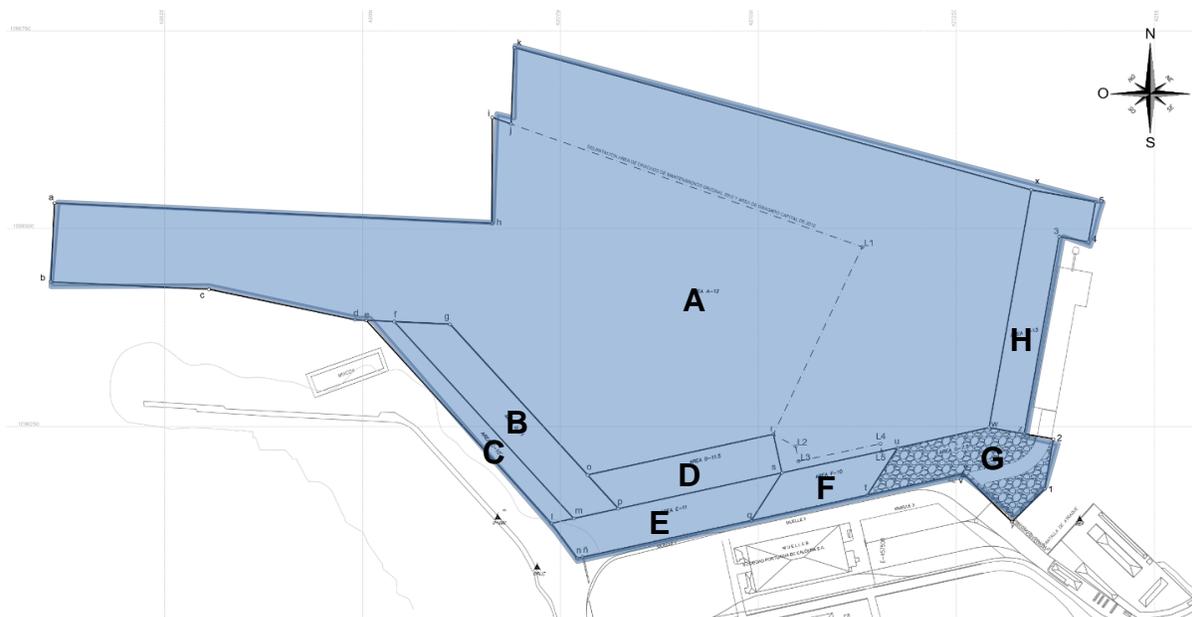
En la **Figura N.1** adjunta se muestra el alcance del área de dragado que en planta tiene un área total aproximada de 44 Ha, así como la ubicación de las áreas anteriores.

#### 2.2.2 Definición superficies de dragado

En el Plano de referencia, para la definición de la superficie de dragado sin tolerancia (o simplemente superficie de dragado o de diseño) y de la superficie de dragado con tolerancia (o diseño más tolerancia) se siguen los siguientes lineamientos (Las definiciones de áreas y puntos según el plano del apartado anterior):

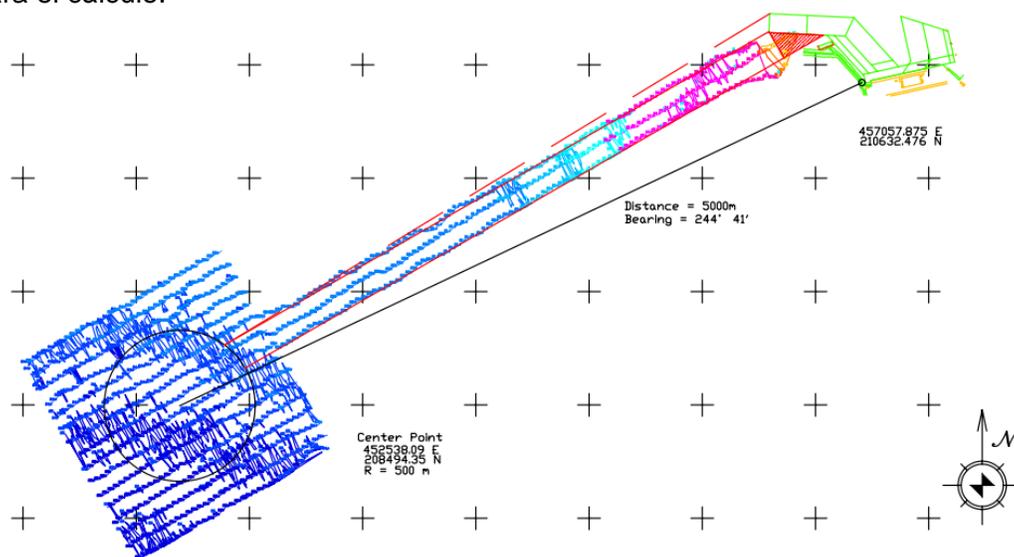
<sup>2</sup> Información tomada y resumida del sitio [www.incop.go.cr](http://www.incop.go.cr) y redacción

<sup>3</sup> MOPT (Enero del 2017) Límites de Dragado de Mantenimiento de Puerto Caldera



**Figura N. 1** Área considerada para el levantamiento batimétrico  
Fuente: Plano de dragado más marcas

- a. Las áreas de dragado en los bordes tienen pendientes de 1:3 vertical contra horizontal con pendientes mínimas teóricas, y de 1:5 como límite de diseño más tolerancia.
- b. Esto en todas las áreas con excepción de las siguientes líneas:
  - b-c, c-d y d-e que tienen una pendiente de 1:2 para el nivel oficial de dragado y de 1:3 para diseño más tolerancia.
  - e-l, con 1:2 con una pendiente para dragado y 1:3 para diseño más tolerancia.
  - l-n y n-ñ donde la pendiente de dragado es 1:1.5 y para el diseño más tolerancia de 1:2.
- c. En los cambios de profundidad entre áreas se coloca la pendiente de forma que la misma quede enteramente dentro del área de menor profundidad.
- d. Contra la pantalla de atraque y las pantallas de cierre, se considera una superficie vertical para el cálculo.



**Figura N. 2** Ubicación y Área del Sitio de Vertido  
Fuente: Elaboración propia

### **2.3 Sitio de vertido**

El sitio de vertido es un área específica definida previamente por la Autoridad Ambiental según los estudios ambientales realizados, ubicada en el golfo de Nicoya y situada a unos 4,7 km de distancia medidos del punto más externo de intervención por dragado del puerto al centro de esta, ubicada en las coordenadas transformadas al CRTM-05 Este 416.199,440, Norte 1.093.939,037 (las coordenadas iniciales en Lambert Norte). Tiene forma circular con radio de 500 m resultando en un área de 0,8 km<sup>2</sup>, dentro del cual la embarcación debe realizar la maniobra de vertido, asegurándose que el material del dragado fue vertido totalmente dentro. La ubicación del sitio de botado se puede observar en la **Figura N. 2** adjunta.

### 3 Ejecución del Dragado

#### 3.1 Equipo y personal

El contratista proporcionó a lo largo de la campaña, equipo de dragado de succión y transporte del material; con personal a bordo destacado para la operación de dragado y sus procesos, así como una lancha y equipo de batimetría mono-haz para batimetrías de seguimiento.

##### 3.1.1 Equipos

#### **Cuadro N. 2 Dimensiones y características de los puestos de atraque de Puerto Caldera**

Fuente: <https://www.dutchdredging.nl/materieel/sleephopperzuiger/elbe>

Registro OMI	9452842
Capacidad de la Tolva:	2.841 m <sup>3</sup>
Eslora:	79,8 m
Manga:	15,2 m
Calado:	5,3 m
Profundidad máxima de dragado	30 m
Diámetro tubo de aspiración	800 mm

El equipo principal del Contratista para la ejecución de la presenta campaña de Dragado, es una draga de arrastre de succión en marcha con tolva, denominada "TSHD Elbe". La draga reporta las especificaciones del **Cuadro N. 2** adjunto y se muestra en la **Figura N. 3**.



**Figura N. 3 Draga de Succión en Marcha ELBE**

Fuente: Fotografía tomada por Millán Ingeniería

##### 3.1.2 Personal

Personal destacado para la actividad de dragado y tripulación, mismo que trabajó durante las 24 horas, divididos en 2 turnos de 12 horas (de las 00:00 a las 12:00 horas y de las 12:00 hasta las 00:00 horas) especialmente para los operarios de la draga. En total sumaron 10 personas en las siguientes posiciones:

- a. (1) Capitán
- b. (1) Primer oficial
- c. (2) Segundos oficiales
- d. (1) Ingeniero en jefe
- e. (1) Segundo ingeniero
- f. (1) Eléctrico
- g. (1) Cocinero
- h. (1) Marinero
- i. (1) Interno

### **3.2 Actividades**

Se describen los principales procesos, de la empresa dragadora. Estas acciones están a cargo en su mayoría del personal que opera el buque y el sistema de dragado. Para el dragado de los Puestos de Atraque estas actividades se hacen en coordinación con el personal de operación del Puerto, sobre todo en lo que corresponde a las ventanas que se habilitan para tal fin.

#### **3.2.1 Batimetrías de seguimiento**

El dragador usaba su propio equipo para realizar batimetrías de seguimiento, las cuales son necesarias como control de calidad, para determinar el avance de sus labores, revisando cuáles zonas en las áreas ya cumplen con la profundidad y cuáles otras requieren repasarse. En general estas batimetrías son localizadas en las zonas que se han trabajado, pero su frecuencia era diaria o casi diaria.

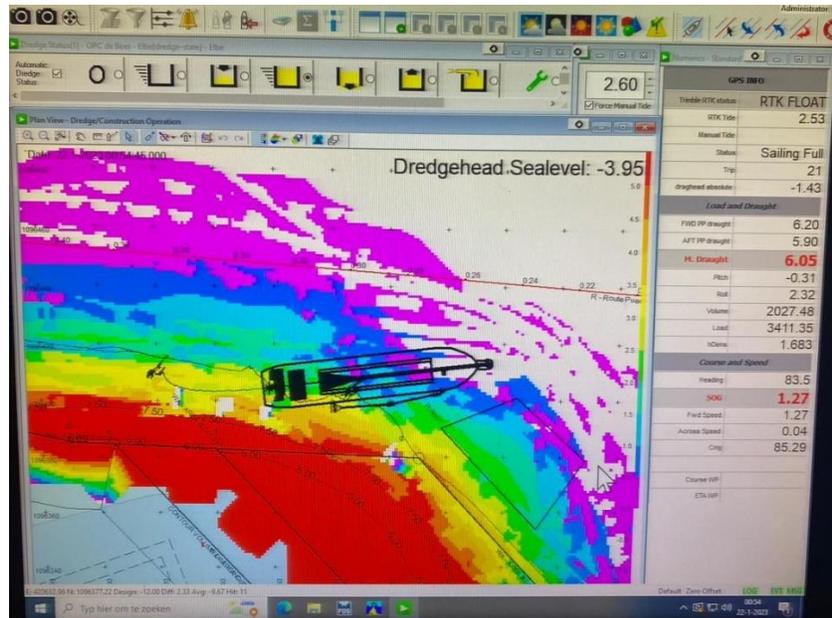
#### **3.2.2 Succión y carga de material**

Es la actividad primordial que consiste en extraer el material del lecho marino, por medio del cabezal de carga ubicado en el brazo de la draga y por la bomba de succión. El material extraído en este caso fue esencialmente arenas, pero también barro, y material heterogéneo u orgánico, estos últimos sobre todo hacia el norte del Puesto N.4 (Área H). Colateralmente fueron extraídos en el proceso cables, llantas y otros tipos de escombros del fondo marino, en su mayoría de los Puestos de Atraque. La **Figura N. 4** muestra el cabezal de carga de la Draga ELBE.



**Figura N. 4 Cabezal de carga Draga ELBE**  
Fuente: Fotografía tomada por Millán Ingeniería

Previo a atacar cada una de las zonas, el contratista subía y cargaba los archivos con los niveles de sus batimetrías de control en los sistemas de la draga, lo cual es visible por medio de mapas de colores. Estos mapas sirven para programar las actividades, como guía de los sitios y las profundidades hasta donde se trabajará diariamente. Esta simulación se refresca con los datos de batimetrías nuevas. En la **Figura N. 5** se observa una de las pantallas con los mapas de colores descritos.



**Figura N. 5 Simulación de Dragado en la Draga ELBE**  
Fuente: Fotografía tomada por Millán Ingeniería

Metodológicamente el brazo y las tuberías de succión se ajustan en profundidad por medio de los controles a bordo con los que se pueden establecer en todo momento los niveles de la cabeza de dragado. Se hacen procesos cíclicos donde la draga navega en áreas colocando la cabeza a ciertas profundidades de manera que sea un proceso eficiente. Con los sistemas a bordo se hace una simulación del dragado, basados en las travesías y profundidades de la cabeza de dragado.



**Figura N. 6 Vista aérea de Proceso de llenado de la Draga**  
Fuente: Con permiso del fotógrafo

La mezcla de material dragado (arena-agua) es depositado en la tolva del buque, donde se deja sedimentar, y el exceso de agua se retira con una tubería de vertido, hasta conseguir el llenado de la tolva. El volumen de llenado es relativo a las características del material extraído, que depende de la densidad, la cual es estimada con los sistemas internos de la draga. Así se regula el volumen y peso límite que es posible transportar, para no sobrepasar un calado máximo seguro.

Este proceso de succión y llenado de la tolva, en promedio tardó entre 1 a 1 ½ horas, para luego proceder al transporte al sitio de botado. Se dio el caso de viajes excepcionales que duraron hasta 3 horas, sobre todo hacia el final de la campaña cuando se requirió reparar la dársena de maniobras u otros ajustes que fueron necesarios. Además, dependiendo del tipo de material cargado, la draga tuvo capacidad variable de llenado y transporte entre 1 900 m<sup>3</sup> y los 2 800m<sup>3</sup> (Ver **Figura N. 6**).

Se presentó la situación que, durante las labores de dragado, parte de los escombros de tamaño considerable, amarras, tensoras de contenedores o cables de diferentes calibres, quedaban atorados en el cabezal del brazo de succión, por lo que, el personal de la draga tiene que intervenir para liberar a la draga de estos materiales. Este y otros escombros se depositaban en cubierta, y luego en algún momento de avituallamiento se aprovechaba para su descarga a muelle, donde era dispuesto por la SPGC. (Ver **Figura N. 7**).



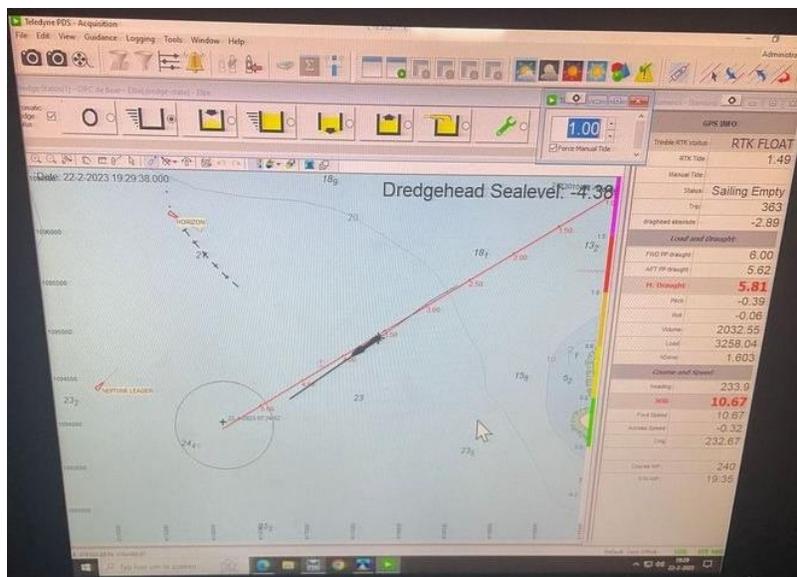
**Figura N. 7** Elementos atorados en cabezal  
Fuente: Fotografía tomada por Millán Ingeniería

### **3.2.3 Navegación al punto de botado**

Teniendo la tolva llena con material de dragado, se procede a su transporte, por la vía marítima al sitio de botado autorizado localizado hacia el suroeste del Puerto, siguiendo una ruta trazada en los sistemas de navegación. Dichos sistemas se han cargado con las coordenadas locales CRTM-05. El viaje hacia el sitio de botado tarda aproximadamente de 15 a 25 min, dirigiéndose a una velocidad promedio de entre 9,5 y 10 nudos (1 nudo = 1,852 km/h). En la **Figura N. 8** se observa el traslado al sitio de dragado en los sistemas a bordo.

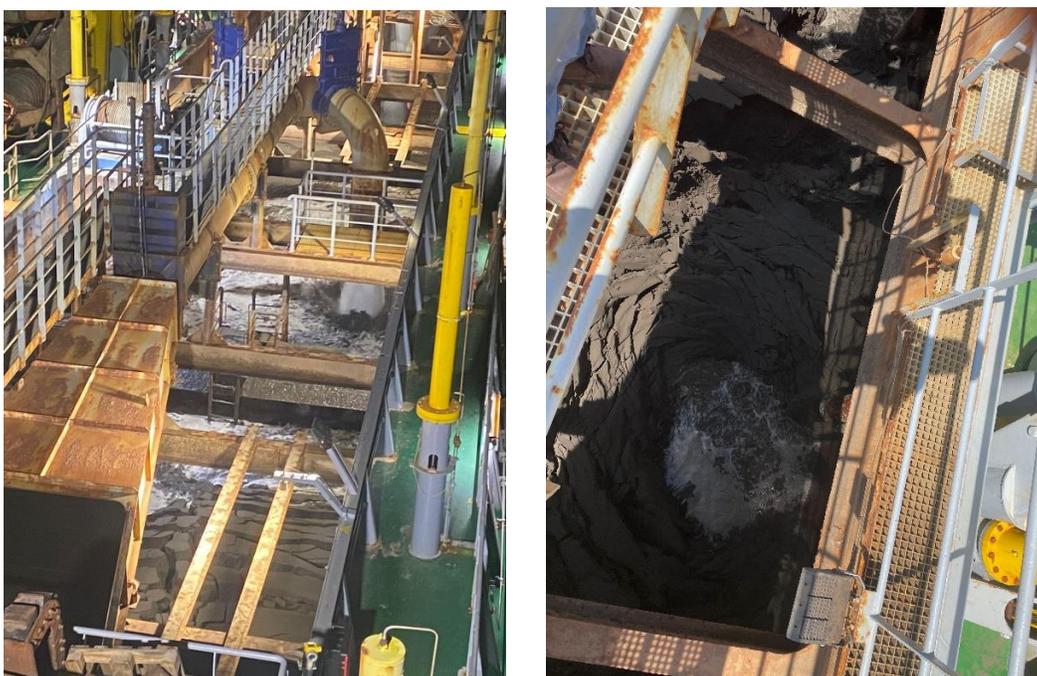
### **3.2.4 Descarga de material en sitio de botado**

Al finalizar el trayecto marítimo hacia el sitio de vertido del material dragado, la draga procede con una maniobra, dentro del círculo de botado. Esta maniobra consiste en que cuando el barco ingresa en el círculo de botado, reduce la velocidad, girando a babor o estribor según sea definido por el piloto, y cuando se encuentra por debajo de los 2 a 6 nudos, abren las compuertas, descargando el material al océano, mismo que cae en forma espiral debido al giro realizado.



**Figura N. 8** Navegación al sitio de botado con los sistemas de la draga  
Fuente: Fotografía tomada por Millán Ingeniería

Se continua el botado dentro del área hasta verificar completar la descarga tanto en los sistemas de la nave como visualmente. El tiempo de descarga depende de la densidad del material, pero normalmente todo el proceso tardaba de unos 6 minutos hasta no más de 10 minutos (Ver **Figura N. 9**).



**Figura N. 9** Descarga en sitio de botado (Izq.) Vista General (Der.) Vista de la tolva  
Fuente: Fotografía tomada por Millán Ingeniería

Durante el proceso de drenaje del material dragado, se inyecta agua a presión en la tolva para limpiar todo depósito; para luego lastrar el buque con aproximadamente con 800 m<sup>3</sup> de agua de mar para su estabilidad de vuelta al puerto. Todo lo anterior ocurre dentro del círculo de botado. El material de lastre es posteriormente desplazado en el reinicio del proceso de dragado.

## 4 Labores de Supervisión

### 4.1 Organización de la Supervisión

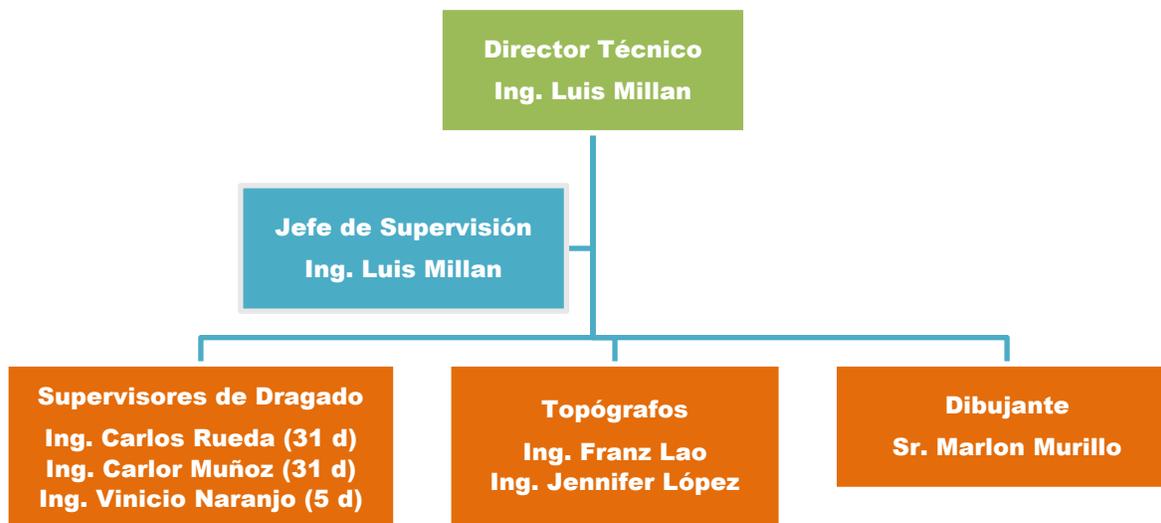
#### 4.1.1 Personal

El personal para la supervisión fue el siguiente:

- Director General:** Disponible desde el inicio hasta la finalización de la Supervisión, aproximadamente 15 días antes hasta 15 días después, respectivamente del inicio y finalización del dragado, para atender los temas de apertura y cierre administrativo y técnico del dragado.
- Director Técnico:** Coordinando en sitio los aspectos relacionados con la ejecución del proyecto tanto con la SPGC como con el contratista, durante la ejecución del dragado.
- Topógrafo:** Durante la ejecución de las (4) batimetrías de realizadas, a saber: pre-dragado. Intermedia, post-dragado preliminar y post-dragado definitivo.
- Supervisores de Dragado:** Se mantuvieron supervisores a bordo de la draga de succión en marcha ELBE. Estos supervisores se turnaron durante los días de trabajo, un 100% del tiempo en la draga del Contratista, 24/7, desde el inicio a la finalización de la campaña de dragado. dispuesta por turnos de 12 horas cada uno, siendo uno el turno entre las 00:00 am y las 12:00pm, y el segundo entre las 12:00pm y las 00:00am, coincidiendo con la jornada de labores y turnos de la tripulación de la embarcación a cargo de realizar el dragado.

#### 4.1.2 Organigrama

El organigrama de la Supervisión, incluyendo el personal clave y auxiliar fue el mostrado en la **Figura N. 10** adjunta.



**Figura N. 10 Organización Jerárquica de la Supervisión**  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.3 Equipos

Los equipos que se usaron para la supervisión incluyeron los siguientes (Ver **ANEXO D**):

- GPS métrico portátil Garmin GPSMAP 64x.
- Medidor multiparámetro de temperatura, salinidad, conductividad, pH y sólidos disueltos (TDS) marca APERA Instruments, Serie: PC60, calibrado.

## 4.2 Supervisión a bordo

### 4.2.1 Descripción general

La labor de supervisión consistía en la toma de información y posterior completamiento de forma colaborativa, de la fórmula de registro de datos definida, por medio de sus respectivos equipos portátiles de cómputo, para ello se tenía acceso al Puente de mando de la embarcación, donde era posible visualizar y controlar toda la operación del dragado.

### 4.2.2 Registro de viajes

Se llevó un reporte diario con un registro de cada viaje, con los principales datos de la Supervisión. La información recolectada en el formulario consistía en tomar el dato de la fecha y hora relativa al turno de supervisión, el número de viaje que se estaba llevando a cabo ese día, la hora del inicio de carga de material y la hora del fin de la carga del material en tolva.

Una vez llena la tolva de la draga, se registraba el volumen cargado en metros cúbicos y la densidad promedio del material de la tolva toneladas por metros cúbico. Independientemente de lo reportado en los sistemas de a bordo, se realizaba una comprobación visual para confirmar el material cargado en la tolva, mismo que se apreciaba con facilidad desde el puente de mando. Los Reportes de Supervisión se incluyen en el **ANEXO E**.

### 4.2.3 Volumen sobre tolva

En el **Cuadro N. 3** se observa un resumen de los volúmenes sobre tolva. Si se considera el volumen en sección comprendido entre la batimetría pre-dragado y la batimetría post-dragado, sin tolerancias, la relación entre volumen sobre tolva respecto al de sección da una razón de 1,44. Valga aclarar que el volumen sobre tolva es mayor al volumen de la sección, porque la primera tiene una densidad menor (por contener agua), aparte del efecto de hinchamiento de la arena.

**Cuadro N. 3 Resumen de registros semanales de volumen de material en tolva**  
Fuente: Elaboración Propia

Semana N.	N. Viajes por semana	Fecha		Volumen (m <sup>3</sup> )	
		inicial	Final	Promedio Semanal	Acumulado Semanal
S1	33	19/1/2023	22/1/2023	2.037,15	67.225,96
S2	73	23/1/2023	29/1/2023	2.055,77	150.070,88
S3	89	30/1/2023	5/2/2023	2.116,03	189.934,26
S4	85	6/2/2023	12/2/2023	2.183,93	185.634,00
S5	87	13/2/2023	22/2/2023	2.309,44	199.464,00
<b>Total</b>	<b>367</b>				<b>792.329,10</b>

### 4.2.4 Avance de los trabajos

Por otra parte, también se llevó un control del avance de dragado respecto a la programación de trabajo, tanto en cuanto al rendimiento requerido diario, como respecto al acumulado total. Lo anterior se puede observar en la **Figura N. 11**.

Siendo que el plazo programado para la ejecución de los trabajos era para el 23 de febrero del 2023, y el 20 de febrero ya se tenía un avance sustancial, se concluye que el contratista sí logró cumplir con el cronograma de trabajo establecido para las actividades de dragado.

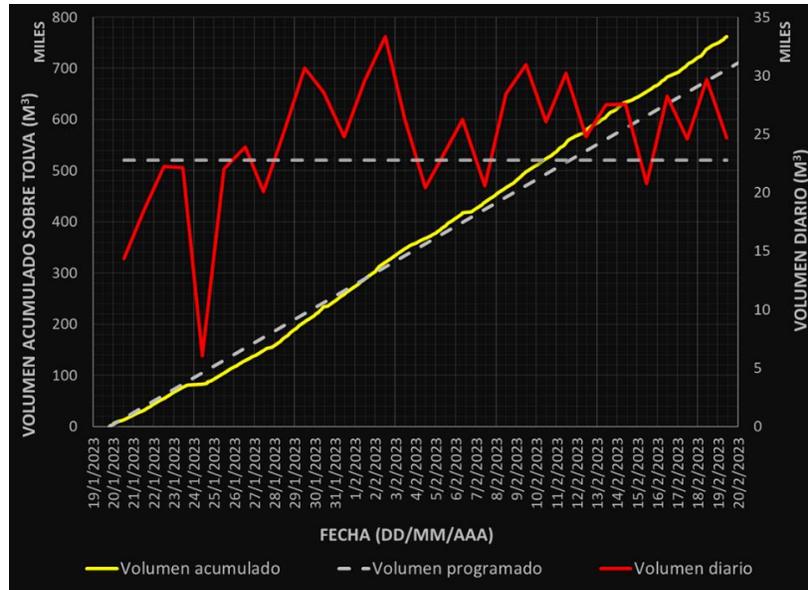


Figura N. 11 Avance volúmenes de dragado diarios y acumulados versus lo programado  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.5 Sitio de Vertido

Para verificar el cumplimiento de la descarga dentro del área, el supervisor contaba con un equipo de GPS métrico portátil, en el cual se habían ingresado previamente, un grupo de coordenadas del perímetro del área de vertido como referencia. Se tomaba una marca en el GPS en el momento que se iniciaba con el vertido del material en el sitio de botado, confirmando que las coordenadas del GPS en CRTM-05, efectivamente se encontraban dentro del área especificada, tal y como se observa en la **Figura N. 12**.

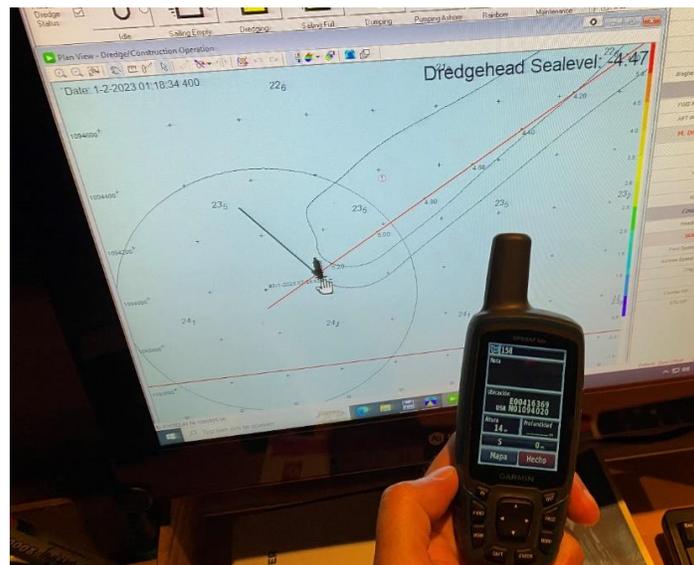


Figura N. 12 Verificación de la Nave realizando la descarga dentro del área  
Fuente: Fotografía de Millán Ingeniería

Por otra parte, también se revisaban los sistemas de navegación de la embarcación, donde se puede observar el área de vertido, de manera gráfica y en tiempo real en el monitor, incluyendo la imagen de la nave y su ubicación dentro del área.

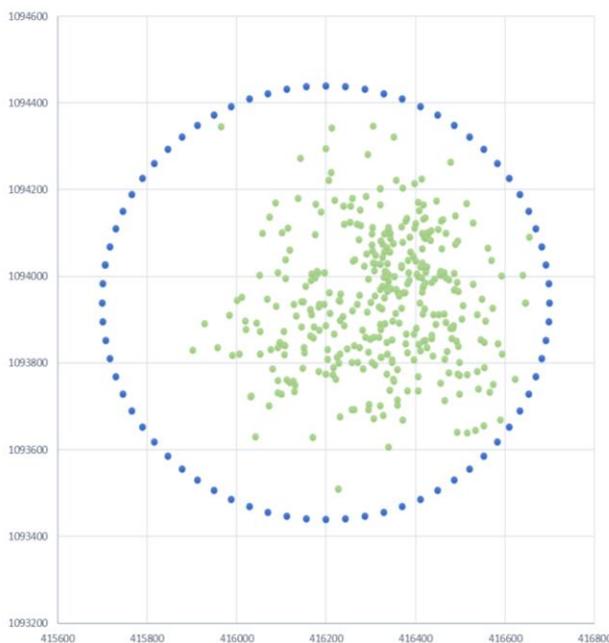
Adicionalmente, el supervisor realizaba una comprobación visual desde el puente, donde podía apreciar que el material estaba siendo vertido al océano según fue definido, dentro del área especificada y, además, confirmaba que no dejaba un rastro con material, en su trayecto desde el área de proyecto hasta el área de vertido, como se observa en la **Figura N. 13**.



**Figura N. 13** Verificación visual del vertido del material en la tolva, dentro del área de vertido  
Fuente: Fotografía tomada por Millán Ingeniería

Luego de toda la operación de botado, se registraba la hora de finalización de la maniobra en el formulario de registro diario. Al finalizar, la nave sale de la zona de vertido, y se enrumbaba nuevamente al puerto a realizar una nueva maniobra de dragado y carga de un nuevo viaje.

Luego se procede a anotar las coordenadas en el formulario de registro diario de la Supervisión. En la **Figura N. 14** se muestra la ubicación dentro del círculo de botado de los 367 viajes realizados al sitio de vertido, a mayor escala en el **ANEXO F**. Las coordenadas de los puntos de botado de todos los viajes anteriores en sí se resumen en el **ANEXO E** anterior.



**Figura N. 14** Registro gráfico de coordenadas de vertido dentro del área designada en los viajes  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.6 Mediciones multiparámetros

Como parte del requerimiento a los supervisores a bordo, se realizaron mediciones sobre los fluidos en tolva, obteniendo parámetros del fluido dragado como: pH, conductividad, total de sólidos disueltos (TDS), salinidad y temperatura. Para esto, se contó con el equipo portátil, además, se realizaron verificaciones de la calibración en varias ocasiones a bordo. En el **Cuadro N. 4** se resumen algunas de las mediciones tomadas a bordo por la Supervisión, mientras que en la **Figura N. 15** se observa el proceso de toma de muestra y medición con el equipo multiparámetro.

**Cuadro N. 4** Resumen de mediciones multiparamétricas a bordo de la draga  
Fuente: Elaboración Propia

Fecha	TDS (ppt)	Salinidad (ppt)	Conductividad (mS)	Temperatura (°C)	pH	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Área toma
29/01	10,0	9,35	18,69	28,6	8,09	-	-
07/02	10,0	9,31	18,62	28,7	7,64	1645	B
12/02	10,0	8,62	17,24	33,1	8,06	1179	A
14/02	-	-	-	29,5	8,04	1644	B
16/02	10,0	9,36	18,62	28,3	7,96	1679	B
17/02	10,0	9,14	18,38	29,4	7,91	1986	B
17/02	10,0	9,51	18,94	27,6	7,76	1570	A
19/02	10,00	9,36	18,69	28,3	7,96	1679	B

- (1) TDS: Porcentaje de los componentes adicionales disueltos en el agua, como minerales y sales y cantidades de materia orgánica.
- (2) Salinidad: es el contenido de sales minerales disueltas en un cuerpo de agua.
- (3) Conductividad: Conductividad se define como la capacidad del agua para conducir una corriente eléctrica a través de los iones disueltos.
- (4) Temperatura: del agua la cual se mide en una escala lineal de grados Centígrados.
- (5) pH: Medida que indica la acidez o la alcalinidad del agua.
- (6) Densidad: Densidad del material en tolva, medido por el sistema de la draga.
- (7) Área toma: Sitio identificado por área de los límites de dragado.



**Figura N. 15** Mediciones Multiparámetro (Izq.) Toma de Muestra (Der.) Equipo de medición  
Fuente: Fotografías de Millán Ingeniería

La frecuencia de las tomas de datos, estuvieron sujetas a la coordinación previa con los operadores de la draga y a condiciones óptimas y seguras para hacerlo, logrando aproximadamente una muestra por día. Dichas tomas se procuraron al estar la tolva llena e iniciando su traslado al sitio de botado, en diferentes áreas de dragado. Además, se realizaron una toma de agua, externa a la tolva para comparar resultados. Todos los registros multiparámetros levantados, quedaron reflejados en los reportes diarios de supervisión.

### **4.3 Batimetrías**

Para la determinación del volumen de pago al contratista, se efectuó una batimetría previo al inicio de las actividades de dragado (Pre-dragado), y otra al concluir el dragado (Post-dragado). Estas batimetrías en conjunto con las limitantes propias establecidas por las superficies teóricas de diseño se utilizan para establecer el volumen de dragado a reconocer al Contratista.

Además de las batimetrías anteriores, se efectuó una batimetría intermedia para seguimiento de los trabajos y pago parcial al contratista, y una batimetría post-dragado preliminar, cuyo propósito era establecer posibles sitios donde se requerirían correcciones en los trabajos de dragado ejecutados, previo a la batimetría post-dragado definitiva.

Se hará referencia a las batimetrías, la metodología y los resultados de estas en el siguiente capítulo.

### **4.4 INCOP-MOPT**

#### **4.4.1 Movilización y reubicación de la boya roja**

La DMP-MOPT solicitó la movilización provisional de la boya roja ubicada cerca del cambio de dirección del Rompeolas, y que tiene la función tanto de marcar el peligro del hundimiento del Mixcoa como para delimitación del acceso a la dársena del Puerto. El propósito de esto fue poder acceder a dicha ubicación, evitando que quedara una isla de material sin dragar por encima de los niveles de diseño.



**Figura N. 16 Operación de la movilización de la boya roja de señalización**  
Fuente: Fotografía de Millán Ingeniería

Estas actividades se realizaron el día 14 de febrero del 2023, con ayuda de personal y equipo de SAAM, así como de buzos. El proceso fue, primero con ayuda de los buzos, unir la cadena cerca del fondo marino con un grillete unido a un mecate saliendo en superficie. Una vez efectuada la conexión, el remolcador haló el mecate para desenterrar más cadena. Luego, se repitió la misma operación hasta desenterrar el bloque de anclaje de la boya y posicionar la misma provisionalmente en un sitio que ya contaba con la profundidad de dragado. Luego la draga efectuó el dragado de esta zona, y una vez realizado se reubicó la boya en su posición inicial. Una fotografía tomada durante la operación se observa en la **Figura N. 16**.

#### **4.4.2 Ajustes adicionales solicitados**

Después de realizada la batimetría post-dragado preliminar, dentro del área A se detectaron cúmulos de material por encima del nivel mínimo de dragado, en la plataforma y los taludes. A solicitud del MOPT e INCOP, se acordó con el contratista de dragado profundizar el área B hasta un nivel promedio de -11,5 m NMBS como medida compensatoria a estos cúmulos encima del nivel mínimo. Este trabajo fue realizado por la draga entre la noche del 22 y la mañana del 23 de febrero del 2023.

Adicional a lo anterior, en la esquina del Puesto N.1, área E quedó un volumen de dragar de 999 m<sup>3</sup>, que no era accesible, por lo que, a solicitud del MOPT e INCOP, se acordó con el contratista hacer un sobre dragado cerca de este cúmulo, pero alejado de la tablestaca para prevenir una posible desestabilización de la estructura de la pantalla. Este fue realizado por el dragador en la tarde el 22 de febrero del 2023.

## 5 Batimetrías Pre-Dragado y Post-dragado

En este reporte únicamente se hará referencia específica a la batimetría pre-dragado y la post-dragado definitiva, por estar relacionadas directamente con la cuantificación del volumen de dragado.

### 5.1 Metodología

#### 5.1.1 Personal y Equipo

##### 5.1.1.1 Personal

- Un hidrógrafo
- Un ayudante
- Un botero
- Un dibujante (no en sitio para la elaboración de los planos).

##### 5.1.1.2 Equipo (Ver **ANEXO G**)

- Ecosonda **Teledyne Hidrotrac** resolución 10 mm, con transductor. Se usa 200 kHz.
- Equipo base y equipo móvil **EMLID**, para levantamiento GNSS diferencial, precisión vertical en condiciones RTK de 8 mm horizontal y 15 mm vertical.
- Perfilador de sonido, **Valeport SWIFT SVP**.
- Computadora portátil** con el programa **Carlson** para navegación, y programa **Teledyne** como controlador de la ecosonda y programa de procesamiento del perfilador de sonido.

#### 5.1.2 Procedimiento

En la realización de los levantamientos topo-batimétricos se siguieron las siguientes actividades:

- Fase preliminar de información previa.
- Preparación y calibración de los equipos.
- Levantamiento batimétrico con ecosonda y GNSS.
- Levantamiento de la playa contiguo al rompeolas.
- Levantamiento con sondaleza de la pantalla de atraque, puestos N.1-N.3.
- Fase final de elaboración del informe y la preparación de planos.

##### 5.1.2.1 Información preliminar

La información requerida para los levantamientos y cálculos de volumen son las áreas y el modelo (superficie tridimensional) de elevaciones y pendientes mínimas y máximas, según se ha definido para las campañas de dragado. También para ubicación, se requiere los puntos topográficos base con sus respectivas coordenadas en el sistema CRTM-05 y elevaciones respecto al NMBS.

El punto base tanto en coordenadas horizontales como en elevación fue el denominado BN-8, el cual se encuentra en el área de lanchas de SAAM. Pero a su vez se hace una comprobación midiendo los puntos BN-5 y BN-6 cercanos. En el **Cuadro N. 5** se muestran las coordenadas y elevaciones de estos puntos.

**Cuadro N. 5** Coordenadas CRTM-05 y elevación en m del NMBS de los puntos base  
Fuente: Plano de diseño de dragado y elaboración propia

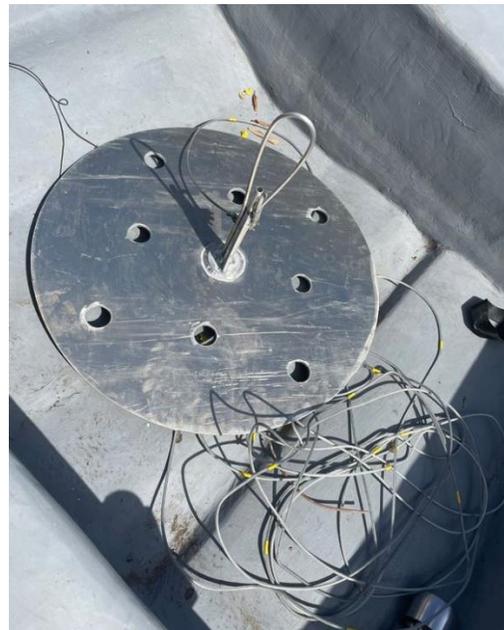
Punto	Norte	Este	Elevación NMBS
BN-5	1.096.108,191	421.382,373	4,435
BN-6	1.096.095,051	421.370,227	4,478
BN-8	1.096.088,702	421.365,984	4,932

Las coordenadas y elevación del punto anterior se obtienen basados en las coordenadas y elevaciones de los puntos base indicados en el plano *Límites de Dragado de Mantenimiento de Puerto Caldera* de enero del 2017, mencionado anteriormente, o simplemente plano de diseño de dragado.

### 5.1.2.2 Preparación y calibración de los equipos

Para obtener el nivel de precisión requerido para las mediciones, es necesario efectuar algunos pasos preliminares. Se deben calibrar para las condiciones, los equipos (GNSS y ecosonda), así como introducir los parámetros correctos en el programa TELEDYNE propio de la ecosonda, y en el programa CARLSON que se utilizó para realizar el levantamiento y asociar los datos GNSS con los de la ECOSONDA. Los pasos por seguir en esta etapa son los siguientes:

- a. Teniendo en cuenta que la metodología a utilizar con los GNSS es el RTK se procede inicialmente a colocar la BASE GNSS en el mojón conocido como **BN8** y para verificar que la base esté emitiendo correcciones de la manera adecuada, al inicio de la campaña se procedió a verificar uno o varios de los otros mojones oficiales como el **BN6** y el **BN5** con el ROVER GNSS.
- b. Instalar la antena (GNSS rover), y el transductor de la ecosonda, a un costado de la lancha. El sistema consiste en un bastón adherido a la lancha que tiene en la parte superior, el GNSS y en la parte inferior, el transductor. Al estar el GNSS directamente encima del transductor de la ecosonda, no es necesario hacer ningún ajuste horizontal en las coordenadas tomadas, solamente la diferencia de alturas en la elevación. Se conecta la computadora con el Carlson, al GNSS y la ecosonda. La alimentación eléctrica se logra por medio de un banco de batería.
- c. Se obtiene la velocidad del sonido por medio del perfilador. Se busca un lugar dentro de la dársena, que sea profundo, de forma que se tenga toda la columna de agua. Además, se hace una revisión por medio de una placa en el agua, colocada por debajo del sensor de la ecosonda a profundidades conocidas, verificando que la ecosonda mide la misma profundidad, procedimiento conocido como “bar check” (Ver *Figura N. 17*)



**Figura N. 17** Calibraciones de Velocidad del Sonido (Izq.) Perfilador SVP (Der.) Plato “bar check”  
Fuente: Fotografías de Millán Ingeniería

- d. Los parámetros requeridos como geode, marea, distancia antena GNSS-transductor ecosonda, velocidad promedio del sonido en la columna de agua obtenida del paso anterior, etcétera se introducen en el programa Carlson como parte de los datos requeridos para el levantamiento.
- e. Una vez finalizada la calibración, se pone el calado del transductor en 0, para poder ir visualizando las elevaciones finales del lecho marino durante toda la batimetría. Las mediciones de la ecosonda son profundidades del nivel del agua menos el calado, por lo que para trasladar las elevaciones del GNSS al nivel de la ecosonda se considera la altura entre ambas. Con esto los equipos quedan listos para iniciar el levantamiento. En la **Figura N. 18** se observa el equipo de Ecosonda-GNSS Rover preparados para la batimetría.



**Figura N. 18** Equipo de batimetría mono haz sobre la lancha y funcional  
Fuente: Fotografía de Millán Ingeniería

### 5.1.2.3 Levantamientos batimétricos

La batimetría se realiza a una frecuencia de 200 kHz. Los equipos GNSS y la ecosonda estarían conectados y sincronizados de forma que el equipo GNSS colocado en el Punto base, transmite las coordenadas y elevación al equipo GNSS receptor del bote, donde se calcula para este último, las coordenadas y elevación a la altura de la antena, en el mismo momento que la ecosonda mide la profundidad al fondo marino.

Como la altura entre los equipos es conocida, se obtiene para cada uno de los puntos tomados, la profundidad del terreno referenciada al nivel base de forma topográfica. El método usado para la determinación de la altura por medio de la sincronización de los GNSS se conoce como RTK (“Real Time Kinematics”).

Con RTK no es necesario conocer siquiera la altura de marea, ya que como se indicó, el cálculo de elevación para cada punto del levantamiento, lo hacen los equipos de forma automática. Es decir, la corrección por marea e incluso por oleaje menor es instantánea.

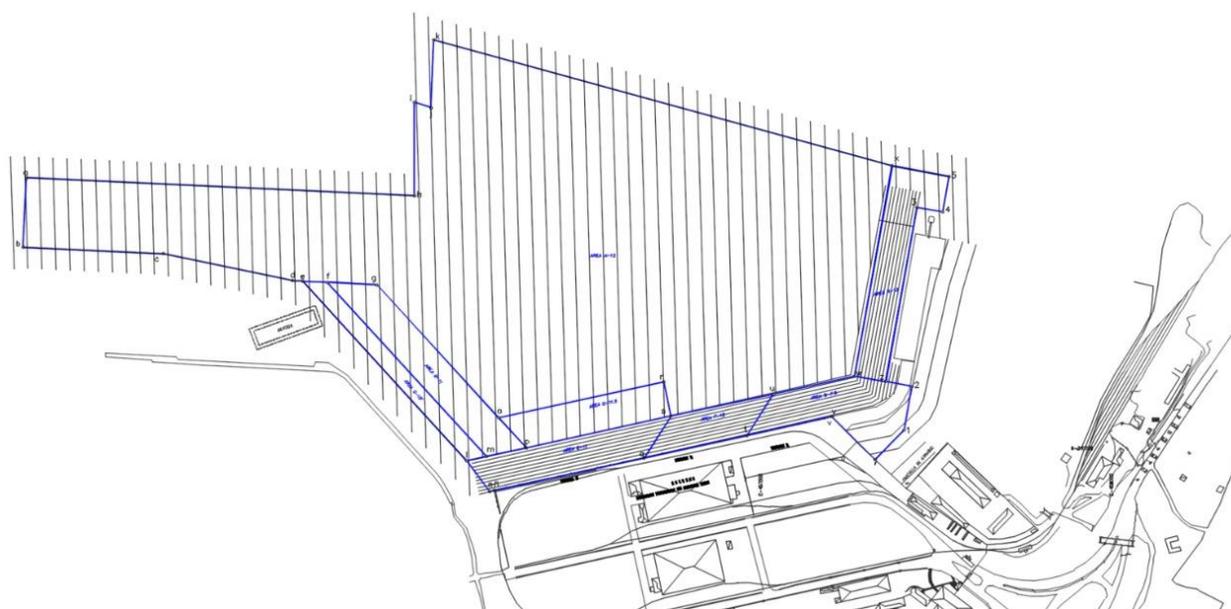
Además, es posible observar en tiempo real los puntos generados en su posición, con sus respectivas profundidades. Por consiguiente, el hidrógrafo cuenta con una herramienta que le permite verificar las densidades en las áreas levantadas, y tomar decisiones en sitio sobre puntos de interés que se quisieran tener con mayor densidad de puntos.

Cabe mencionar que, en este caso, el levantamiento es sobre arena en casi todos los sectores, con excepción del área donde se colocó la Protección de Fondo con enrocado. Se aclara que en este sector la precisión de la ecosonda es menor respecto a las mediciones realizadas en arena. Como esta sección no se draga en realidad no hay mayor implicación.

Se tomó una sección aproximadamente a cada 20 metros en el Canal de Acceso, las Zonas de Maniobra, con dirección norte a sur. Lo anterior se complementó con secciones longitudinales a cada 5 metros, para las áreas contiguas a los puestos de atraque.

La separación de 20 m es usual en levantamientos del fondo marino donde el terreno tiene pendientes moderadas, y los materiales son arenas o sedimentos. Siendo que los principales cambios de áreas y principalmente los talud son aproximadamente de norte a sur y atraviesan la pantalla de atraque de los Puestos N.01 al N.03, en esa dirección es la que se considera más adecuada para poder efectuar las líneas.

Las secciones de los puestos de atraque se complementaron con líneas paralela a los puestos, con una separación de cada 5 metros, con el propósito de tener un mayor detalle de estas áreas, donde es conveniente saber con precisión las condiciones para efectos del atraque de embarcaciones. En la **Figura N. 19** se observa el planteamiento de las líneas de navegación usadas para los levantamientos batimétricos.



**Figura N. 19** Líneas de navegación para la ejecución de las batimetrías de Puerto Caldera  
Fuente: Elaboración propia

#### **5.1.2.4 Levantamientos en la playa**

En la Batimetría Pre-Dragado debido al nivel de sedimentación contiguo al rompeolas, y principalmente por la elevación con la que ya se contaba, se formaba una playa, por lo que no era posible efectuar una batimetría en este sector. En vez de esto, se hizo un levantamiento con bastón tomando puntos GNSS caminando directamente sobre la playa. Se procuró contar con una densidad de puntos de aproximadamente uno por 100 m<sup>2</sup>.

Para la batimetría Post-Dragado, la playa que había al inicio del dragado e incluso el remanente durante la Batimetría Intermedia había desaparecido, por lo que no se requirió de un levantamiento en tierra para esta batimetría.

### **5.1.2.5 Levantamientos con sondaleza en la pantalla**

Por recomendación de la DMP-MOPT se hizo un levantamiento con sondaleza (cinta métrica de 30 m con un peso en la punta) contiguo a la pantalla de los Puestos de Atraque N.1 a N.3. El levantamiento consistió en obtener con un GNSS los niveles del cabezal a cada 20 m en horizontal a lo largo de la pantalla y en los mismos puntos la distancia del cabezal al fondo marino con la sondaleza. La resta de la altura de la pantalla menos la altura de sondaleza es el nivel del fondo.

### **5.1.2.6 Elaboración de informe y planos**

Una vez obtenida la información de campo, los datos obtenidos en el levantamiento deben ser depurados, ya que, por condiciones normales del sistema, algunos de los puntos pueden presentar elevaciones no correctas, debido principalmente a errores de comunicación, ya sea que el GNSS no reciba en ese momento una buena señal del satélite o que entre el GNSS y la ecosonda no haya conexión. Con esta base de datos depurada, se procede a elaborar los modelos correspondientes para el cálculo de las curvas de nivel y los volúmenes de dragado, y se preparan los insumos respectivos:

- a. Informe de la batimetría con datos generales, metodología, cálculo de volúmenes de dragado, conclusiones y recomendaciones generales. Se ha procurado resumir la información de dichos informes en el presente documento.
- b. Plano general con las curvas batimétricas a cada medio metro, cuadrícula de niveles, espaciadas 20 metros, en escala 1:2 000, y plano detallado con curvas de nivel a cada metro, cuadrículas de niveles, espaciadas 10 m, en escala 1:1 000. A solicitud de la DMP-MOPT para la batimetría Post-Dragado se incluyeron sendos planos con cuadrículas de niveles de 5 x 5 m, escala 1:500, respectivamente agrupados en los puestos N.1-N.2 y N.3-N.4. Los resultados finales de elevaciones se muestran en metros con un decimal.

## **5.2 Resultados de las Batimetrías**

### **5.2.1 Batimetría Pre-Dragado**

#### **5.2.1.1 Fecha del levantamiento**

El levantamiento batimétrico de las áreas de mantenimiento se realizó el día 13 de enero del 2023, incluyendo el de los puestos de atraque del muelle, que se realizó el mismo día.

#### **5.2.1.2 Participantes**

Para la batimetría pre-dragado se contó con representantes del INCOP. MOPT, la SPGC, el Dragador y el Supervisor, quienes observaron el proceso y estuvieron de acuerdo con los procedimientos y calibraciones efectuadas, lo cual se resumen en el acta post-dragado debidamente firmada por las partes y que se incluye en el **ANEXO A**.

#### **5.2.1.3 Marea predicha**

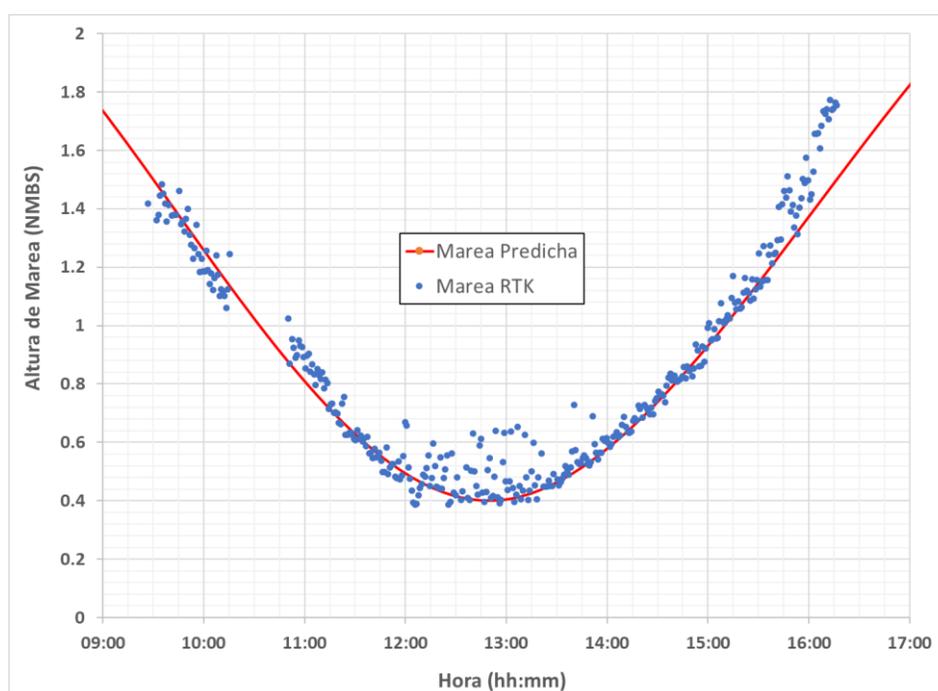
En el **Cuadro N. 6** se resume la marea predicha para Puntarenas, según información del Instituto Meteorológico Nacional (IMN), para los días del levantamiento batimétrico, presentada en metros sobre el nivel de marea baja de sicigias (NMBS), como referencia y para trazabilidad de las condiciones de marea en el momento de realizar la batimetría.

Por otra parte, se procedió a hacer una comparación entre la marea predicha contra la obtenida del nivel de la antena GNSS menos la distancia entre dicha antena y el sensor de la ecosonda (2,199 m), más el calado de este (0,45 m), que para efectos prácticos denominaremos marea RTK. Lo anterior se muestra en la **Figura N. 20** en la que se observa buena concordancia entre valores, considerando que la marea predicha no incluye fenómenos atmosféricos ni oleaje.

**Cuadro N. 6** Tabla de mareas predichas el día de la batimetría Monohaz (13 de enero del 2023)  
Fuente: Elaboración propia con base en los datos del IMN

Hora	Altura (m NMBS)
12:39 AM	0,52
06:46 AM	2,35
12:51 PM	0,40
07:20 PM	2,44

Por consiguiente, y debido a esta buena concordancia entre la marea predicha para Puntarenas y la obtenida por RTK, se validan tanto la elevación de partida del punto base, como que no hay errores gruesos en la transcripción de los datos del mojón durante el levantamiento efectuado.



**Figura N. 20** Comparación entre la marea predicha y la marea RTK (de mediciones con GNSS)  
Fuente: Elaboración propia

#### 5.2.1.4 Velocidad del sonido

La velocidad del sonido obtenida con el perfilador en la columna de agua fue de 1.536,6 a 1.537,7 m/s con un promedio de 1 537,2 m/s. Para el levantamiento se usó una velocidad promedio. Luego para mayor precisión las profundidades medidas con la ecosonda fueron corregidas considerando una tabla de velocidades del sonido promedio de la columna de agua por profundidad.

Por ejemplo, para una profundidad alrededor de 5 metros, se usó el promedio de los 5 metros superiores de la medición con el perfilador para efectuar la corrección. Por la configuración del “bar-check” fue posible tomar medidas hasta los 5 m de profundidad, obteniéndose valores medidos de la ecosonda aceptables en comparación a la profundidad manualmente establecida para el plato.

### 5.2.1.5 Puntos del levantamiento

En el levantamiento batimétrico se obtuvieron 22.355 puntos depurados. Esta información es usada para los cálculos de los volúmenes para el dragado y la generación de curvas y cuadrículas. Dichos puntos consideran los generados por la batimetría, así como los levantados en el sector de la playa contiguo al rompeolas, y los puntos con sondaleza en la pantalla de atraque.

Durante el día del levantamiento el 13 de enero del 2023, se presentó un oleaje un poco por encima de lo usual, lo que a su vez provocó que en las áreas B y C que están contiguas al rompeolas no fuera seguro el ingreso para el levantamiento batimétrico requerido y por consiguiente, no se tomaron puntos en estas áreas. Para efectos del plano y los cálculos, dicha sección no levantada se completó con puntos de la batimetría de control de noviembre del 2022, realizada por este mismo supervisor.

### 5.2.1.6 Planos del levantamiento

En el **ANEXO H** se observan los planos que resumen la información del levantamiento pre-dragado, conteniendo curvas de niveles generales y cuadrícula de elevaciones.

## 5.2.2 Batimetría Post-Dragado

### 5.2.2.1 Fecha del levantamiento

El levantamiento batimétrico post-dragado de las áreas del canal de acceso, la dársena de maniobras y los puestos de atraque N.1 a N.4 se realizó el día 24 de febrero del 2023.

### 5.2.2.2 Participantes

Para la batimetría post-dragado se contó con representantes del MOPT, la SPGC, el Dragador y el Supervisor, quienes observaron el proceso y estuvieron de acuerdo con los procedimientos y calibraciones efectuadas, lo cual se resumen en el acta post-dragado debidamente firmada por las partes y que se incluye en el **ANEXO A**.

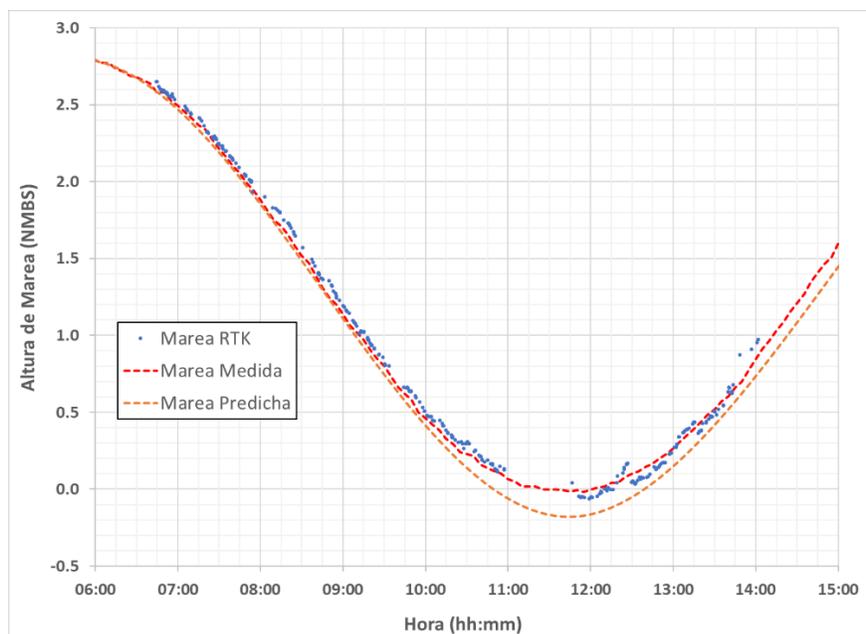
### 5.2.2.3 Marea predicha y medida

En el **Cuadro N. 7** se resume la marea predicha para Puntarenas, según información del Instituto Meteorológico Nacional (IMN), para los días del levantamiento batimétrico, presentada en metros sobre el nivel de marea baja de sicigias (NMBS), como referencia y para trazabilidad de las condiciones de marea en el momento de realizar la batimetría.

**Cuadro N. 7** Tabla de mareas predicha para el día de la batimetría Monohaz  
Fuente: Elaboración propia con base en los datos del IMN

<i>Hora</i>	<i>Altura (m NMBS)</i>
05:45 AM	2,80
11:46 AM	-0,18
06:09 PM	2,99

Por otra parte, se procedió a hacer una comparación entre la marea obtenida del nivel de la antena GNSS menos la distancia entre dicha antena y el sensor de la ecosonda más el calado de este, que para efectos prácticos denominaremos marea RTK, contra una medición por medio de un mareógrafo (sensor de presión) que se colocó a inicio del Puente de Acceso del Muelle Granelero. Lo anterior se muestra en la **Figura N. 21**, en la que en general se observa buena concordancia entre valores. En esta figura también se ha incluido la marea predicha.



**Figura N. 21 Comparación entre la marea RTK, la marea medida con mareógrafo y la predicha**  
Fuente: Elaboración propia

Al igual que con la batimetría pre-dragado, que haya buena concordancia con la marea predicha y aun mejor con la marea medida con el mareógrafo, indica que no hubo errores importante en la transcripción de las elevaciones del punto base durante el levantamiento post-dragado validando esta parte de los resultados.

#### 5.2.2.4 Velocidad del sonido

La velocidad del sonido promedio obtenida con el perfilador en la columna de agua para el día de la batimetría, el 24 de febrero del 2023 fue de 1537,1 m/s. Para los levantamientos se usó esta velocidad promedio. Por la configuración del “bar-check” fue posible tomar medidas hasta los 6 m de profundidad, obteniéndose valores medidos de la ecosonda aceptables en comparación a la profundidad manualmente medida para el plato.

#### 5.2.2.5 Puntos del levantamiento

En el levantamiento batimétrico se obtuvieron 21.417 puntos depurados. Esta información es usada para los cálculos de los volúmenes para el dragado y la generación de curvas y cuadrículas. Dichos puntos consideran los generados por la batimetría, y los puntos con sondaleza en la pantalla de atraque.

#### 5.2.2.6 Planos del levantamiento

En el **ANEXO H** se observan los planos que resumen la información del levantamiento, conteniendo curvas de niveles generales y cuadrícula de elevaciones.

### 5.3 Volúmenes de dragado y costos

#### 5.3.1 Volúmenes dragados previos

En el **Cuadro N. 8** se resumen los volúmenes de dragado de campañas previas de la Concesión, así como la sedimentación de las batimetrías de control semestrales, lo cual también se puede observar gráficamente en la **Figura N. 22**.

**Cuadro N. 8 Historial de volúmenes de dragado y sedimentación**  
**Fuente: Sociedad Portuaria Granelera de Caldera y Millán Ingeniería**

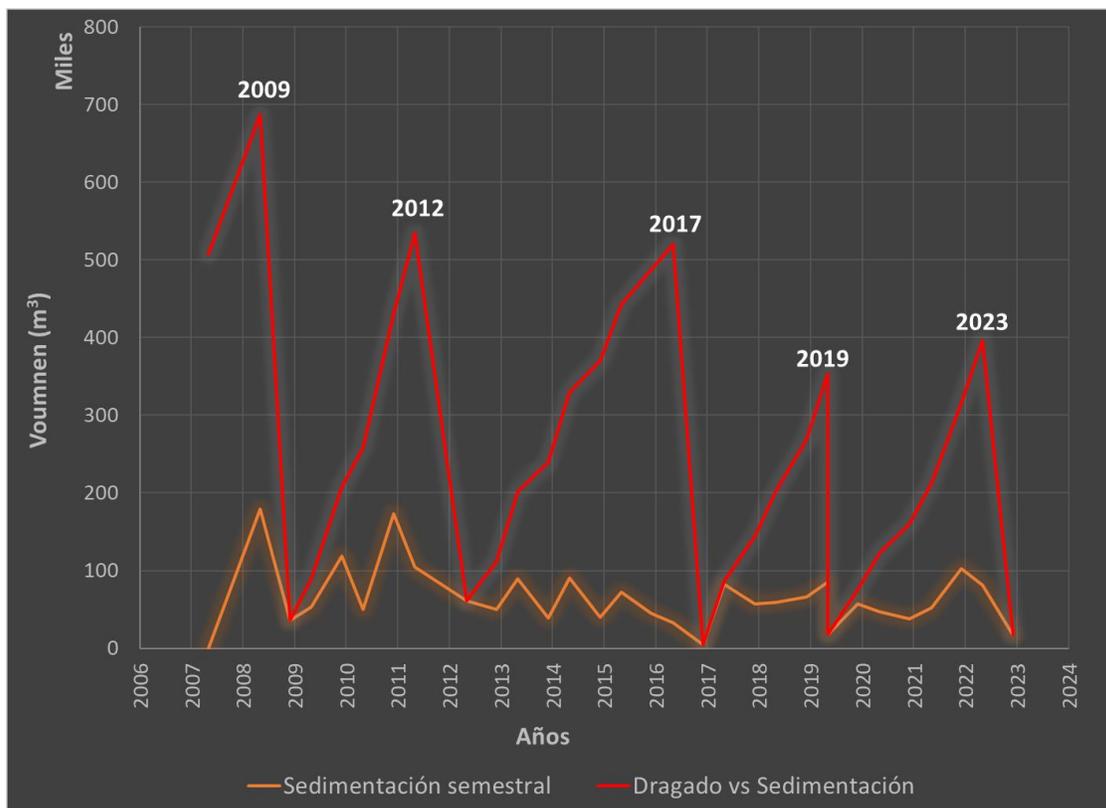
Semestre	Volúmenes por semestre (m <sup>3</sup> )		Sedimentación acumulada <sup>(4)</sup> (m <sup>3</sup> )
	Dragado <sup>(1)</sup>	Sedimentación <sup>(2) (3)</sup>	
2/2007	-	-	507.222,00
2/2008		179.660,00	686.882,00
<b>1/2009</b>	<b>586.274,00</b>	<b>36.253,24</b>	<b>36.253,24</b>
2/2009		53.301,89	89.555,13
1/2010		118.352,40	207.907,53
2/2010		49.905,58	257.813,11
1/2011		172.784,40	430.597,51
2/2011		104.141,96	534.739,47
<b>2/2012</b>	<b>466.997,00</b>	<b>61.546,60</b>	<b>61.546,60</b>
1/2013		50.103,50	111.650,10
2/2013		89.710,60	201.360,70
1/2014		38.641,70	240.002,40
2/2014		89.994,60	329.997,00
1/2015		40.284,90	370.281,90
2/2015		72.549,90	442.831,80
1/2016		44.684,00	487.515,80
2/2016		33.242,80	520.758,60
<b>1/2017</b>	<b>452.657,00</b>	<b>4.587,10</b>	<b>4.587,10</b>
2/2017		82.250,70	86.837,80
1/2018		56.856,60	143.694,40
2/2018		59.251,70	202.946,10
1/2019		66.118,80	269.064,90
2/2019		85.209,30	354.274,20
<b>2/2019</b>	<b>428.358,00</b>	<b>18.338,10</b>	<b>18.338,10</b>
1/2020		57.146,40	75.484,50
2/2020		47.022,90	122.507,40
1/2021		37.959,70	160.467,10
2/2021		51.964,50	212.431,60
1/2022		102.866,20	315.297,80
2/2022		81.204,70	396.502,50
<b>1/2023</b>	<b>455.306,80</b>	<b>16.788,60</b>	<b>16.788,60</b>
<b>Total</b>	<b>2.389.592,80</b>		
<b>Promedio</b>		<b>74.608,39</b>	

(1) Volúmenes de dragado reconocidos para cada campaña

(2) Volúmenes de sedimentación respecto al modelo teórico con pendientes mínimas.

(3) En los semestres con dragado el valor corresponde al volumen post-dragado de la campaña.

(4) Incluye volúmenes de control como de post-dragado reiniciándose el volumen con cada campaña de dragado.



**Figura N. 22 Historial de volúmenes de sedimentación acumulada indicando fechas de dragados**  
Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se observa que con excepción de la primera campaña los volúmenes de dragado han sido del orden de los 428-467 mil metros cúbicos en las campañas posteriores. El volumen de dragado acumulado desde la primera campaña del 2009 es de 2.389.592,80 m<sup>3</sup>. Por otra parte, la sedimentación promedio desde el inicio de la medición, es de 74.608,39 m<sup>3</sup> por semestre. Este promedio no considera los volúmenes post-dragado.

### 5.3.2 Cálculo de volúmenes

#### 5.3.2.1 Premisas

Después de un análisis de lo establecido en el contrato de dragado entre SPGC y Dutch se llegó a la conclusión que el volumen a reconocer al contratista debería considerar estos componentes:

- El dragado efectivo (pre-dragado menos post-dragado) por encima de los niveles teóricos sin tolerancia y los taludes máximos de diseño, excepto en las áreas alrededor del rompeolas (área A en el canal de acceso, y áreas C y E)
- El dragado a los taludes naturales en el caso de las áreas alrededor del rompeolas (área A en el canal de acceso, y áreas C y E).

Los volúmenes de dragado anteriores se han calculado con base en las profundidades y taludes máximas del plano Límites de Dragado de Mantenimiento de Puerto Caldera de enero del 2017 del MOPT. El resumen de los cálculos se observa en el **ANEXO I**.

Para los cálculos se usaron todos los puntos del levantamiento tanto los puntos de la pantalla, así como los obtenidos de la navegación con la ecosonda. No se usaron los puntos interpolados de la malla cuadrada los cuales son para efectos de presentación en los planos.

### 5.3.2.2 Resultados

En el **Cuadro N. 9** adjunto se resumen los cálculos de volúmenes de dragado siguiendo el procedimiento anterior, divididos en las áreas establecidas en el plano del MOPT. Para referencia también se incluye los volúmenes pre y post dragado ambas a la superficie teórica de dragado con niveles y taludes mínimos. La segunda corresponde al volumen que no se dragó por encima de dichos niveles mínimos.

**Cuadro N. 9 Cálculo de volúmenes encima de Niveles mínimos y pendientes máximas**  
Fuente: Elaboración propia

Zonas	Profundidad (m NMBS)		Área Total (m <sup>2</sup> )	Pre-Dragado Superficie mínima (m <sup>3</sup> )	Post-Dragado Superficie mínima (m <sup>3</sup> )	Volumen de dragado a reconocer (m <sup>3</sup> )
	Oficial	Tolerancia				
A-12	12,0	12,5	337.632	149.173,1	7.211,8	183.595,0 <sup>(2)</sup>
B-11	11,0	11,5	16.298	96.716,5	47,3	98.151,0
C-10	10,0	10,5	8.581	113.207,6	3.300,6	105.653,0 <sup>(2)</sup>
D-11,5	11,5	12,0	11.294	493,1	38,2	512,1
E-11	11,0	11,3	13.170	47.892,4	999,0	49.843,2 <sup>(2)</sup>
F-10	10,0	10,3	7.565	2.642,0	693,4	1.875,9
G-7,5 <sup>(1)</sup>	7,5	N.A.	14.546			-
H-13	13,0	13,5	15.652	11.883,8	4.498,3	15.676,5
<b>TOTALES</b>			<b>424.738</b>	<b>422.008,5</b>	<b>16.788,6</b>	<b>455.306,8</b>

(1) Es un área en roca. Solo se usa para efectos de la generación del plano (curvas de nivel y cuadrícula), pero no para el cálculo de volúmenes ya que esta área por su composición no puede dragarse.

(2) Incluye volumen a taludes naturales según las premisas de cálculo.

Del cuadro anterior y siguiendo las premisas de este apartado, se puede observar que el volumen de dragado a reconocer al contratista es de **455.306,8 m<sup>3</sup>**. También hacer notar que el remanente no dragado por encima de los niveles mínimos es de **16.788,6 m<sup>3</sup>**.

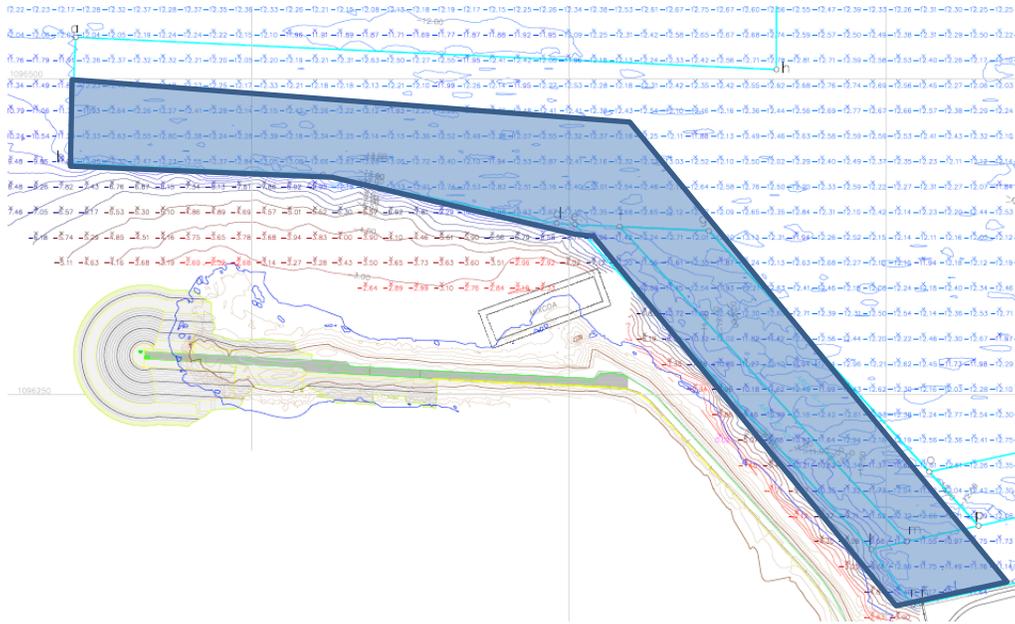
Un cálculo del volumen disponible por debajo de los niveles teóricos mínimos, para las terrazas del área A (sólo la mitad del canal de acceso), y las áreas B y C, que son las primeras áreas que se sedimentan después de la campaña de dragado arroja un valor de **34.869,5 m<sup>3</sup>**, por lo que hay un remanente superior a lo que ha quedado por encima sin dragar. Un esquema con lo mencionado se puede ver en la **Figura N. 23**.

### 5.3.3 División y Costos del Dragado

#### 5.3.3.1 División de los volúmenes

Para efectos de costos, se ha solicitado separar el volumen que corresponde a la Sociedad Portuaria de Caldera (SPC) del de la Sociedad Portuaria Granelera de Caldera (SPGC). De manera específica, se asigna a la SPC los volúmenes dragados del Puesto N.1 y el Puesto N.2, respectivamente áreas E y F.

Por consiguiente, del volumen total a la SPC le tocan 51.719 m<sup>3</sup> (11,4% del volumen total) y a la SPGC, 403.588 m<sup>3</sup> (88,6% del total), que corresponde al Puesto N.4 (Área H), y a la dársena, canal de acceso y zonas aledañas al rompeolas, que son las áreas A, B, C, D y H.



**Figura N. 23 Áreas A parcial, B y C con remanente de relleno debajo superficie teórica mínima**  
Fuente: Elaboración propia

### 5.3.3.2 Costos del Dragado

Los costos del dragado consideran los siguientes aspectos:

- Costos por tasado del plano de dragado ante del CFIA
- Costo del dragado que considera movilización, dragado en sí y desmovilización.
- Costos de la supervisión que incluye la batimetría adicional post-dragado preliminar.
- Costos varios por movilización de la boya roja contigua al Mixcoa.

Tomando en cuenta la división proporcional dada con base en el porcentaje entre la SPC y SPGC, en el **Cuadro N. 10** se resumen los costos del dragado para la SPC, la SPGC y totales. El costo del traslado de la boya se ha cargado enteramente a SPGC debido a que su ubicación contigua al rompeolas no afecta los muelles de atraque N1 y N.2. Cabe indicar que los montos anteriores no incluyen el impuesto al valor agregado (IVA) en cada caso.

**Cuadro N. 10 Costos de Dragado para la SPC, la SPGC y Total**  
Fuente: Elaboración propia con base en información de SPC y SPGC

Descripción	Costos sin IVA (USD)		
	SPC	SPGC	Total
Tasado Plano de Dragado ante el CFIA	677,44	5.264,99	5.942,43
Timbres	2.021,76	15.712,97	17.734,73
Contratista de Dragado	462.056,37	3.591.069,68	4.053.126,04
Supervisor de Dragado	3.100,80	24.099,20	27.200,00
Movilización de la boya	0,00	2.145,87	2.145,87
Muestreo biológico	457,80	3.558,02	4.015,82
<b>TOTAL</b>	<b>468.314,17</b>	<b>3.641.850,73</b>	<b>4.110.164,89</b>

Por consiguiente, el costo total de la presente campaña de dragado fue de **USD 4.110.164,89**, de los cuales **USD 468.314,17** corresponden a SPC y **USD 3.641.850,73** a SPGC.

## **6 Regencia Ambiental**

### **6.1 Empresa y Regente**

La empresa encargada de la Regencia Ambiental es GAPRO S.A. siendo el Regente el Sr. José Miguel Díaz Miranda.

### **6.2 Actividades de la Regencia**

Se indican las actividades de regencia, las cuales han sido tomadas directamente del informe de Ambiental de GAPRO S.A. de Enero-Febrero 2023. El informe respectivo se incluye como referencia en el **ANEXO J**.

#### **6.2.1 Dragado**

Durante el dragado la regencia ambiental pudo observar ciclos completos de dragado con la sumersión del cabezal de succión, el avance de la draga en la dársena, llenado de la tolva, el traslado del material a la escombrera submarina y el depósito del material. Durante las observaciones de la regencia se observa cumplimiento de los compromisos ambientales para la operación de la draga, la extracción de sedimentos y su depósito en zona autorizada.

Con respecto a los procesos productivos, todas las acciones realizadas están contempladas en el EsIA aprobado y los impactos, las medidas de mitigación y responsables se pueden observar en el PGA Dragado actualizado 2023. Todas las acciones que se dan se circunscriben a la viabilidad ambiental presentada ante SETENA.

#### **6.2.2 Sitio del Depósito**

Como parte del seguimiento a la campaña de dragado, la regencia comprueba que los sitios en los que se está depositando el material corresponden con las coordenadas descritas en el estudio de impacto ambiental para la escombrera submarina. El proceso es computarizado y la ubicación del sitio de escombrera submarina está registrado con ubicación registrada. Por tanto, el impacto al medio acuático se minimiza y circunscribe a lo autorizado en la viabilidad ambiental y contemplado en el plan de gestión ambiental de la actividad con desfuegos lentos y definidos por sección.

#### **6.2.3 Manejo de Residuos**

Con respecto a los residuos de origen doméstico, dentro de la embarcación existe un plan de manejo de residuos que la tripulación sigue. Por la corta estadía de la draga se generaron escasos residuos, los mismos son entregados a SPC quien los incorpora a su plan de manejo y a su gestión integral de residuos.

Otro tipo de residuos que se genera corresponde con lo que la draga recoge de la dársena junto con los sedimentos y que son separados para ser gestionados adecuadamente de acuerdo con la gestión de residuos que tiene SPC. Esta gestión también incluye los residuos de manejo que se generan producto de la operación.

#### **6.2.4 Manejo de hidrocarburos y atención de eventos**

La draga no sufrió desperfectos durante los trabajos, no hubo residuos de HC que manejar. No hubo incidentes con hidrocarburos. La regencia observó que se tiene disponible los kits para atención de derrames y el protocolo de actuación para usos de este kits. En todo momento se trabajó con medidas preventivas.

## **7 Conclusiones y recomendaciones**

### **7.1 Conclusiones**

Con base en los levantamientos batimétricos del Pre-dragado del 13 de enero del 2023 y Post-Dragado Final del 24 de febrero del 2023, así como del modelo teórico de dragado, el volumen de dragado a reconocer al contratista es de **455.306,8 m<sup>3</sup>**.

Se considera se han cumplido con creces los volúmenes mínimos de dragado requeridos para la campaña proveyéndose de un volumen adicional para acumulación de la sedimentación por debajo de los niveles teóricos.

### **7.2 Recomendaciones**

Con base en las labores realizadas por el presente consultor en su labor de Supervisor de Dragado se hacen las siguientes observaciones en aras de mejorar las posibles siguientes campañas de dragado:

- a. Previo a la próxima Campaña de Dragado, revisar el Diseño para racionalizar las pendientes de dragado mínimas y máximas contiguo al rompeolas, que denominamos especiales. Se entiende que las pendientes mínimas de 1:1 ½ y 1:2 y sus correspondientes pendientes máximas de 1:2 ½ y 1:3 tienen la intención de no cortar el rompeolas, pero no son realistas si se comparan con las pendientes naturales de arena fina. Esta redefinición evitaría futuras discusiones entre la partes.
- b. También debe revisarse la sección en L al norte del Puesto de Atraque N.4 en la zona H, la cual resulta complicada de dragar por el tipo de material lodoso del que se compone esa esquina. Además, y de acuerdo con lo conversado con el INCOP y la SPGC no afecta las operaciones del Puesto, por lo que parece conveniente una modificación.
- c. Considerando el actual avance digital, podría ser conveniente formalizar el plano de dragado en un modelo tridimensional (formato XML o similar) que sea compartido entre todas las partes relacionadas (Concesionario, Contratista, Supervisor y Administración Concedente), de manera que todas ellas tengan la misma base para la ejecución de los trabajos y el cálculo de volúmenes, reduciendo las diferencias debido a los modelos usados. Sobre este punto cabe mencionar que, si bien el Plano de Dragado establece las plataformas y las pendientes de dragado, aun así, pueden darse diferencias entre modelos, debido a que las transiciones laterales pueden tener varias soluciones.

## **ANEXOS**

**ANEXO A**

**ACONTECIMIENTOS**

DOCUMENTO FIRMADO CON CERTIFICADO DIGITAL  
No. 3959-000403334B4D  
WIDMAN CRUZ MÉNDEZ

San José, 18 de agosto de 2022  
CR-INCOP-PE-0626-2022

Señor  
Ricardo Ospina León  
Gerente General  
**Sociedad Portuaria de Caldera, S.A.**  
**Sociedad Portuaria Granelera de Caldera, S.A.**  
Presente

Estimado señor:

Como es de su conocimiento el Puerto de Caldera enfrenta problemas de sedimentación principalmente en los puestos de atraque 1 y 2, lo que afecta la atención de los buques que llegan a Caldera, viéndose seriamente afectado el servicio público por las limitaciones a que se somete el Puerto.

Explorado el dragado en el marco del Contrato de Concesión de Obra Pública con Servicio Público de la Terminal Granelera del Puerto de Caldera (en adelante referido como el "Contrato"), el cual señala que:

Las obligaciones de dragado a cargo de su representada están referidas fundamentalmente en la cláusula 3.2.4 del Contrato, según la versión modificada por la Adenda No. 2, que establece:

***"3.2.4 OBRAS DE DRAGADO A SER EJECUTADAS POR LAS PARTES***

***Las partes reconocen y declaran que las condiciones de operación del Puerto de Caldera, como una eficiente unidad portuaria, dependen del seguro y continuo acceso, tanto en el canal de acceso, como en sus dársenas de maniobra y los puestos de atraque.***

DOCUMENTO FIRMADO CON CERTIFICADO DIGITAL

No. 3959-000403334B4D

WIDMAN CRUZ MÉNDEZ

*Por lo anterior, se considera necesario establecer un mecanismo o procedimiento que asegure la continuidad en la operación del puerto, sobre todo tomando en cuenta que, al momento de licitar el proyecto, se estableció como una de las responsabilidades de EL CONCESIONARIO el dragado capital para obtener por primera vez la profundidad necesaria con el fin de habilitar el nuevo puesto de atraque y el dragado de mantenimiento en su frente de atraque. Asimismo, el cartel estableció como responsabilidad de LA ADMINISTRACIÓN CONCEDENTE el dragado de mantenimiento del canal de acceso y las dársenas de maniobras y el área interna adyacente al rompeolas denominada zona 3 en el plano de dragado del Anexo 2 del contrato original.*

*Por razones de conveniencia, oportunidad, economía, mérito e interés público, LA ADMINISTRACIÓN CONCEDENTE, con la aceptación de EL CONCESIONARIO, amplía las características de las obras y los servicios contratados, para que este último asuma a su nombre, el dragado de mantenimiento de todas las áreas que le correspondían a la ADMINISTRACIÓN CONCEDENTE durante todo el periodo de la concesión. En consecuencia y en complemento con su obligación de dragado capital y de mantenimiento del nuevo puesto de atraque, le corresponderá a EL CONCESIONARIO realizar todo lo correspondiente a las obras de dragado de mantenimiento de la dársena de maniobras, el canal de acceso en Puerto Caldera y la zona contigua al lado interior del rompeolas, lo que incluye su planeación, contratación, ejecución, aseguramiento y garantías para procurar una operación eficiente y segura del Puerto, incluyendo el primer dragado de mantenimiento al entrar a operar el puerto. La ampliación del presente Contrato para incrementar las obras de dragado de mantenimiento referidas se hará en conformidad con lo regulado en el inciso 3, artículo 48 de la LCOP.*

*De conformidad con esta cláusula EL CONCESIONARIO deberá de mantener, con la tolerancia indicada en el siguiente párrafo, las profundidades que se indican en el plano y las especificaciones técnicas de dragado que constituye el Anexo 2 del Contrato original. EL CONCESIONARIO debe dragar cuando las profundidades no permiten la operación del puerto bajo condiciones seguras.*

DOCUMENTO FIRMADO CON CERTIFICADO DIGITAL

No. 3959-000403334B4D

WIDMAN CRUZ MÉNDEZ

*Las profundidades están referidas al nivel medio de bajamares inferiores (mareas medias de sicigias); sin embargo, a efectos de determinar la frecuencia y la necesidad de las tareas de dragado, se establece una tolerancia de 1.50 metros en la zona interna del espigón del rompeolas y en las demás áreas de 1.00 metro para la dársena y frente de atraque. EL CONCESIONARIO se obliga a dragar con carácter de mantenimiento las zonas indicadas en el plano del Anexo 2 del contrato original cuando los volúmenes sean iguales o superiores a 400.000 metros cúbicos, en una frecuencia no inferior a 4 años, iniciándose el proceso de dragado dentro de los seis meses siguientes luego de identificarse la condición y girada la orden por parte de LA ADMINISTRACIÓN CONCEDENTE, donde se establece como hito para tener por iniciadas las labores de dragado, la comunicación oficial por parte de la Autoridad Marítima del puerto de origen, del zarpe de la draga hacia Puerto Caldera.*

*Una vez concluidos los trabajos de dragado EL CONCESIONARIO hará entrega de la batimetría post-dragado, momento a partir del cual LA ADMINISTRACIÓN CONCEDENTE tendrá un plazo de diez días hábiles para solicitar los ajustes que correspondan para cumplir con el plan de dragado, aprobado por la supervisión del dragado de EL CONCESIONARIO y LA ADMINISTRACIÓN CONCEDENTE y otorgará para su corrección un plazo acorde con los trabajos de ajuste que deban realizarse. Durante estos lapsos deberá contarse con el equipo necesario por parte de EL CONCESIONARIO para realizar las correcciones pertinentes. Las recomendaciones formuladas por la administración con posterioridad al citado plazo de diez días serán consideradas en la siguiente campaña de dragado.*

*EL CONCESIONARIO presentará los informes de sondeo solicitados en la cláusula 6.2.b de este contrato. Cuando el informe de sondeo supere el 90% de las condiciones (específicamente cuando los volúmenes sean iguales o superiores a 400.000 metros cúbicos) para iniciar un proceso de dragado, EL CONCESIONARIO se obliga a realizar sondeos trimestrales. Todo esto en relación con el punto 3.2.4 OBRAS DE DRAGADO A SER EJECUTADAS POR LAS PARTES de este Addendum.*

*Para establecer las zonas para el depósito de los materiales de dragado, el INCOP obtendrá las autorizaciones de la SETENA con base en la documentación*

DOCUMENTO FIRMADO CON CERTIFICADO DIGITAL

No. 3959-000403334B4D

WIDMAN CRUZ MÉNDEZ

*presentada por EL CONCESIONARIO, de conformidad con las disposiciones o directrices de la autoridad ambiental.*

*Queda absoluta y claramente establecido entre las partes que los costos de los dragados hacen parte del modelo financiero y de los cálculos para obtener tarifas por parte de EL CONCESIONARIO.*

*EL CONCESIONARIO deberá establecer con EL CONCESIONARIO que tiene a su cargo la gestión de servicios públicos de la terminal de carga general, las acciones de coordinación que resulten necesarias para el cumplimiento de las obligaciones de dragado capital y de mantenimiento que les corresponden.*

*El cálculo acordado entre las partes para el precio de los dragados de mantenimiento y el dragado capital, se basan en las siguientes premisas:*

- a) Volumen a dragar: 400.000 m<sup>3</sup> (cuatrocientos mil metros cúbicos) de sedimento.*
- b) Valor por metro cúbico: US\$11,00 (once dólares americanos) de m<sup>3</sup> de sedimento.*
- c) Movilización de dragas: US\$1.000.000,00 (un millón de dólares americanos).*
- d) Desmovilización de dragas: US\$1.000.000,00 (un millón de dólares americanos).*
- e) Supervisión: 10% del valor del contrato.*
- f) Impuestos: los establecidos por ley.*
- g) Frecuencia: no inferior a cada 4 (cuatro) años.*

*Una vez terminada cada campaña de dragado, a más tardar dentro de los 60 días naturales siguientes, EL CONCESIONARIO presentará un informe final de la obra ejecutada determinado todos los aspectos de la campaña de dragado tales como: el costo total de la obra y los metros cúbicos dragados.*

*Los valores topes del dragado son el máximo valor reconocido por LA ADMINISTRACIÓN CONCEDENTE, por lo que las variaciones de precio serán a riesgo*

DOCUMENTO FIRMADO CON CERTIFICADO DIGITAL

No. 3959-000403334B4D

WIDMAN CRUZ MÉNDEZ

*y ventura de EL CONCESIONARIO, con las excepciones establecidas en las cláusula 3.2.4 y 4.7.4.*

*Debe indicarse que, para los efectos de eventuales reclamaciones de reequilibrio contractual en función de dragado, los valores antes indicados deben analizarse de manera integral, por lo que no necesariamente una alteración en uno de esos valores será fundamento para una reclamación, el análisis debe hacerse de manera integral como campaña.*

*Cada campaña de dragado de mantenimiento debe ser analizada de manera independiente de las otras campañas, para los efectos de la resolución de las eventuales reclamaciones que se pudieran presentar por parte de EL CONCESIONARIO.”*

De conformidad con esta cláusula, el objetivo fundamental de la regulación contractual sobre el dragado está dirigido a generar las condiciones de operación del Puerto de Caldera como una eficiente unidad portuaria, considerando el seguro y continuo acceso, tanto en el canal de acceso, como en sus dársenas de maniobra y los puestos de atraque. Esto es conforme además con el contenido del artículo 4 de la Ley General de la Administración Pública, según el cual la *“actividad de los entes públicos deberá estar sujeta en su conjunto a los principios fundamentales del servicio público, para asegurar su continuidad, su eficiencia, su adaptación a todo cambio en el régimen legal o en la necesidad social que satisfacen y la igualdad en el trato de los destinatarios, usuarios o beneficiarios”*.

El tema del dragado y de las condiciones incluidas en la modificación a la cláusula 3.2.4 por medio de la Adenda No. 2, fue objeto de varios requerimientos de información por parte de la Contraloría General de la República, según se puede apreciar en los oficios DCA-2279 de 5 de setiembre de 2011, DCA-2234 de 15 de setiembre de 2011 y DCA-3150 de 29 de noviembre de 2011, oficios que forman parte del expediente del trámite de refrendo. Estos requerimientos fueron a su vez atendidos de manera muy amplia y documentada mediante los oficios PESJU-404-2011 de 24 de octubre de 2011, PESJU-014-2012 del 17 de enero de

DOCUMENTO FIRMADO CON CERTIFICADO DIGITAL

No. 3959-000403334B4D

WIDMAN CRUZ MÉNDEZ

2012 y PESJU-070-2012 del 21 de enero de 2012, que son antecedentes relevantes para la interpretación de la modificación contractual antes mencionada.

Según es de su conocimiento, el referido intercambio de oficios mencionado en el párrafo anterior dio lugar a la condición establecida por la Contraloría General de la República acerca de la interpretación de la cláusula 3.2.4, que está contenida en el oficio de refrendo de la Adenda No. 2, que es el oficio No. 01741 (DCA-0406) de 22 de febrero de 2012, que señala en lo que interesa:

*“Por otra parte, en lo que se refiere a las obligaciones de dragado de mantenimiento del Concesionario, durante el trámite de refrendo de la adenda, se incorporó al expediente un documento suscrito por el Presidente Ejecutivo del INCOP y el Gerente General de la SPGC, con el cual se complementan los argumentos esbozados con respecto al tema del dragado. En consecuencia, la presente aprobación queda sujeta a las siguientes condiciones:*

*1) El Concesionario está obligado a dragar, entre el año 2010 y el año 2026, hasta un máximo de 1.600.000 metros cúbicos, es decir, 400.000 metros cúbicos en cada una de las cuatro campañas, obligación que representa 100.000 metros cúbicos por año.*

*2) En caso de reclamos por dragados de mantenimiento extraordinarios, producto de tasas de sedimentación extraordinarias, una vez determinada su procedencia, en los términos de la cláusula 4.7.4 párrafos segundo y tercero, se descontarán los metros cúbicos que hagan parte de la obligación ordinaria del Concesionario, aspecto cuyo cumplimiento es de exclusiva responsabilidad de la Administración Concedente.*

*3) Si eventualmente al término de la concesión, no se hubiesen consumido la totalidad de los metros cúbicos de obligación del Concesionario y el muelle fuere a ser entregado, el Concesionario compensará económicamente al Gobierno por el saldo de dragado pendiente de realizar, equivalente hasta 100.000 metros cúbicos por año, a los valores reales de la última campaña de dragado de mantenimiento*

DOCUMENTO FIRMADO CON CERTIFICADO DIGITAL

No. 3959-000403334B4D

WIDMAN CRUZ MÉNDEZ

*realizada, aspecto cuyo cumplimiento también se deja bajo la exclusiva responsabilidad de la Administración Concedente.*

*Finalmente, siendo que los parámetros de frecuencia y volumen pactados en la adenda, han sido sustentados por la Administración Concedente, en la elección de la alternativa cero para la reconstrucción del rompeolas y dado que del estudio aportado al respecto, se desprende que existen otras alternativas técnicas para la reconstrucción y ampliación del rompeolas en longitudes de 150 y 250 metros adicionales, cuya implementación contribuiría a disminuir la sedimentación en este puerto, la presente aprobación se condiciona a que en caso de que el MOPT llegue en el futuro a realizar inversiones adicionales en el rompeolas, más allá de las obligaciones asumidas en el contrato y sus adendas, que conlleven a una reducción sustancial en la sedimentación estimada de 100.000 metros cúbicos anuales, las partes deberán revisar el impacto de tal situación en el equilibrio económico del contrato y tomar las decisiones que resulten pertinentes, lo que se deja aquí expresamente advertido.”*

A partir de lo anterior, resulta claro que el alcance del dragado, según lo acordado por las partes, y lo señalado de forma clara por la Contraloría General de la República, implica que su representada está obligado a dragar, entre el año 2010 y el año 2026, hasta un máximo de 1.600.000 metros cúbicos, es decir, 400.000 metros cúbicos en cada una de las cuatro campañas, obligación que representa 100.000 metros cúbicos por año. Esto no supone que su representada no deba atender de forma oportuna la necesidad de dragados extraordinarios, pues atender esos requerimientos extraordinarios forma parte de las obligaciones a su cargo, aunque tal y como lo dispone el contrato y lo señala el órgano contralor, en ese caso de dragados de mantenimiento extraordinarios, una vez determinada su procedencia, en los términos de la cláusula 4.7.4 párrafos segundo y tercero, su representada tiene derecho al reconocimiento del costo de volumen adicional, siempre que se descuenten los metros cúbicos que hagan parte de la obligación ordinaria ya referida.

DOCUMENTO FIRMADO CON CERTIFICADO DIGITAL

No. 3959-000403334B4D

WIDMAN CRUZ MÉNDEZ

Es importante recordar también que cuando las variaciones estén asociadas al precio y ya no al volumen adicional de la “obligación ordinaria”, forman parte del riesgo asumido por el contratista, tal y como lo dispone el Contrato, y lo señaló también por la Contraloría General de la República en el oficio de refrendo de la Adenda No. 2, que indica:

*“En punto a este aspecto, entiende este Despacho que en condiciones normales de ejecución las variaciones más allá de los valores máximos establecidos corresponden a la esfera de riesgos del Concesionario, de manera que, tal y como señaló la Administración Concedente durante el trámite de refrendo, eventuales reclamos por desequilibrio del contrato tendrían que estar motivados en eventos extraordinarios, atípicos y desproporcionados no imputables al Concesionario y que afecten el mantenimiento del equilibrio económico financiero del contrato. En cuyo caso corresponde al Concesionario demostrar que hay fundamento para el reclamo y a la Administración Concedente realizar los análisis pertinentes que lleven al convencimiento que median razones extraordinarias que no pueden ser enmarcadas dentro del riesgo normal que asume un concesionario en este tipo de negocios, y que hagan viable el reclamo, ello de conformidad con lo indicado en los párrafos primero y segundo de la cláusula 4.7.4. No se omite indicar que en cuanto al párrafo tercero de esa misma cláusula deberá estarse a lo indicado en el punto 16 del presente oficio. Todo lo anterior, queda bajo exclusiva responsabilidad de la Administración Concedente y sujeto a la fiscalización posterior facultativa de este órgano contralor.”*

De manera que los volúmenes y la frecuencia de dragado incorporados en la cláusula 3.2.4 constituyen la obligación del concesionario, siendo que volúmenes y campañas adicionales deben ser compensadas por el INCOP tal y como lo indica el órgano contralor, esto es, descontando lo que corresponda precisamente a la obligación original. Cosa distinta ocurre con el valor por metro cúbico de sedimento, pues en este caso el órgano contralor sí subraya que las variaciones están en la esfera de riesgo del concesionario y por lo tanto solo bajo circunstancias extraordinarias, muy calificadas y debidamente comprobadas, podrían hacerse reconocimientos adicionales en ese valor.

---

DOCUMENTO FIRMADO CON CERTIFICADO DIGITAL

No. 3959-000403334B4D

WIDMAN CRUZ MÉNDEZ

A partir de estos elementos de juicio relativos al alcance de las disposiciones contractuales sobre el tema que nos ocupa, según ha sido discutido por las partes, en la actualidad existe una necesidad ineludible de realizar una campaña de dragado extraordinaria en virtud de la disminución de calados que enfrenta el puerto de caldera, situación que limita la cantidad de carga y tipo de buque que arriba al puerto, afectando directamente el servicio prestado y que en aras de proteger el interés público se debe de buscar una solución a corto plazo.

Por lo tanto, con fundamento en las disposiciones de la cláusula 3.2.4, y según el condicionamiento contenido en el oficio No. 01741 (DCA-0406) de 22 de febrero de 2012 de la Contraloría General de la República, se solicita a su representada que lleve a cabo la campaña de dragado de mantenimiento extraordinaria.

Para tales efectos, podrá su representada aplicar el remanente del volumen previsto como obligación ordinaria de 1.600.000 de metros cúbicos, pudiendo presentar la reclamación respectiva para el pago de costo adicional por el volumen que exceda la obligación contractual exclusivamente.

La administración reconoce que en la campaña extraordinaria que deberá realizarse, se dragará un volumen superior al remanente de la obligación ordinaria, por este motivo se le solicita que el costo de la totalidad del dragado sea cubierto por la Sociedad Portuaria Granelera de Caldera, S.A., en aras de no afectar el servicio público y ante la imposibilidad del INCOP de disponer de los fondos para cubrir la diferencia del costo del volumen a dragar.

Es claro que una vez alcanzado el límite de volumen de la “obligación ordinaria” de su representada, de requerirse campañas adicionales de dragado de mantenimiento en el remanente del plazo contractual, el costo deberá ser compensado por la Administración Concedente en los términos ya expuestos en este oficio.

---

DOCUMENTO FIRMADO CON CERTIFICADO DIGITAL  
No. 3959-000403334B4D  
WIDMAN CRUZ MÉNDEZ

Muy atentamente,

Mba. Widman Cruz Méndez  
**Presidente Ejecutivo**

CC: Sr. Luis Amador Jiménez-Min. MOPT-  
Gerencia General-INCOP  
UTSC-INCOP  
Sec. Fiscalización-INCOP  
Archivo/opm/mlg



Caldera, 24 de agosto 2022  
GG-007-2022

Mba.  
Widman Cruz Méndez  
Presidente Ejecutivo  
**Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico**

Ref: Su Oficio CR-INCOP-PE-0626-2022

Estimado don Widman:

En atención a la solicitud realizada por la Administración Concedente mediante el oficio CR-INCOP-PE-0626-2022, y entendiendo la vital importancia que representa para la operatividad del Puerto el tema del mantenimiento de las profundidades de las zonas marítimas del Puerto y la necesidad de llevar a cabo labores de dragado, con agrado le informamos que, si bien a hoy no se cumplen los hitos contractuales que hacen exigible la realización de la campaña de dragado de mantenimiento ordinario, estamos anuentes a ejecutar un adelantamiento de la campaña de dragado de mantenimiento, y con esto favorecer el interés público que representa el servicio portuario.

A partir de lo indicado en el oficio de referencia, con esta campaña de dragado se cumplirá la totalidad de la obligación de volumen a dragar, y para las eventuales campañas futuras deberá la Administración Concedente cubrir su costo. Sin embargo, en aras de colaborar con la Administración Concedente, expresamos la anuencia para cubrir, a nuestro costo, la totalidad de esta campaña a ejecutar.

Con esto, damos inicio al proceso de ejecución del adelantamiento de la campaña de dragado de Puerto Caldera con la invitación privada no vinculante a oferentes y de lo cual, se les tendrá debidamente informados.

Atentamente,

Ricardo Ospina León  
Gerente General

**Sociedad Portuaria Granelera de Caldera SPGC S.A**  
**Sociedad Portuaria Caldera SPC S.A**



Cc. Ministro MOPT / Gerencia General, INCOP / Sub Gerencia-Dirección Unidad Técnica de Supervisión y Control, INCOP / Secretaría de Fiscalización INCOP / Archivo.

**SEGURIDAD**

MODERNIZACIÓN

**EFICIENCIA**

**Sociedad Portuaria de Caldera SPC, S.A.**  
**Sociedad Portuaria Granelera de Caldera SPGC, S.A.**

+506 2634-9500 info@spcaldera.com www.spcaldera.com



ACTA DE BATIMETRÍA PRE-DRAGADO

Fecha: 13 de enero del 2023  
Hora de Inicio: 08:00 am.  
Hora de Finalización: 16:20  
Autoridad Concedente: Instituto Costarricense de Puertos del Pacifico (INCOP)  
Concesionario: Sociedad Portuaria Granelera de Caldera (SPGC)  
Fiscalizador: Ministerio de Obras Publicas y Transportes (MOPT)  
Dragador: Dutch Dredging (Dutch)  
Supervisor: Millán Ingeniería (MI)

Asuntos:

1. Se ejecuta la batimetría pre-dragado usando una ecosonda monohaz y antenas GNSS para la medición de profundidad y ubicación en planta, con levantamiento efectuado desde una lancha. Cerca del rompeolas se efectúan mediciones usando únicamente los equipos GNSS.
2. La calibración se realiza por medio de un perfilador de sonido y un plato de medición ("bar-check").
3. Las personas abajo firmantes han participado de la ejecución de las actividades anteriores estando de acuerdo con los procedimientos y calibraciones efectuadas.
4. Otras observaciones:

a. Entregar el post-proceso de las variaciones de la marea  
b. Presentar la metodología usada para la calibración de la ecosonda (chequeo de barra).

Por (Nombre/Firma):

INCOP

Andrés Hernández

SPGC

Ana Erika Araya

MOPT

Allan Tebanián

Dutch

Jan-Berend Koster

Millán Ingeniería

Luis Millán



Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas  
Dragado de Mantenimiento  
Febrero del 2023



ACTA DE BATIMETRÍA POS DRAGADO

Fecha: 24 de febrero del 2023  
Autoridad Concedente: Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP)  
Concesionario: Sociedad Portuaria Granelera de Caldera (SPGC)  
Fiscalizador: Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT)  
Dragador: Dutch Dredging (Dutch)  
Supervisor: Millán Ingeniería (MI)

Asuntos:

1. Se ejecuta la batimetría intermedia de dragado usando una ecosonda monohaz y antenas GNSS para la medición de profundidad y ubicación en planta, con levantamiento efectuado desde una lancha. Cerca del rompeolas se efectúan mediciones usando únicamente los equipos GNSS.
2. La calibración se realiza por medio de un perfilador de sonido y un plato de medición ("bar-check"). En el informe se debe presentar la metodología de calibración y el postproceso con la comparación de la marea RTK con la predicha.
3. Las personas abajo firmantes han participado de la ejecución de las actividades anteriores estando de acuerdo con los procedimientos y calibraciones efectuadas.
4. Otras observaciones:

---

---

---

Por (Nombre/Firma):

INCOP	<u>NSP</u>	SPGC	<u>Ana Erik a Araya</u>
MOPT	<u>William Tebranian</u>	Dutch	<u>Jan-Bened Koster</u>
Millán Ingeniería	<u>W. Millán</u>		

\* NSP : No se presentó

## REUNIÓN DE COORDINACIÓN

Fecha: 23 de enero del 2023

Hora: 9:00 am

- Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP)
- Sociedad Portuaria Granelera de Caldera (SPGC)
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT)
- Dutch Dredging (Dutch)
- Millán Ingeniería (MI)

### Asistentes:

Nombre	Empresa	Puesto	Siglas
Damián Huertas <sup>(1)</sup>	Dutch International	Ingeniero Técnico en dragado	DH
Jan-Berend Koster	Dutch International	Superintendente	JK
Giussepe Lelli	Dutch International	Representante	GL
Jason Carranza V <sup>(1)</sup>	INCOP	Coordinador de la UTSC	JC
Victor Morales F <sup>(1)</sup>	INCOP	Secretario Fiscalizador	VM
Álvaro Fallas F	INCOP	Supervisor Ingeniería UTSC	AF
Juan Ariel Madrigal P	INCOP	Director Portuario	JM
Ana Araya Araya	SPGC	Directora Administración y Gestión	AA
Andrés Boza Hernández	SPGC	Gerente Jurídico	AB
José Chan Galagarza	SPGC	Subgerente de Operaciones	JC
Luis Millán Solórzano	Millán ingeniería	Director Supervisión	LM

(1) De forma virtual.

(2) Participó al final de la reunión para el tema de la movilización de la boya.

### **Asuntos:**

1. AA da por iniciada la reunión y solicita a LM hacer un resumen de los trabajos de dragado. LM indica que el dragado se inicia el pasado 19 de enero del 2023, alrededor a las 7 pm. Para hoy a la 1 am, ya se tenían 33 viajes y 67 mil metros cúbicos de material removido. LM aclara que este volumen va a ser diferente (posiblemente mayor) al volumen obtenido directamente de la batimetría pre-dragado menos la superficie teórica. DH concuerda con la cantidad de viajes y volúmenes sobre draga presentados por la Supervisión. AA indica que el dragado se mantiene de acuerdo con el plan de 35 días.
2. LM continúa mencionando que ya se hizo la batimetría pre-dragado que resulta en un volumen a la superficie teórica de 422 mil metros cúbicos de material.

3. Se acuerda que, para los residuos encontrados al dragar los puestos de atraque, Dutch procederá a colocar los mismos sobre la pantalla del muelle, y que SPGC se encargará por su cuenta de disponerlos adecuadamente. Está pendiente establecer si la draga ELBE puede atracarse por sus propios medios o se requiere coordinar esta operación con Remolcadores de SAAM. JK indica que esta operación se efectuaría aproximadamente en unos 10 días cuando el barco requiera de avituallamiento, incluyendo combustible, agua, etc.
4. AF solicita que se presenten gráficas de avance en las diferentes áreas de dragado y los volúmenes, similar a como se ha efectuado en otros procesos de dragado. LM y AA se comprometen a presentarlo de esta manera para la próxima reunión.
5. AF consulta sobre las observaciones del MOPT a la Batimetría Pre-dragado, incluyendo corregir en los planos un área no incluida contiguo al rompeolas. LM indica que se conversó con Diego Leal del MOPT. Que por condiciones climáticas no fue posible ingresar a esa área durante el día que se ejecutó la batimetría, pero que se complementó con la batimetría de noviembre del 2022, a lo cual Dutch estuvo de acuerdo. DH confirma lo indicado. AA aclara que está pendiente un correo u oficio del MOPT con dichas observaciones. Una vez se cuente con ellas, se procederá a responder y aclarar lo que corresponda.
6. AF solicita compartir al INCOP y el MOPT los reportes de los supervisores a bordo de la draga. LM indica que procederá a compartir la carpeta de Dropbox donde se guardan los mismos.
7. AF menciona que la prioridad a dragar son los Puestos de Atraque (N.1-N.2). LM menciona que esto se está haciendo, pero siguiendo un ciclo que incluye el dragado de del talud contiguo al rompeolas, que es la forma más eficiente de hacerlo.
8. AF solicita indicar sobre el tema ambiental. AA menciona que se tiene coordinada visita de la Regencia Ambiental a la draga el día de hoy. Además, que en SETENA se encuentra toda la información al día.
9. Se coordina una visita a la draga de 2 funcionarios del MOPT y 2 del INCOP para el próximo jueves en horas de la mañana.
10. Se requiere mover la boya roja del área de dragado para poder completar el mismo. El dragador está dragando alrededor, y lo que está quedando es una isla. JM se incorporó al final de la reunión y va a solicitar al proveedor de las boyas la información y planos para tener más claridad de las dimensiones de la cadena y el muerto. Se indica que es mejor que primero baje un buzo para que verifique las condiciones antes de moverla. SPGC solicita al INCOP enviar un documento de liberación de responsabilidad para que SPGC pueda proceder con esta coordinación.

## REUNIÓN DE COORDINACIÓN

Fecha: 30 de enero del 2023

Hora: 9:00 am

- Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP)
- Sociedad Portuaria Granelera de Caldera (SPGC)
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT)
- Dutch Dredging (Dutch)
- Millán Ingeniería (MI)

### Asistentes:

Nombre	Empresa	Puesto	Siglas
Damián Huerta	Dutch International	Ingeniero Técnico en dragado	DH
Jan-Berend Koster	Dutch International	Superintendente	JK
Giussepe Lelli	Dutch International	Representante	GL
Jason Carranza V <sup>(1)</sup>	INCOP	Coordinador de la UTSC	JC
Andrés Hernández J <sup>(1)</sup>	INCOP	Fiscalizador Ingeniería y Operaciones	AH
Álvaro Fallas F <sup>(1)</sup>	INCOP	Supervisor Ingeniería UTSC	AF
Miguel Alejandro Artavia <sup>(1)</sup>	MOPT	Jefe Dpto. Ing. Puertos y Costas	MA
Ana Araya Araya	SPGC	Directora Administración y Gestión	AA
José Chan Galagarza	SPGC	Subgerente de Operaciones	JG
Gilbert Rojas Xatruch	SPGC	Jefe de Ingeniería	GR
Luis Millán Solórzano	Millán ingeniería	Director Supervisión	LM

(1) De forma virtual.

### Asuntos:

1. AA da por iniciada la reunión y hace un recuento de los temas pendientes de la minuta de la reunión anterior, a saber:
  - a. Los residuos encontrados al dragar los puestos de atraque (cables, mecates, llantas, etc.) fueron colocados por el dragador en la pantalla, y retirados y dispuestos en sitio de acumulación de residuos por parte de SPGC, para su posterior disposición.
  - b. Se atendieron las observaciones del MOPT al informe de batimetría pre-dragado de acuerdo con las observaciones del MOPT y el mismo, debidamente ajustado, se entregará esta semana.

- c. El supervisor ha compartido con el MOPT e INCOP una carpeta de Dropbox que contiene la información de los reportes de los supervisores a bordo de la draga. Faltaba por incluir a VM y AH, los cuales serán incluidos por LM.
  - d. El Regente Ambiental corroboró el cumplimiento de las condiciones ambientales y de seguridad, verificando que se esté botando el material de dragado en el área designada para tal fin.
  - e. El jueves 26 de enero pasado se contó con la visita a la draga de JC y AH del INCOP. Queda pendiente la coordinación para que asistan funcionarios del MOPT.
  - f. Para la presente reunión de coordinación se hace una presentación con los principales temas de avance del dragado.
  - g. Respecto a la boya del canal de acceso, se consensuó con el INCOP el no movilizarla, privando principalmente el tema de seguridad en las operaciones portuarias. Se le solicita al dragador dragar lo máximo posible alrededor de la misma con las precauciones del caso para no dañarla.
2. LM presenta el informe de avance correspondiente a esta semana:
- a. A la fecha el avance en plazo es del 29% (10 días de 35), mientras que el avance en cantidad de material dragado es de un 37% considerando la última batimetría de Dutch del 29 de enero del 2023, que arroja un volumen dragado de 155 mil metros cúbicos.
  - b. Se está obteniendo una relación del volumen sobre tolva vs. el volumen medido en la sección de un 30% más. Este número debe corroborarse conforme se avance en el dragado.
  - c. Se requiere por programación, a fin de cumplir con los 35 días de ejecución, un avance por día del 3%, mientras que el avance promedio real ha sido mayor, del 4%.
  - d. Los rendimientos se mantienen a buen ritmo y superior a lo programado, sin embargo, hay que revisar cuando se realice el afinamiento de las áreas, actividad en la que, por condiciones normales de la ejecución dicho rendimiento tiende a disminuir.
  - e. Acorde a los gráficos mostrados por el dragador e incluyendo sus batimetrías de seguimiento, que como es de esperar el avance ha sido en el canal de acceso, las áreas contiguas al rompeolas y los puestos de la pantalla de atraque (Puestos N.1 y N.2, sin considerar el N.3, que no se toca).
  - f. Se observa de las secciones transversales perpendiculares al rompeolas que el relleno contiguo (la playa) se ha empezado a caer, inclusive visible en unas bermas que se forman en el pie del talud con material deslizado, que obviamente debe ser retirado por el dragador.
3. Sobre el dragado en los Puestos de Atraque N.1 a N.4:
- a. DH indica que en la programación y de manera conservadora se ocupan (4) días para completar el dragado del Puesto N.1, (1) día para el Puesto N.2 y (2) días para el Puesto N.4.

- b. Sobre esta información, los presentes indican que se puede ir adelantando todo lo posible en la esquina del puesto N.1 y los primeros 100 metros, que por ahora no se puede atracar buque, esto para en lo menos posible no afectar el atraque de buques.
  - c. Finalmente se concluye que se puede programar para el próximo viernes y sábado el dragado de los Puestos de Atraque N.1 y N.2, según se ha programado.
4. MA pregunta sobre la fecha para la ejecución de la batimetría intermedia. LM responde que en vista del avance tenido por el dragado se espera completar el 50% del volumen de dragado esta misma semana por lo que se está en tiempo para efectuar dicha batimetría intermedia. Se establece (por confirmar) que la batimetría puede hacerse el viernes 03 de febrero próximo. AA menciona que se hará comunicado oficial, cuando se logre programar con operaciones. JG menciona que la actividad de la batimetría no afecta tanto a la operación ya que se requiere de una hora para el levantamiento de todos los puestos. Sin embargo, posterior a la reunión se acuerda que la fecha para la batimetría sea el 10 de febrero, lo cual se comunica a todas las partes.
5. JK y DH mencionan que se pretende hacer una parada técnica para llenar de combustible la draga. Que en principio se pensaba en el viernes 03 de febrero, sin embargo, para optimizar las actividades lo previsto es posponer la parada técnica para el martes de la siguiente semana, y aprovechar el lapso que aparentemente se tendrá para el dragado de los Puestos de Atraque N.1-N.3.
6. MA consulta sobre el procedimiento seguido para evitar que el bloque de fondo que sostiene la boya cerca del rompeolas no se vea desestabilizado. LM indica que se entiende que el peso es el mismo de la boya anterior, por lo que es posible que se encuentre sobre la terraza inferior de dragado. Igual se va a revisar para dar respuesta a este punto.
7. MA solicita si se puede incorporar la presentación de la presente reunión de coordinación a la carpeta compartida en Dropbox.

## REUNIÓN DE COORDINACIÓN

Fecha: 06 de febrero del 2023

Hora: 9:00 am

- Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP)
- Sociedad Portuaria Granelera de Caldera (SPGC)
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT)
- Dutch Dredging (Dutch)
- Millán Ingeniería (MI)

### **Asistentes:**

<b>Nombre</b>	<b>Empresa</b>	<b>Puesto</b>	<b>Siglas</b>
Damián Huertas <sup>(1)</sup>	Dutch Dredging	Ingeniero Técnico en dragado	DH
Jan-Berend Koster	Dutch Dredging	Superintendente	JK
Giussepe Lelli	Dutch Dredging	Representante	GL
Jason Carranza V <sup>(1)</sup>	INCOP	Coordinador de la UTSC	JC
Álvaro Fallas F <sup>(1)</sup>	INCOP	Supervisor Ingeniería UTSC	AF
Diego Leal Obando	MOPT	Jefe Topografía, DMP	DL
Andrés Hernández J <sup>(1)</sup>	INCOP	Fiscalizador Ingeniería y Operaciones	AH
Jonathan Castillo	SAAM	Jefe Infraestructura SAAM	JS
Ana Araya Araya	SPGC	Directora Administración y Gestión	AA
José Chan Galagarza	SPGC	Subgerente de Operaciones	JG
Gilbert Rojas Xatruch	SPGC	Jefe de Ingeniería	GR
Luis Millán Solórzano	Millán ingeniería	Director Supervisión	LM

(1) De forma virtual.

### **Asuntos:**

1. AA da por iniciada la reunión y hace un recuento de los temas pendientes de la minuta de la reunión pasada, a saber:
  - a. Se ajustó el informe pre-dragado, tomando en cuenta las observaciones del MOPT.
  - b. Se había programado para el fin de semana el dragado de los puestos de atraque de la pantalla (N.1-N.2), sin embargo, por el viento no fue posible terminar y será necesario habilitar un día adicional para completar esta área.

- c. La batimetría intermedia se reprogramó para el 07 de febrero del 2023 a partir de las 8 am.
  - d. Se programa la parada técnica de la draga para avituallamiento, con combustible, agua potable y ejecutando la disposición de residuos, el 06 de febrero del 2023.
  - e. Sobre la consulta de Alejandro Artavia del MOPT, sobre el procedimiento para evitar que el bloque que sostiene la boya se vea desestabilizado, indica que LM se referirá en el reporte de avance.
2. LM presenta el informe de avance correspondiente a esta semana:
- a. Se presenta evidencia fotográfica que muestra el retroceso de la playa contiguo al rompeolas como demostración del dragado en las áreas B,C y E.
  - b. Respecto al proceso de dragado alrededor de la boya. LM indica que se mantiene una distancia prudencial de 15-30 m de distancia. También se considera la dirección de las corrientes, procurando efectuar las operaciones al costado contrario de la corriente, disminuyendo las posibilidades de desestabilizar el muerto. Las batimetrías del dragador demuestran que se forma una isla alrededor de la boya.
  - c. A la fecha el avance en plazo es del 49% (17 días de 35), mientras que el avance en cantidad de material dragado es de un 71%. Este cálculo se ha efectuado considerando el volumen sobre tolva y la correlación establecida previamente de 70% respecto al volumen en sección.
  - d. Se vuelve a recalcar que el rendimiento es bueno y superior a lo estimado. Sin embargo, hay que revisar cuando se realice el afinamiento de las áreas, actividad en la que, por condiciones normales de la ejecución dicho rendimiento tiende a disminuir.
  - e. Se ha decidido esperar a la batimetría intermedia para recalculer la correlación entre el volumen en tolva contra el volumen en sección.
3. Sobre la boya LM indica que se había acordado con el INCOP que no se movería. JC dice que una isla con un diámetro de 30 m sin dragar alrededor de la boya como está produciéndose en este momento, parece mucho material. AH indica que por parte de Fiscalización de INCOP la boya debe moverse para dragar. DL indica que la boya debe movilizarse, para contar con la profundidad requerida para el diseño por dragado, que es lo que se ha hecho en dragados anteriores. Ante lo indicado por el MOPT, se procederá con la movilización de la boya y para lo cual, el INCOP debe emitir una carta de descargo de responsabilidad a la SPGC liberando de eventuales daños de la boya en su movilización. SPGC ejecutará junto con el INCOP una inspección inicial para verificar el estado de la boya y posterior, se tratará de sacar el muerto y movilizar en conjunto a otro sitio junto con la boya, y luego una vez completado el dragado volver a relocalizar.
4. Se tiene en programación el dragado del Puesto N.4 para el 16-17 de febrero. JK solicita si es posible adelantar el dragado de esta. JG indica que se revisará y se coordinará para que se pueda hacer antes.

## REUNIÓN DE COORDINACIÓN

Fecha: 13 de febrero del 2023

Hora: 9:00 am

- Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP)
- Sociedad Portuaria Granelera de Caldera (SPGC)
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT)
- Dutch Dredging (Dutch)
- Millán Ingeniería (MI)

### **Asistentes:**

<b>Nombre</b>	<b>Empresa</b>	<b>Puesto</b>	<b>Siglas</b>
Damián Huertas <sup>(1)</sup>	Dutch International	Ingeniero Técnico en dragado	DH
Jan-Berend Koster	Dutch International	Superintendente	JK
Giussepe Lelli	Dutch International	Representante	GL
Jason Carranza V <sup>(1)</sup>	INCOP	Coordinador de la UTSC	JC
Víctor Morales F <sup>(1)</sup>	INCOP	Secretario Fiscalizador	VM
Diego Leal Obando	MOPT	Jefe Topografía, DMP	DL
Ana Araya Araya	SPGC	Directora Administración y Gestión	AA
José Chan Galagarza	SPGC	Subgerente de Operaciones	JG
Gilbert Rojas Xatruch	SPGC	Jefe de Ingeniería	GR
Luis Millán Solórzano	Millán ingeniería	Director Supervisión	LM

(1) De forma virtual.

### **Asuntos:**

1. AA da por iniciada la reunión y hace un recuento de los temas pendientes de la minuta de la reunión pasada, a saber:
  - a. Se efectuó la batimetría pre-dragado, el 07 de febrero de la mayoría del área, el 08 de febrero del Puesto N.1 y el 09 de febrero del Puesto N.4, que fueron los días en que hubo acceso a los mismos.
  - b. Se coordina la movilización de la boya roja, para completar el dragado del área, y luego su recolocación en su sitio para el día siguiente de la reunión, i.e. el 14 de febrero del 2023.
  - c. Informa que se recibió oficio CR-INCOP-DOP-2022-00026, el cual indica:

En vista de los trabajos de dragado que se realizan actualmente en las instalaciones del Puerto Caldera y ante la imperiosa necesidad de mover la Boya Roja que se encuentra a un costado del Rompeolas de Caldera, a efectos de realizar el proceso de dragado en dicha área., agradecemos nos puedan colaborar con la movilización de la Boya Roja mientras se realiza el dragado de la zona.

Es importante indicar que para la maniobra solicitada se libera de toda responsabilidad a su representada.

Se agradece nos informen el momento en que se estará realizando el proceso de movilización con el propósito de acompañarlos en la maniobra.

2. LM presenta el informe de avance correspondiente a esta semana:
  - a. Se indica que, ante lo solicitado por el INCOP, se ha inspeccionado la boya roja a mover y se constata que, la cadena y demás aditamentos de sujeción se encuentran en buenas condiciones. La cadena se encuentra enterrada en el fondo.
  - b. Considerando las batimetrías pre-dragado e intermedia comparadas con las pendientes mínimas de diseño, se obtiene un volumen dragado de 302 500 m<sup>3</sup>.
  - c. Se estima finalizar la campaña de dragado, con el grueso del volumen completándose esta semana y los afinamientos para la próxima.
3. JC consulta sobre las diferencias en los porcentajes de avance. LM aclara que se calcula por una parte el avance requerido por programación considerando la cantidad de días transcurridos (24) entre los (35) días totales, lo que da alrededor de un 69%. Por otra parte, si se toma el volumen intermedio entre el volumen pre-dragado se tiene un 71% al 07 de enero, fecha de la batimetría intermedia, por lo que el avance real es superior al programado.
4. JK solicita espacio en el Puesto N.1 para dragar la esquina. JG indica que se correrá el barco existente para que queden 160 m desde la esquina, y con el siguiente barco se hará igual, de manera que se tenga un par de días de espacio para el dragado. JK menciona que en principio los muelles 2 y 4 están listos. Que se requiere batimetría para verificar el Puesto N.4. Se programa para el miércoles entre la salida y entrada de los barcos.
5. DL indica que revisó el informe de la batimetría pre-dragado verificándose que se han incorporado los ajustes que habían sido solicitados previamente. Que además el MOPT estará participando en la batimetría post-dragado.

## REUNIÓN DE COORDINACIÓN

Fecha: 20 de febrero del 2023

Hora: 9:00 am

- Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP)
- Sociedad Portuaria Granelera de Caldera (SPGC)
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT)
- Dutch Dredging (Dutch)
- Millán Ingeniería (MI)

### **Asistentes:**

<b>Nombre</b>	<b>Empresa</b>	<b>Puesto</b>	<b>Siglas</b>
Eugene Olgers	Dutch International	Gerente Comercial	EO
Damián Huertas	Dutch International	Ingeniero Técnico en dragado	DH
Jan-Berend Koster	Dutch International	Superintendente	JK
Giussepe Lelli	Dutch International	Representante	GL
Jason Carranza V	INCOP	Coordinador de la UTSC	JC
Juan Ariel Madrigal P	INCOP	Director Portuario	JM
Victor Morales F	INCOP	Secretario Fiscalizador	VM
Álvaro Fallas F	INCOP	Supervisor Ingeniería UTSC	AF
Andrés Hernández J <sup>(1)</sup>	INCOP	Fiscalizador Ingeniería y Operaciones	AH
Diego Leal Obando <sup>(1)</sup>	MOPT	Jefe Topografía, DMP	DL
Ana Araya Araya	SPGC	Directora Administración y Gestión	AA
Mario Jiménez	SPGC	Gerente de Operaciones	MJ
José Chan Galagarza	SPGC	Subgerente de Operaciones	JG
Gilbert Rojas Xatruch	SPGC	Jefe de Ingeniería	GR
Luis Millán Solórzano	Millán ingeniería	Director Supervisión	LM

(1) De forma virtual.

**Asuntos:**

1. AA da por iniciada la reunión e indica que a la fecha no hay pendiente de reuniones pasadas.
2. AA indica que, el pasado 14 de febrero se efectuó la movilización de la boya roja, procediéndose a completar el dragado en la zona donde estaba ubicada la boya y su posterior relocalización, lo cual, fue coordinado con el INCOP.
3. AA indica que se pretende efectuar una batimetría post-dragado el día 21 de febrero y la efectuar la batimetría post-dragado definitiva el jueves 23 o viernes 24 de febrero del 2023. Posterior a la reunión se acordó adelantar la batimetría post-dragado preliminar por parte del Supervisor, para el 20 de febrero, de forma que se pudieran aprovechar los puestos de atraque que estaban libres.
4. LM presenta el informe de avance correspondiente a esta semana:
  - a. Se indica que se inspeccionó la boya roja después de su relocalización. Se notó que el saca vueltas estaba soldado, por lo que al final se hizo la movilización del bloque de anclaje y la boya en sí.
  - b. Considerando las batimetrías pre-dragado e intermedia comparadas con las pendientes mínimas de diseño, se obtiene un volumen dragado de 386 423 m<sup>3</sup>. También se presenta un cálculo considerando las pendientes máximas en lugar de las mínimas.
  - c. Presenta un plano del estado del dragado al 17 de febrero del 2023 identificando 3 situaciones que se están dando:
    - i. Puntos localizados a lo largo de la dársena (área A), que se encuentran por encima del nivel de diseño de dragado (-12 m NMBS).
    - ii. Formación de una berma en el talud de dragado en el área C y el canal de acceso (inicio de área A) por encima de los niveles del modelo.
    - iii. No se completó el dragado del área al norte del Puesto N.4.
5. Sobre el punto 3.b MJ menciona que se está revisando el alcance del pago, entre taludes mínimos y máximos. DL menciona que en sus cálculos ellos tienen todas las combinaciones correspondientes en cuanto a los taludes.
6. Sobre el punto 3.c.i LM explica que los puntos localizados son en general inferiores a los 20 cm y que en su criterio los mismos se allanarán, debido a la dinámica de oleaje y corrientes, y por la misma operación de embarcaciones. DL concuerda con esta observación.
7. Sobre el punto 3.c.ii DL considera que debe efectuarse un repaso dragando estos pies de taludes. Posterior a la reunión el contratista hizo varios pases por dichos pies de talud, tanto del área C como del canal de Acceso (parte del área A).
8. Sobre el punto 3.c.iii anterior MJ indica que esta área no se ha dragado en campañas anteriores, y que el plano de dragado se debe modificar para futuros dragados, quitando el área al norte del muelle 4, la cual no es necesaria dragar por no ser parte de la zona

de maniobra de atraque. VM concuerda que no se requiere de esta área por operación. DL menciona que, si en principio el INCOP no tiene problemas, él podría aceptar, pero que tiene que revisarlo. Que en caso de aceptarse debe deducirse del volumen teórico. LM concuerda.

9. Se acuerda que el Supervisor envíe la información de los puntos de levantamiento (x, y, z) a DL para que revise la batimetría post dragado y la DMP-MOPT pueda presentar sus observaciones al dragado realizado.



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Enero-Febrero del 2023**



**ACTA DE LIQUIDACION DE DRAGADO**

Fecha: 3 de marzo del 2023  
Administración: Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP)  
Concedente:  
Concesionario: Sociedad Portuaria Granelera de Caldera SPGC S.A.  
Dragador: Dutch Dredging B.V. (Dutch)  
Supervisor: Millán Ingeniería LTDA (MI)

**Asunto:**

De conformidad con el Contrato de Dragado de Mantenimiento de la dársena de maniobras de los puestos de atraque uno (1) al cuatro (4), canal de acceso y la cara interna del rompeolas de Puerto Caldera, suscrito entre la SPGC y Dutch Dredging B.V. el 18 de noviembre del 2022, se da por finalizada la presente Campaña de Dragado.

**Antecedentes:**

1. Sociedad Portuaria Granelera de Caldera (SPGC) ostenta el Contrato de Concesión para la Operación del Muelle Granelero de Puerto Caldera, suscrito por el Poder Ejecutivo el 24 de febrero del 2006. Como parte de sus obligaciones contractuales, la SPGC contrató a la empresa Dutch Dredging B.V. (Dutch), denominado el Contratista para la ejecución del Dragado de Mantenimiento, y a la empresa Millán Ingeniería LTDA para la supervisión del proyecto.
2. El diseño de las áreas de dragado del Canal de Acceso, Contiguo al Rompeolas, Zonas de Maniobra, los (3) Puestos de Atraque de la pantalla de tablestacas, y del Puesto del Muelle Granelero se basa en el plano Límites de Dragado de Mantenimiento de Puerto Caldera de enero del 2017, realizado por el MOPT, en adelante los Planos de Dragado.
3. La Batimetría Pre-dragado se ejecutó por parte de Millán Ingeniería el 13 de enero del 2023, dentro del plazo establecido en el contrato, en presencia de representantes del INCOP, el MOPT, SPGC, Dutch y MI, suscribiéndose para tal fin un Acta de Batimetría Pre-Dragado, debidamente firmada por los participantes. El informe de dicho levantamiento incluyendo planos y cálculos de este, fueron presentados por MI a SPGC el 16 de enero del 2023.
4. La Draga de Succión en marcha Elbe, equipo de dragado utilizado por el Contratista, arribó a Puerto Caldera el 19 de enero del 2023, y después de ciertos preparativos y calibraciones inició actividades el mismo día a las 6:47 p.m. Dicha draga tiene una tolva con capacidad de 2800 m<sup>3</sup>.
5. Tanto el Dragador como el Supervisor contaron en sitio con el personal clave para efectuar sus labores de acuerdo con lo establecido en sus contratos respectivos, incluyendo del lado de Dutch un Superintendente de Dragado y del lado de Supervisor personal de dirección y de supervisión a bordo de la Draga.
6. Para revisar los avances del proyecto, se efectuó una reunión semanal con representantes del Comité Técnico (según se establece en el Contrato de Dragado), de forma mixta (presencial y virtual), para revisión del programa de trabajo y demás aspectos relacionados



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Enero-Febrero del 2023**



- con la ejecución de la Campaña de Dragado. Para cada una de estas reuniones se realizó una minuta.
7. El 20 de febrero del 2023 se completa sustancialmente el dragado por parte del contratista, y después de varios ajustes en los trabajos solicitadas al contratista, el 23 de febrero del 2023 se dan por finalizadas las actividades de dragado de la presente campaña.
  8. La Batimetría Post-dragado definitiva se ejecuta por parte de Millán ingeniería el 24 de febrero del 2023, en presencia de representantes del MOPT, SPGC, Dutch y MI, suscribiéndose para tal fin un Acta de Batimetría Post-Dragado, debidamente firmada por los participantes. El informe de dicho levantamiento incluyendo planos y cálculos de este fueron presentados por MI a SPGC el 27 de febrero del 2023.
  9. El volumen de dragado reconocido al contratista es de 455 306,8 m<sup>3</sup>. Este se ha calculado como la diferencia entre la batimetría pre-dragado y un modelo de profundidades mínimas y taludes máximos como se establecen en los planos de Dragado. Se exceptúan de lo anterior, los taludes especiales indicados en el Cuadro N.4 de dichos planos, para los que se consideró el talud natural de dragado. Por otra parte, los volúmenes por encima de los niveles y taludes mínimos no se consideran de pago.
  10. El día 27 de febrero SPGC envía a la Administración Concedente la batimetría post dragado.
  11. Mediante oficios CR-INCOP-UTSC-0071-2023, CR-INCOP-GG-2023-0251 y DVMP-DO-2023-022 la Administración Concedente manifiesta su conformidad con los resultados de la batimetría post dragado de la obra realizada y tiene por finalizada a satisfacción la campaña de dragado de mantenimiento.
  12. Con base en lo anterior, las partes consideran que se ha cumplido con el alcance establecido en el contrato de dragado en cuanto a profundidades y taludes requeridos en las diferentes áreas de dragado establecidas en él, y se da por finalizada la presente campaña de dragado.

**Revisado y Aprobado por:**

Ana Erika Araya Araya  
Directora de Proyecto  
Sociedad Portuaria Granelera de Caldera SPGC S.A.

Jan Berend Koster  
Contratista dragador  
Dutch Dredging B.V.

Luis Millán Solórzano  
Supervisión  
Millán Ingeniería LTDA



**CERTIFICADO DE RECEPCION**  
**DRAGADO DE MANTENIMIENTO DE PUERTO CALDERA.**

**A. ASPECTOS GENERALES**

Proyecto: Dragado de Mantenimiento de Puerto Caldera  
Contratante: Sociedad Portuaria Granelera de Caldera, SPGC (S.A)  
Contratista: Dutch Dredging B.V.  
Supervisión: Millán Ingeniería LTDA.  
Fecha: 3 marzo 2023

**B. ASUNTO**

De conformidad con la cláusula PRIMERA del CONTRATO DE DRAGADO DE MANTENIMIENTO DE LA DARSENA DE MANIOBRAS , DE LOS PUESTOS DE ATRAQUE DEL UNO (1) AL CUATRO (4), CANAL DE ACCESO Y ZONA INTERNA DEL ROMPEOLAS DE PUERTO CALDERA, se suscribe el Certificado de Recepción, a satisfacción, de los trabajos objeto del contrato.

Considerando que el día 3 de Marzo 2023, las Partes y el Supervisor, suscribieron el Acta Final de Liquidación, por este medio se emite el Certificado de Recepción a satisfacción de los trabajos objeto del contrato de dragado de mantenimiento.

EN FE DE LO ANTERIOR se firma en Puerto Caldera, Puntarenas, a los tres (03) días del mes de Marzo del dos mil veintitres (2023).

  
\_\_\_\_\_  
(SPGC), S.A  
La Contratante

  
\_\_\_\_\_  
Dutch Dredging B.V.  
La Contratista

  
\_\_\_\_\_  
Millán Ingeniería LTDA  
El Supervisor

**SEGURIDAD**    **MODERNIZACIÓN**    **EFICIENCIA**

**Sociedad Portuaria Caldera SPC S.A**

+506 2634-9581    info@spcaldera.com    www.spcaldera.com

03 de marzo de 2023

DVMP-DO-2023-022

Señor.

Ing. Jeison Carranza Villalobos.

Jefe de la UTSC-INCOP.

**Asunto:** Revisión de resultados corregidos, levantamiento post-dragado.

**Referencia:** Dragado de Mantenimiento Puerto Caldera 2023.

Estimado señor:

En atención a su oficio CR-INCOP-UTSC-0070-2023 del 3 de marzo del 2023, sirva la presente para manifestar que no se tienen más observaciones a las ya realizadas.

A partir de la revisión de la información presentada, se brinda visto bueno para el recibido conforme del proyecto de dragado de mantenimiento, mismo que alcanzó sustancialmente las profundidades de diseño del puerto, bajo las premisas y consideraciones indicadas por el supervisor, con base en el contrato.

Con las más altas muestras de consideración y estima se despiden,

---

Ing. Diego Leal Obando.

Encargado Proceso de Hidrografía y Topografía.

Dirección de Obras Marítimo-Portuarias.

División Marítimo Portuaria.

---

Ing. Miguel Alejandro Artavia Pérez.

Jefe Departamento de Ingeniería de Puertos y Costas.

Dirección de Obras Marítimo-Portuarias.

División Marítimo Portuaria.

CC.

Ing. Verny Jiménez Rojas. Director General División Marítimo Portuaria.

Ing. Fabricio Badilla Vargas. Director de Obras Marítimo-Portuarias.

**Puerto Caldera, 3 de marzo de 2023**  
**CR-INCOP-UTSC-0071-2023**

Mba. Alberto Morales Arguello  
Gerente General  
INCOP

**Asunto:** Visto bueno a campaña de dragado 2023

Estimado Don Alberto:

Reciba un cordial saludo. Esta UTSC, en revisión del informe de batimetría postdragado presentado por la supervisora *Millan Ingeniería* (adjunto), y en marco del visto bueno concedido por el MOPT mediante el oficio DVMP-DO-2023-022 (adjunto), considera que las labores de dragado ejecutadas en los primeros meses del 2023 son aceptables y cumple razonablemente con el plano de dragado. Lo anterior se expresa en concordancia con lo dispuesto en la cláusula 3.2.4 del contrato de Concesión de la SPGC (cláusula modificada en adendum 2).

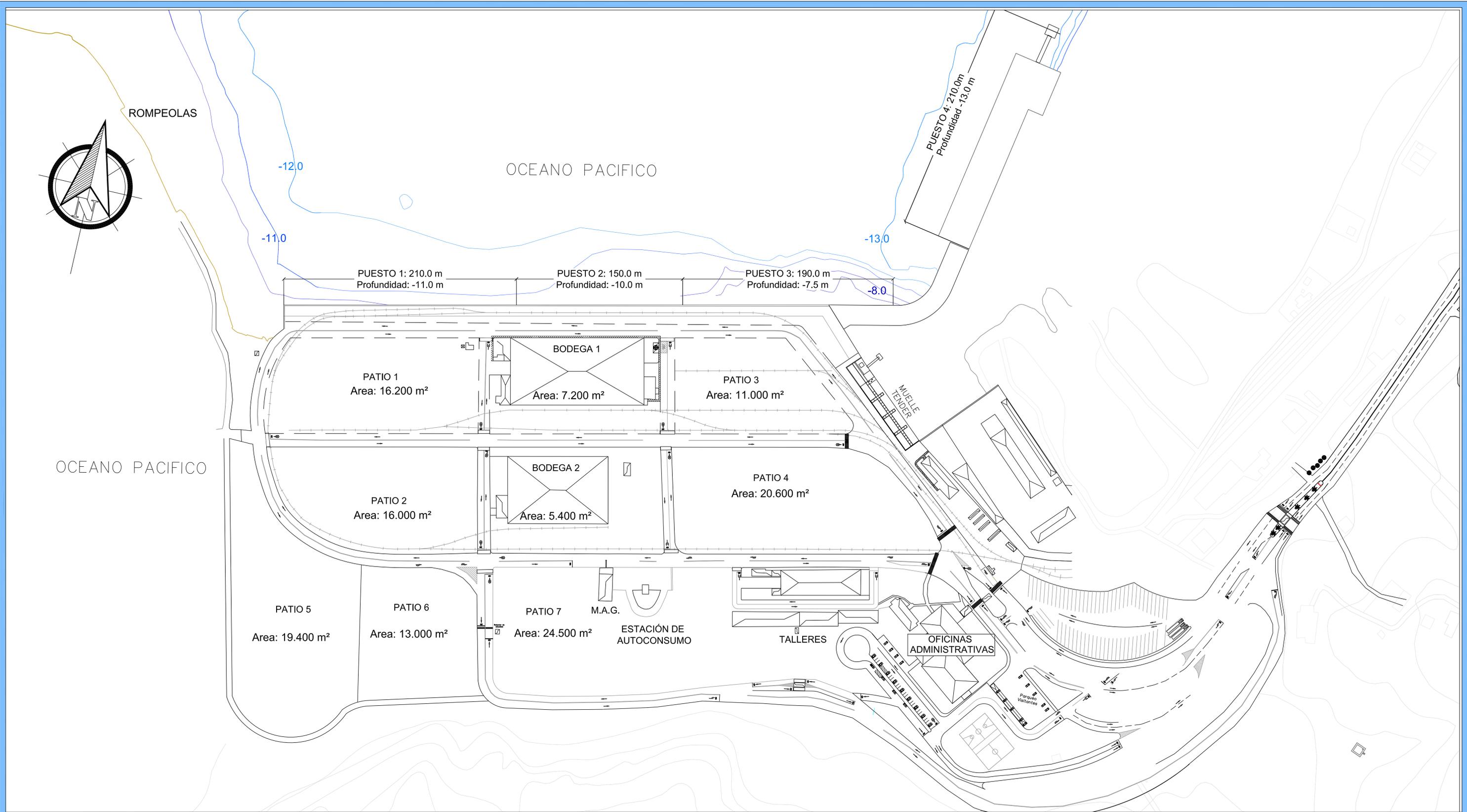
Atentamente

**Ing. Jeison Carranza Villalobos**  
**Jefe de la UTSC**

- Presidencia Ejecutiva INCOP
- MII. Victor Morales Figueroa, secretario Fiscalizador – INCOP
- Archivo UTSC

**ANEXO B**

**DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CALDERA**



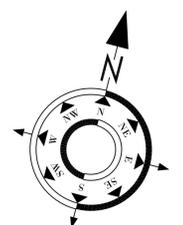
OCEANO PACIFICO

OCEANO PACIFICO

### PLANTA GENERAL



10-jun-14



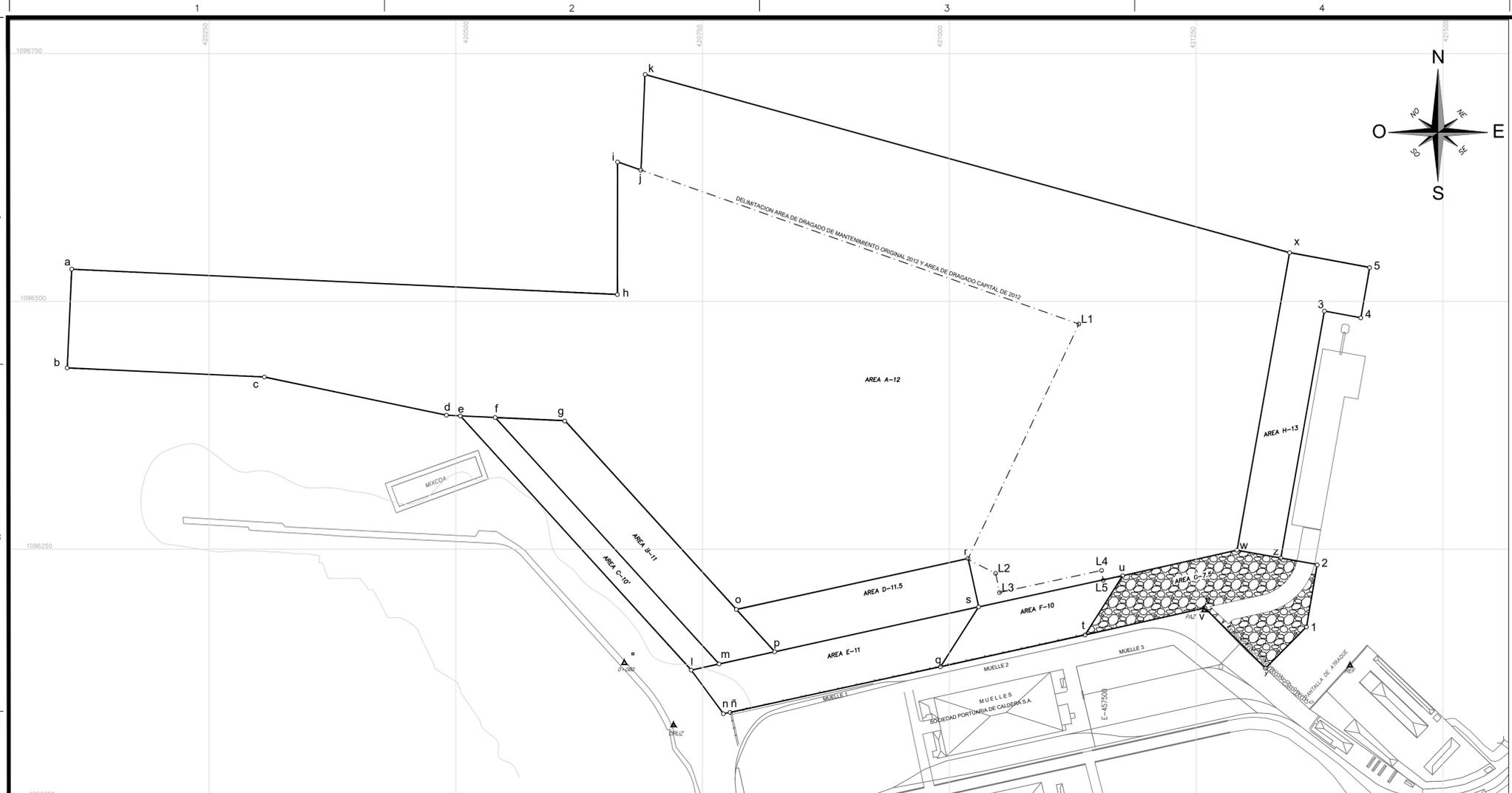
REVISIONES			
NO.	POR	FECHA	DESCRIPCIÓN

Profesional:	Mario Jiménez Madrigal
Propietario:	SOCIEDAD PORTUARIA DE CALDERA (SPC) S.A.
Contenido:	PLANTA DE INSTALACIONES DE PUERTO CALDERA

**ANEXO C**

**PLANO DE DISEÑO DE DRAGADO DE MANTENIMIENTO**



**SISTEMA DE COORDENADAS**  
 Según el decreto MOPT 3397.  
 Artículo 2º- Se declara como proyección oficial para la representación cartográfica, la Proyección Transversal de Mercator para Costa Rica con el acrónimo CRTM05, con el meridiano central de 84°Oeste, paralelo central al 0°, coordenada norte de origen 0 metros, coordenada este del origen 5000000 metros, proyectada con un factor de escala de 0,9999 válida para todo el país.

Elipsoide WGS1984  
 a: 6378137  
 1/f: 298,257223563  
 Parámetros e traslación: 0 a todo  
 Proyección Traverse Mercator  
 Factor de escala: 0.9999  
 Meridiano central: -84  
 Ancho de zona: 6  
 Latitud de origen: 0  
 Falso Norte: 0  
 Falso este: 500000  
 Costa Rica Transverse Mercator 2005, CRTM05

**LIMITES DEL DRAGADO DE MANTENIMIENTO DE PUERTO CALDERA**

**NOTAS TECNICAS DE APOYO**

- Este plano sustituye al plano DMP-PCA-2012 DRAGADO DE MANTENIMIENTO de fecha junio de 2012, en donde se presentan los límites horizontales y verticales del dragado de mantenimiento y rehabilitación de dársenas de Puerto Caldera. El presente plano corresponde específicamente al dragado de mantenimiento.
- Las profundidades indicadas como límites verticales están referidas al Nivel Medio de Bajamares de Sicigias (NMBS).
- La profundidad de diseño original de las dársenas de maniobras son las siguientes:  
 A. Atracadero N°1 de 11.0 m.  
 B. Atracadero N°2 de 10.0 m.  
 C. Atracadero N°3 de 7.5 m.  
 D. Atracadero N°4 de 13.0 m.  
 El detalle de las áreas y profundidades de dragado de mantenimiento se indican en el cuadro N°3 denominada: Límites verticales de dragado de mantenimiento.
- Los taludes mínimos permitidos corresponden a la razón 1:3 (1 vertical, 3 horizontal), el talud límite de pago no será superior a la relación 1:5 (1 vertical, 5 horizontal), se exceptúan de esta condición general los taludes que se indican en el cuadro N°4, donde se presenta la condición que rige en dichos segmentos. La líneas internas entre áreas corresponden al hombro del talud del área con mayor altura y las líneas externas corresponden al pie del talud.
- Para lograr las profundidades indicadas en este plano, el Contratista podría requerir de equipo especializado complementario al equipo principal, el cual sería utilizado para lograr la ejecución total del dragado. El costo del citado equipo complementario, se considera incluido en el precio cotizado en la oferta del Contratista.
- Las zonas ubicadas alrededor del rompeolas, podrían contener rocas aisladas deslizadas del rompeolas, por lo que el contratista del dragado, deberá tomar las previsiones del caso bajo su costo y responsabilidad.
- Todas las áreas a dragar podrían contener algunos residuos de la operación normal del Puerto como materiales en general, escombros, restos de cables, cadenas, anclajes, defensas, etc., por lo que el Contratista del dragado deberá tomar las previsiones del caso bajo su costo y responsabilidad.
- El área G-7.5 es la zona donde se encuentra la protección de roca, zona donde no se debe dragar, sin embargo el contratista deberá tomar las previsiones del caso para no afectar la zona.

**CUADRO N.1 COORDENADAS DRAGADO ROMPEOLAS, DARSENA Y PANTALLA**

PUNTO	NORTE [m]	ESTE [m]
a	1 096 532,511	420 110,956
b	1 096 432,988	420 106,264
c	1 096 423,581	420 306,043
d	1 096 384,854	420 490,416
e	1 096 384,374	420 504,540
f	1 096 382,523	420 539,859
g	1 096 378,963	420 610,235
h	1 096 506,463	420 663,678
i	1 096 640,228	420 664,035
j	1 096 632,499	420 687,581
k	1 096 728,397	420 692,016
l	1 096 127,490	420 738,162
m	1 096 133,645	420 766,371
n	1 096 083,443	420 770,681
ñ	1 096 084,910	420 777,528
o	1 096 188,644	420 783,916
p	1 096 145,943	420 822,777
q	1 096 130,659	420 990,643
r	1 096 239,843	421 018,713
s	1 096 191,010	421 029,365
t	1 096 162,627	421 137,183
u	1 096 222,592	421 175,322
v	1 096 189,608	421 258,301
w	1 096 249,019	421 291,450
x	1 096 549,239	421 344,729
y	1 096 128,952	421 319,825
z	1 096 241,156	421 335,756
1	1 096 170,550	421 361,401
2	1 096 234,287	421 372,712
3	1 096 490,312	421 379,967
4	1 096 482,126	421 416,719
5	1 096 532,909	421 424,853

**CUADRO N.2 COORDENADAS PUNTOS DE POLIGONAL PRINCIPAL DE APOYO**

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)	ELEV. (m)
CRUZ	420720.603	1096072.466	6.587
PAZ	421258.296	1096188.476	4.985
REF	421405.878	1096132.704	4.285
O+O80	420670.730	1096135.298	6.794

**CUADRO N.3 LIMITES VERTICALES DE DRAGADO DE MANTENIMIENTO**

ZONA	AREA (m²)	PROFUNDIDAD DE DRAGADO	SOBREDRAGADO	PROFUNDIDAD MAXIMA DE DRAGADO
A-12	337 632	12.0m	0.5m	12.5m
B-11	16 298	11.0m	0.5m	11.5m
C-10	8 581	10.0m	0.5m	10.5m
D-11.5	11 284	11.5m	0.5m	12.0m
E-11	13 170	11.0m	0.3m	11.3m
F-10	7 565	10.0m	0.3m	10.3m
G-7.5	14 546	7.5m	No se debe dragar	
H-13	15 652	13.0m	0.5m	13.5m

**CUADRO N.4 TALUDES DE SEGMENTOS**

SEGMENTO	TALUD MIN	TALUD MAX
b-c	1:2	1:3
c-d	1:2	1:3
d-e	1:2	1:3
e-l	1:2	1:2.5
l-n	1:1.5	1:2
n-ñ	1:1.5	1:2

**CUADRO N.5 LINEA DE DIVISION DRAGADO MANTENIMIENTO ORIGINAL Y DRAGADO CAPITAL**

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)
L1	421131.267	1096477.241
L2	421046.888	1096225.649
L3	421050.884	1096206.409
L4	421154.228	1096228.628
L5	421155.930	1096218.798



**CONTENIDO:**  
**DRAGADO DE MANTENIMIENTO DE PUERTO CALDERA**

INFORMACION REGISTRO PÚBLICO:  
 PROPIETARIO: -  
 No CATASTRO: -  
 CITAS: FINCA NUMERO FOLIO REAL -

FECHA: Enero 2017  
 LAMINA: 01/01

**ANEXO D**

**EQUIPOS PARA SUPERVISION A BORDO**



APROVECHA LA PROMOCIÓN DE NUESTRO ANIVERSARIO. ENVÍO GRATUITO EN TODOS LOS PEDIDOS SUPERIORES A 30 €.

OUTDOOR  
SENDERISMO & EXCURSIONISMO



# GPSMAP 64x

GPS de mano

NÚMERO DE REFERENCIA 010-02258-01

Altimetro y brújula ?

Sí  NO

## ESPECIFICACIONES

### Características físicas y de rendimiento

DIMENSIONES DE LA UNIDAD (ANCHO/ALTO/PROFUNDIDAD)	6,1 x 16,0 x 3,6 cm
TAMAÑO DE LA PANTALLA (ANCHO/ALTO)	3,6 x 5,5 cm; 6,6 cm en diagonal (2,6")

<b>RESOLUCIÓN DE PANTALLA (ANCHO/ALTO)</b>	160 x 240 píxeles
<b>TIPO DE PANTALLA</b>	TFT transreflectiva de 65 000 colores
<b>PESO</b>	217 g con pilas
<b>CLASIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL AGUA</b>	IPX7
<b>BATERÍA</b>	2 pilas AA (no incluidas); se recomienda NiMH o litio
<b>AUTONOMÍA DE LA PILA/BATERÍA</b>	16 horas
<b>INTERFAZ</b>	high speed mini USB and NMEA 0183 compatible
<b>MEMORIA/HISTORIAL</b>	8 GB

## Mapas y memoria

<b>POSIBILIDAD DE AGREGAR MAPAS</b>	✓
<b>MAPA BASE</b>	✓
<b>CREACIÓN AUTOMÁTICA DE RUTAS (GIRO A GIRO EN CARRETERA)</b>	✓
<b>SEGMENTOS DEL MAPA</b>	3000
<b>INCLUYE ACCIDENTES HIDROGRÁFICOS CON UN ELEVADO NIVEL DE DETALLE (LÍNEAS DE COSTA, LÍNEAS DE COSTA DE LAGOS Y RÍOS, PANTANOS Y ARROYOS PERENNES Y ESTACIONALES)</b>	✓
<b>INCLUYE BÚSQUEDAS DE PUNTOS DE INTERÉS (PARQUES, ZONAS DE ACAMPADA, ATALAYAS PINTORESCAS Y ZONAS DE PICNIC)</b>	✓
<b>MUESTRA PARQUES NACIONALES, REGIONALES Y LOCALES, BOSQUES Y PARAJES NATURALES</b>	✓
<b>ALMACENAMIENTO Y CAPACIDAD DE CARGA</b>	Tarjeta microSD™ (no incluida)
<b>WAYPOINTS</b>	5,000
<b>TRACKS</b>	200
<b>TRACKS</b>	10 000 puntos, 200 tracks guardados
<b>RUTAS</b>	200

## Sensores

RECEPTOR DE ALTA SENSIBILIDAD	✓
GPS	✓
GLONASS	✓
GALILEO	✓
BRÚJULA GPS (EN MOVIMIENTO)	✓

## Funciones de ocio al aire libre

NAVEGACIÓN PUNTO A PUNTO	✓
CÁLCULO DE ÁREAS	✓
CALENDARIO DE CAZA Y PESCA	✓
INFORMACIÓN ASTRONÓMICA	✓
MODO GEOCACHING	Sí (sin papel)
COMPATIBLE CON LOS MAPAS PERSONALIZADOS	Sí (500 mosaicos de mapa personalizados)
VISOR DE IMÁGENES	✓

## Adicional

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS: Sí</li> <li>• GLONASS: Sí</li> <li>• Galileo: Sí</li> </ul>
-----------------------------	---



MANUALES >

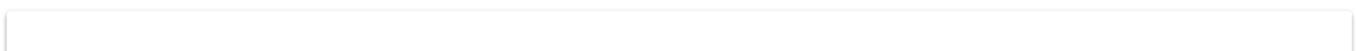


SOFTWARE >



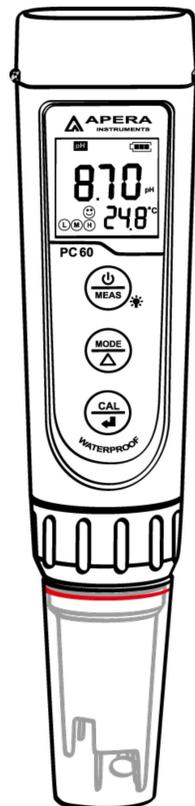
PREGUNTAS  
FRECUENTES >

PRODUCTOS COMPATIBLES



# PC60 Premium Multi-Parameter Tester (pH/EC/TDS/Salinity/Temp.)

## Instruction Manual

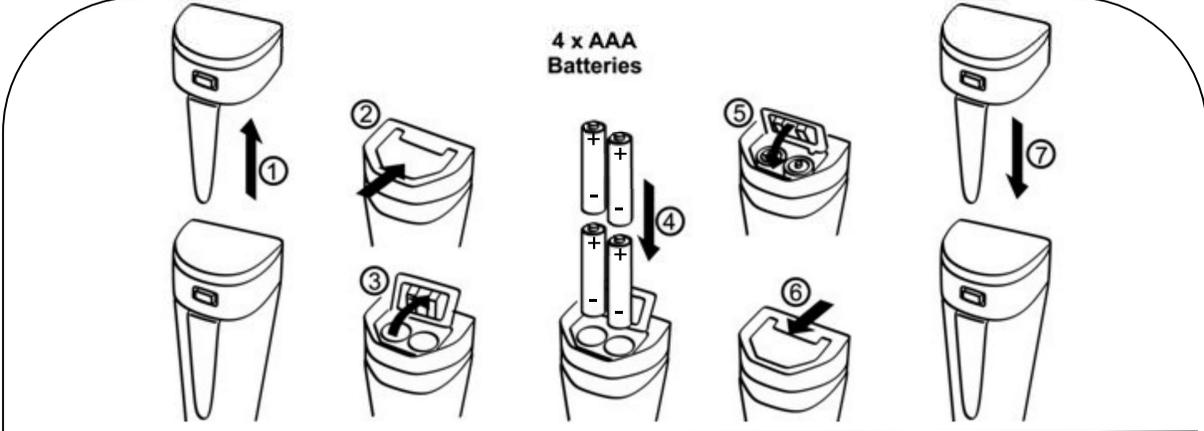


**APER A INSTRUMENTS, LLC**

[www.aperainst.com](http://www.aperainst.com)

# 1. Battery Installation

Please install batteries according to the following steps. \*Please note direction of batteries: **All POSITIVE SIDES (“+”) FACING UP.** (Wrong installation of batteries will cause damage to the tester and potential hazards) 



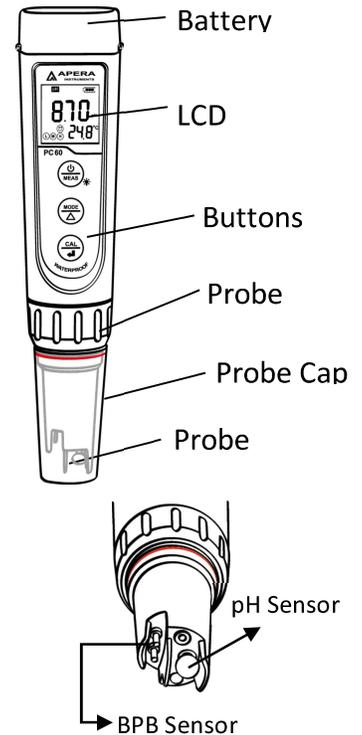
4 x AAA Batteries

- ① Pull the battery cap up
- ② Slide the battery cap along to the direction of arrow
- ③ Open the battery cap
- ④ Insert the batteries (**ALL POSITIVE SIDES FACING UP**) (see graph)
- ⑤ Close the battery cap
- ⑥ Slide and lock the battery cap along to the direction of arrow
- ⑦ Fit the tester's cap while making sure to push all the way down. The tester's waterproof design may be compromised if the cap is not fitted correctly.

# 2. Keypad Functions

■ **Short press**----- < 2 seconds , **Long press**----- > 2 seconds

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Short press to turn on the tester and long press to turn off the tester.</li> <li>2.When turned off, long press to enter parameter setting.</li> <li>3. In measurement mode, short press to turn on backlight.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.In measurement mode, short press to switch parameter <b>pH</b>→<b>COND</b>→<b>TDS</b>→<b>SAL</b></li> <li>2.In mode setting, short press to change parameter (Unidirectional)</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Long press to enter calibration mode.</li> <li>2. In calibration mode, short press to confirm calibration.</li> <li>3.When measured value is locked, short press to unlock;</li> </ol>



Icons		pH Standard Buffer Solution Series	
		USA series	NIST series
Three-point calibration		1.68 pH and 4.00 pH	1.68 pH and 4.01 pH
		7.00 pH	6.86 pH
		10.01 pH and 12.45 pH	9.18 pH and 12.45 pH

b) Automatic lock (P2):

Select “On” to activate auto lock function. When reading is stable for more than 10 seconds, the tester will lock the value automatically, and HOLD icon will display on LCD.

Press  key to cancel auto hold.

c) Backlight (P3)

“Off”-turn off backlight, “On”-turn on backlight, 1- backlight will last for 1 minute.

d) Factory default setting(P7)

Select “Yes” to recover instrument calibration to theoretical value (pH value in zero potential is 7.00, slope is 100%), parameter setting return to initial value. This function can be used when instrument does not work well in calibration or measurement. Calibrate and measure again after recover the instrument to factory default status.

## 10. Technical Specifications

pH	Range	-2.00 to 16.00 pH
	Resolution	0.01 pH
	Accuracy	±0.01 pH ±1 digit
	Calibration Points	1 to 3 points
	Automatic Temperature Compensation	0 – 50°C (32 – 122°F)
Cond.	Range	0 to 200.0 μS, 0 to 2000 μS, 0 to 20.00 mS/cm
	Resolution	0.1/1 μS, 0.01 mS/cm
	Accuracy	±1% F.S
	Calibration Points	1 to 3 points
TDS	Range	0.1 ppm to 10.00 ppt

	TDS Factor	0.40 to 1.00
Salinity	Range	0 to 10.00 ppt
Temp.	Range	0 to 50°C (32-122°F)
	Resolution	0.1°C
	Accuracy	±0.5°C

## 11. Icons and Functions

---

- ① Calibration points indication: (L) (M) (H)
- ② Stable Measurement: 😊
- ③ Reading value Auto. Lock: **HOLD**
- ④ Self-Diagnostic Information: **Er1, Er2**
- ⑤ Low-Voltage warning: 🔋 flashes, reminder of battery replacement
- ⑥ Three-Color backlight:  
Blue—Measurement Mode; Green—Calibration Mode; Red—Alarm;
- ⑦ Auto. Power off in 8 minutes if no operation.

## 12. Probe Replacement

---

Screw off the probe ring, unplug the probe, plug in the new replacement probe (pay attention to the probe's position), and screw on the probe ring. The model numbers of replacement probes that are compatible with PC60 are:

- PC60-E
- PH60-E (Regular pH glass bulb probe)
- PH60S-E (Spear pH probe for solids/semi-solids pH testing)
- PH60F-E (Flat pH probe for surface pH testing)
- EC60-E (Conductivity probe)

**ANEXO E**

**INFORMES DE SUPERVISION DIARIA**



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	TSHD ELBE		
Fecha inicial:	19/1/2023	Compañía	DUTCH DREDGING
Fecha final (act):	24/3/2023		

Volumen ESTIMADO dragado (m<sup>3</sup>) **420 000.00**

**REPORTE CONSOLIDADO TOTAL**

Total Dias	N° Viaje diario	Total de Viajes	Fecha Final Carga	Hora Final de carga	Volumen Total (m <sup>3</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> ) Acum.	Avance (%) Acum.	Avance (%) Acum. Por turno	Coordenadas Punto de vertido	Parámetros	Corte/Rep
					666 111.10						

Día	#	# Viaje	Fecha:	Hora Fin de carga	Volumen (m <sup>3</sup> )	Volumen Acumulado (m <sup>3</sup> )	% Avance	% Avance por turno	Coordenadas Vertido (E,N)	TDS (ppt)	Sal (ppt)	Conduct. (mS)	Temp. (°C)	pH	Hdens. Kg/m3	Sector
1	1	1	19/1/2023	20:15:00	2 300.00	2 300.00	0.55%	0.00%	416211							
1	2	2	19/1/2023	22:22:00	2 012.00	4 312.00	1.03%	0.00%	416239							
2	3	3	20/1/2023	00:35:00	1 971.00	6 283.00	1.50%	0.47%	416368							
2	1	4	20/1/2023	02:28:00	2 037.00	8 320.00	1.98%	0.95%	416484							
2	2	5	20/1/2023	05:14:00	1 995.00	10 315.00	2.46%	1.43%	416277							
2	3	6	20/1/2023	10:10:00	2 025.00	12 340.00	2.94%	1.91%	416087							
2	4	7	20/1/2023	13:15:00	2 035.00	14 375.00	3.42%	2.40%	416289							
2	5	8	20/1/2023	16:00:00	2 073.00	16 448.00	3.92%	0.49%	416486							
2	6	9	20/1/2023	18:20:00	2 010.00	18 458.00	4.39%	0.97%	416115							
2	7	10	20/1/2023	21:10:00	2 200.00	20 658.00	4.92%	1.50%	416189							
2	8	11	20/1/2023	23:40:00	2 160.00	22 818.00	5.43%	2.01%	416329							
3	1	12	21/1/2023	02:00:00	2 088.15	24 906.15	5.93%	0.50%	415902							
3	2	13	21/1/2023	04:49:00	2 018.39	26 924.54	6.41%	0.98%	416168							
3	3	14	21/1/2023	07:29:00	2 023.05	28 947.59	6.89%	1.46%	416206							
3	4	15	21/1/2023	10:43:00	2 000.66	30 948.25	7.37%	1.94%	416295							
3	5	16	21/1/2023	13:10:00	2 045.00	32 993.25	7.86%	2.42%	415965							
3	6	17	21/1/2023	15:05:00	2 073.00	35 066.25	8.35%	0.49%	416128							
3	7	18	21/1/2023	16:55:00	2 050.00	37 116.25	8.84%	0.98%	416231							
3	8	19	21/1/2023	19:30:00	1 980.00	39 096.25	9.31%	1.45%	416347							
3	9	20	21/1/2023	21:15:00	2 035.00	41 131.25	9.79%	1.94%	416406							
3	10	21	21/1/2023	23:00:00	2 000.00	43 131.25	10.27%	2.41%	416351							
4	1	22	22/1/2023	00:53:00	2 027.00	45 158.25	10.75%	0.48%	416142							
4	2	23	22/1/2023	03:02:00	2 032.26	47 190.51	11.24%	0.97%	416295							
4	3	24	22/1/2023	05:00:00	2 015.00	49 205.51	11.72%	1.45%	416306							
4	4	25	22/1/2023	07:04:00	1 981.00	51 186.51	12.19%	1.92%	416456							
4	5	26	22/1/2023	09:31:00	2 018.45	53 204.96	12.67%	2.40%	416274							
4	6	27	22/1/2023	12:17:00	2 028.00	55 232.96	13.15%	2.88%	416275							
4	7	28	22/1/2023	14:10:00	2 020.00	57 252.96	13.63%	0.48%	416303							
4	8	29	22/1/2023	16:06:00	1 990.00	59 242.96	14.11%	0.95%	416260							
4	9	30	22/1/2023	18:09:00	1 996.00	61 238.96	14.58%	1.43%	416373							
4	10	31	22/1/2023	20:00:00	2 000.00	63 238.96	15.06%	1.91%	416371							
4	11	32	22/1/2023	21:51:00	1 991.00	65 229.96	15.53%	2.38%	416640							
4	12	33	22/1/2023	23:45:00	1 996.00	67 225.96	16.01%	2.86%	416654							
5	1	34	23/1/2023	01:58:00	2 051.30	69 277.26	16.49%	0.49%	416227							
5	2	35	23/1/2023	04:09:00	2 034.40	71 311.66	16.98%	0.97%	416227							
5	3	36	23/1/2023	06:17:00	2 009.00	73 320.66	17.46%	1.45%	416369							
5	4	37	23/1/2023	08:33:00	2 019.00	75 339.66	17.94%	1.93%	416170							
5	5	38	23/1/2023	10:55:00	2 021.26	77 360.92	18.42%	2.41%	416178							
5	6	39	23/1/2023	13:30:00	2 052.00	79 412.92	18.91%	0.49%	416340							
5	7	40	23/1/2023	16:10:00	1 998.00	81 410.92	19.38%	0.96%	416333							
5	1	41	24/1/2023	10:24:00	2 000.63	83 411.55	19.86%	0.48%	416398							
6	2	42	24/1/2023	15:48:00	2 022.00	85 433.55	20.34%	0.48%	416304							
6	3	43	24/1/2023	15:55:00	2 014.00	87 447.55	20.82%	0.96%	416338							
6	4	44	24/1/2023	19:40:00	1 970.00	89 417.55	21.29%	1.43%	416415							
6	5	45	24/1/2023	21:56:00	1 950.00	91 367.55	21.75%	1.89%	416259							
6	6	46	24/1/2023	00:00:00	1 927.00	93 294.55	22.21%	2.35%	416330							
7	1	47	25/1/2023	02:00:00	2 062.00	95 356.55	22.70%	0.49%	416344							
7	2	48	25/1/2023	04:03:00	2 037.00	97 393.55	23.19%	0.98%	416350							
7	3	49	25/1/2023	06:00:00	2 047.00	99 440.55	23.68%	1.46%	416350							
7	4	50	25/1/2023	08:16:00	2 000.52	101 441.07	24.15%	1.94%	416496							
7	5	51	25/1/2023	10:09:00	2 078.00	103 519.07	24.65%	2.43%	416290							
7	6	52	25/1/2023	12:18:00	1 929.00	105 448.07	25.11%	2.89%	416428							
7	7	53	25/1/2023	14:08:00	1 996.00	107 444.07	25.58%	0.48%	416344							
7	8	54	25/1/2023	15:55:00	2 010.00	109 454.07	26.06%	0.95%	416378							
7	9	55	25/1/2023	17:47:00	1 941.00	111 395.07	26.52%	1.42%	416400							
7	10	56	25/1/2023	19:29:00	1 922.00	113 317.07	26.98%	1.87%	416361							
7	11	57	25/1/2023	21:49:00	1 984.00	115 301.07	27.45%	2.35%	416443							
7	12	58	25/1/2023	00:18:00	2 000.00	117 301.07	27.93%	2.82%	416380							
8	1	59	26/1/2023	02:56:00	2 048.00	119 349.07	28.42%	0.49%	416292							
8	2	60	26/1/2023	04:37:00	1 989.00	121 338.07	28.89%	0.96%	416254							
8	3	61	26/1/2023	06:25:00	2 001.00	123 339.07	29.37%	1.44%	416646							
8	4	62	26/1/2023	08:35:00	1 989.00	125 328.07	29.84%	1.91%	416491							
8	5	63	26/1/2023	10:24:00	1 975.00	127 303.07	30.31%	2.38%	416644							
8	6	64	26/1/2023	13:00:00	2 040.00	129 343.07	30.80%	2.87%	416255							
8	7	65	26/1/2023	15:12:00	2 012.00	131 355.07	31.28%	0.48%	416422							
8	8	66	26/1/2023	17:45:00	1 996.00	133 351.07	31.75%	0.95%	416321							
8	9	67	26/1/2023	19:48:00	1 991.00	135 342.07	32.22%	1.43%	416331							
8	10	68	26/1/2023	21:50:00	2 037.00	137 379.07	32.71%	1.91%	416538							
9	1	69	27/1/2023	01:17:00	2 075.72	139 454.79	33.20%	0.49%	416416							
9	2	70	27/1/2023	03:19:00	1 997.30	141 452.09	33.68%	0.97%	416415							
9	3	71	27/1/2023	05:22:00	2 015.82	143 467.91	34.16%	1.45%	416353							
9	4	72	27/1/2023	07:08:00	1 947.00	145 414.91	34.62%	1.91%	416342							
9	5	73	27/1/2023	08:59:00	1 990.75	147 405.66	35.10%	2.39%	416342							
9	6	74	27/1/2023	11:13:00	2 012.21	149 417.87	35.58%	2.87%	416407							
9	7	75	27/1/2023	13:00:00	2 004.00	151 421.87	36.05%	0.48%	416420							
9	8	76	27/1/2023	15:20:00	2 010.00	153 431.87	36.53%	0.96%	416305							
9	9	77	27/1/2023	20:35:00	1 927.00	155 358.87	36.99%	1.41%	416423							
9	10	78	27/1/2023	22:30:00	2 000.00	157 358.87	37.47%	1.89%	416406							
10	1	79	28/1/2023	00:28:00	2 020.44	159 379.31	37.95%	0.48%	416446							
10	2	80	28/1/2023	02:20:00	2 035.14	161 414.45	38.43%	0.97%	416537							
10	3	81	28/1/2023	03:54:00	2 010.25	163 424.70	38.91%	1.44%	416378							
10	4	82	28/1/2023	05:49:00	2 007.00	165 431.70	39.39%	1.92%	416326							
10	5	83	28/1/2023	07:24:00	1 994.45	167 426.15	39.86%	2.40%	416323							



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	TSHD ELBE		
Fecha inicial:	19/1/2023	Compañía	DUTCH DREDGING
Fecha final (act):	24/3/2023		

**Volumen ESTIMADO dragado (m³) 420 000.00**

**REPORTE CONSOLIDADO TOTAL**

Total Dias	Nº Viaje diario	Total de Viajes	Fecha Final Carga	Hora Final de carga	Volumen Total (m³)	Volumen (m³) Acum.	Avance (%) Acum.	Avance (%) Acum. Por turno	Coordenadas Punto de vertido	Parámetros	Corte/Rep
					666 111.10						

Día	#	# Viaje	Fecha:	Hora Fin de carga	Volumen (m³)	Volumen Acumulado (m³)	% Avance	% Avance por turno	Coordenadas Vertido (E,N)	TDS (ppt)	Sal (ppt)	Conduct. (mS)	Temp. (°C)	pH	Hdens. Kg/m3	Sector
10	6	84	28/1/2023	08:44:00	2 705.00	170 131.15	40.51%	3.04%	416323							
10	7	85	28/1/2023	10:39:00	2 695.00	172 826.15	41.15%	3.68%	416566							
10	8	86	28/1/2023	12:10:00	1 970.00	174 796.15	41.62%	4.15%	416377							
10	9	87	28/1/2023	14:14:00	1 986.00	176 782.15	42.09%	0.47%	416369							
10	10	88	28/1/2023	15:50:00	1 954.00	178 736.15	42.56%	0.94%	416418							
10	11	89	28/1/2023	17:21:00	2 570.00	181 306.15	43.17%	1.55%	416400							
10	12	90	28/1/2023	18:46:00	2 600.00	183 906.15	43.79%	2.17%	416456							
10	13	91	28/1/2023	20:20:00	1 935.00	185 841.15	44.25%	2.63%	416422							
10	14	92	28/1/2023	22:00:00	1 980.00	187 821.15	44.72%	3.10%	416529							
10	15	93	28/1/2023	23:23:00	2 000.00	189 821.15	45.20%	3.58%	416504							
11	1	94	29/1/2023	01:41:00	1 997.58	191 818.73	45.67%	0.48%	416479							
11	2	95	29/1/2023	03:21:00	2 695.00	194 513.73	46.31%	1.12%	416426							
11	3	96	29/1/2023	04:50:00	2 689.20	197 202.93	46.95%	1.76%	416357							
11	4	97	29/1/2023	06:44:00	2 050.00	199 252.93	47.44%	2.25%	416411							
11	5	98	29/1/2023	08:33:00	2 095.91	201 348.84	47.94%	2.74%	416487							
11	6	99	29/1/2023	10:22:00	2 050.00	203 398.84	48.43%	3.23%	416514	10.00	9.35	18.69	28.60	8.09		
11	7	100	29/1/2023	12:14:00	2 023.00	205 421.84	48.91%	3.71%	416395							
11	8	101	29/1/2023	13:45:00	2 023.00	207 444.84	49.39%	0.48%	416451							
11	9	102	29/1/2023	15:55:00	2 024.00	209 468.84	49.87%	0.96%	416489							
11	10	103	29/1/2023	18:00:00	2 000.00	211 468.84	50.35%	1.44%	416435							
11	11	104	29/1/2023	19:49:00	2 000.00	213 468.84	50.83%	1.92%	416418							
11	12	105	29/1/2023	21:35:00	1 817.00	215 285.84	51.26%	2.35%	416330							
11	13	106	29/1/2023	23:22:00	2 011.00	217 296.84	51.74%	2.83%	416433							
12	1	107	30/1/2023	00:48:00	2 700.00	219 996.84	52.38%	0.64%	416416							
12	2	108	30/1/2023	02:50:00	2 010.00	222 006.84	52.86%	1.12%	416334							
12	3	109	30/1/2023	04:35:00	1 975.15	223 981.99	53.33%	1.59%	416334							
12	4	110	30/1/2023	05:39:00	2 634.56	226 616.55	53.96%	2.22%	416387							
12	5	111	30/1/2023	07:15:00	1 988.75	228 605.30	54.43%	2.69%	416452							
12	6	112	30/1/2023	08:44:00	2 685.00	231 290.30	55.07%	3.33%	416386							
12	7	113	30/1/2023	10:15:00	2 697.50	233 987.80	55.71%	3.97%	416471							
12	8	114	30/1/2023	15:30:00	2 033.00	236 020.80	56.20%	0.48%	416457							
12	9	115	30/1/2023	17:04:00	2 005.00	238 025.80	56.67%	0.96%	416422							
12	10	116	30/1/2023	18:52:00	1 960.00	239 985.80	57.14%	1.43%	416408							
12	11	117	30/1/2023	20:37:00	2 005.00	241 990.80	57.62%	1.91%	416461							
12	12	118	30/1/2023	22:17:00	2 000.00	243 990.80	58.09%	2.38%	416414							
12	13	119	30/1/2023	00:18:00	1 978.00	245 968.80	58.56%	2.85%	416396							
13	1	120	31/1/2023	01:50:00	2 036.19	248 004.99	59.05%	0.48%	416360							
13	2	121	31/1/2023	03:55:00	2 709.22	250 714.21	59.69%	1.13%	416439							
13	3	122	31/1/2023	05:26:00	2 046.44	252 760.65	60.18%	1.62%	416549							
13	4	123	31/1/2023	07:10:00	2 004.45	254 765.10	60.66%	2.09%	416569							
13	5	124	31/1/2023	09:06:00	2 009.00	256 774.10	61.14%	2.57%	416326	10.00	9.40	18.80	28.20	8.06		
13	6	125	31/1/2023	11:06:00	2 006.00	258 780.10	61.61%	3.05%	416304							
13	7	126	31/1/2023	12:32:00	2 600.00	261 380.10	62.23%	0.62%	416419							
13	8	127	31/1/2023	14:18:00	2 070.00	263 450.10	62.73%	1.11%	416459							
13	9	128	31/1/2023	16:07:00	1 995.00	265 445.10	63.20%	1.59%	416339							
13	10	129	31/1/2023	17:50:00	1 999.00	267 444.10	63.68%	2.06%	416468							
13	11	130	31/1/2023	19:40:00	2 006.00	269 450.10	64.15%	2.54%	416417							
13	12	131	31/1/2023	21:20:00	1 996.00	271 446.10	64.63%	3.02%	416371							
13	13	132	31/1/2023	23:08:00	1 960.00	273 406.10	65.10%	3.48%	416415							
14	1	133	1/2/2023	00:59:00	1 979.00	275 385.10	65.57%	0.47%	416369							
14	2	134	1/2/2023	02:40:00	1 982.00	277 367.10	66.04%	0.94%	416175							
14	3	135	1/2/2023	04:29:00	2 107.00	279 474.10	66.54%	1.44%	416219							
14	4	136	1/2/2023	05:56:00	2 694.00	282 168.10	67.18%	2.09%	416293							
14	5	137	1/2/2023	07:42:00	2 044.00	284 212.10	67.67%	2.57%	416557	10.00	9.31	18.58	28.30	8.07		
14	6	138	1/2/2023	09:40:00	2 114.00	286 326.10	68.17%	3.08%	416436							
14	7	139	1/2/2023	11:28:00	2 009.00	288 335.10	68.65%	3.55%	416516							
14	8	140	1/2/2023	12:54:00	2 407.00	290 742.10	69.22%	0.57%	416498							
14	9	141	1/2/2023	14:46:00	1 992.00	292 734.10	69.70%	1.05%	416456							
14	10	142	1/2/2023	16:15:00	2 007.00	294 741.10	70.18%	1.53%	416494							
14	11	143	1/2/2023	18:16:00	2 020.00	296 761.10	70.66%	2.01%	416359							
14	12	144	1/2/2023	19:55:00	2 006.00	298 767.10	71.14%	2.48%	416464							
14	13	145	1/2/2023	21:35:00	1 964.00	300 731.10	71.60%	2.95%	416321							
14	14	146	1/2/2023	23:45:00	1 991.00	302 722.10	72.08%	3.43%	416402							
15	1	147	2/2/2023	00:44:00	2 651.00	305 373.10	72.71%	0.63%	416383							
15	2	148	2/2/2023	02:01:00	2 714.00	308 087.10	73.35%	1.28%	416389							
15	3	149	2/2/2023	03:28:00	2 721.00	310 808.10	74.00%	1.93%	416427							
15	4	150	2/2/2023	04:49:00	2 720.00	313 528.10	74.65%	2.57%	416440							
15	5	151	2/2/2023	06:45:00	2 017.00	315 545.10	75.13%	3.05%	416213							
15	6	152	2/2/2023	08:37:00	2 010.00	317 555.10	75.61%	3.53%	416594	10.00	9.42	19.80	28.20	7.92		
15	7	153	2/2/2023	10:17:00	2 106.00	319 661.10	76.11%	4.03%	416554							
15	8	154	2/2/2023	12:15:00	1 988.00	321 649.10	76.58%	4.51%	416455							
15	9	155	2/2/2023	14:09:00	2 030.00	323 679.10	77.07%	0.48%	416421							
15	10	156	2/2/2023	15:45:00	2 000.00	325 679.10	77.54%	0.96%	416308							
15	11	157	2/2/2023	17:54:00	2 038.00	327 717.10	78.03%	1.44%	416498							
15	12	158	2/2/2023	19:32:00	2 060.00	329 777.10	78.52%	1.94%	416546							
15	13	159	2/2/2023	21:20:00	2 006.00	331 783.10	79.00%	2.41%	416488							
15	14	160	2/2/2023	23:00:00	2 040.00	333 823.10	79.48%	2.90%	416321							
15	15	161	2/2/2023	00:46:00	2 023.00	335 846.10	79.96%	3.38%	416516							
16	1	162	3/2/2023	02:21:00	2 013.00	337 859.10	80.44%	0.48%	416382							
16	2	163	3/2/2023	03:59:00	2 062.00	339 921.10	80.93%	0.97%	416534							
16	3	164	3/2/2023	05:55:00	1 969.00	341 890.10	81.40%	1.44%	416553							
16	4	165	3/2/2023	07:45:00	2 012.											



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga		TSHD ELBE	
Fecha Inicial:	19/1/2023	Compañía	DUTCH DREDGING
Fecha final (act) :	24/3/2023		

**Volumen ESTIMADO dragado (m³) 420 000.00**

**REPORTE CONSOLIDADO TOTAL**

Total Dias	Nº Viaje diario	Total de Viajes	Fecha Final Carga	Hora Final de carga	Volumen Total (m³)	Volumen (m³) Acum.	Avance (%) Acum.	Avance (%) Acum. Por turno	Coordenadas Punto de vertido	Parámetros	Corte/Rep
					666 111.10						

Dia	#	# Viaje	Fecha:	Hora Fin de carga	Volumen (m³)	Volumen Acumulado (m³)	% Avance	% Avance por turno	Coordenadas Vertido (E;N)	TDS (ppt)	Sal (ppt)	Conduct. (mS)	Temp. (°C)	pH	Hdens. Kg/m3	Sector
16	6	167	3/2/2023	11:20:00	2 022.00	347 939.10	82.84%	2.88%	416590	1093668						
16	7	168	3/2/2023	13:30:00	2 066.00	350 005.10	83.33%	0.49%	416371	1093669						
16	8	169	3/2/2023	15:25:00	2 012.00	352 017.10	83.81%	0.97%	416425	1093835						
16	9	170	3/2/2023	17:22:00	2 051.00	354 068.10	84.30%	1.46%	416474	1093992						
16	10	171	3/2/2023	20:00:00	1 947.00	356 015.10	84.77%	1.92%	416406	1093769						
16	11	172	3/2/2023	23:16:00	1 975.00	357 990.10	85.24%	2.39%	416468	1093893						
17	1	173	4/2/2023	01:54:00	2 069.00	360 059.10	85.73%	0.49%	416554	1093789						
17	2	174	4/2/2023	03:48:00	2 061.00	362 120.10	86.22%	0.98%	416584	1093844						
17	3	175	4/2/2023	06:13:00	2 116.00	364 236.10	86.72%	1.49%	416623	1093762						
17	4	176	4/2/2023	09:05:00	2 041.00	366 277.10	87.21%	1.97%	416474	1093778						
17	5	177	4/2/2023	11:57:00	2 100.00	368 377.10	87.71%	2.47%	416465	1093809						
17	6	178	4/2/2023	15:20:00	2 370.00	370 747.10	88.27%	0.56%	416110	1093995						
17	7	179	4/2/2023	18:14:00	2 317.00	373 064.10	88.82%	1.12%	416418	1093851						
17	8	180	4/2/2023	19:55:00	2 028.00	375 092.10	89.31%	1.60%	416572	1093927						
17	9	181	4/2/2023	22:38:00	2 005.00	377 097.10	89.79%	2.08%	416529	1093982						
17	10	182	4/2/2023	00:39:00	2 037.00	379 134.10	90.27%	2.56%	416540	1093740						
18	1	183	5/2/2023	02:02:00	2 024.00	381 158.10	90.75%	0.48%	416493	1093641						
18	2	184	5/2/2023	03:55:00	2 016.00	383 174.10	91.23%	0.96%	416573	1093751						
18	3	185	5/2/2023	05:45:00	2 002.00	385 176.10	91.71%	1.44%	416303	1094098						
18	4	186	5/2/2023	07:10:00	2 616.00	387 792.10	92.33%	2.06%	416417	1093977						
18	5	187	5/2/2023	09:03:00	2 010.00	389 802.10	92.81%	2.54%	416410	1093939	10.00	9.47	18.94	27.80	7.92	
18	6	188	5/2/2023	11:14:00	2 035.00	391 837.10	93.29%	3.02%	416276	1094153						
18	7	189	5/2/2023	12:40:00	2 438.00	394 275.10	93.88%	0.58%	416257	1093802						
18	8	190	5/2/2023	14:02:00	2 646.00	396 921.10	94.51%	1.21%	416328	1093679						
18	9	191	5/2/2023	15:49:00	2 046.00	398 967.10	94.99%	1.70%	416053	1093821						
18	10	192	5/2/2023	18:00:00	2 038.00	401 005.10	95.48%	2.18%	416200	1093774						
18	11	193	5/2/2023	20:01:00	1 975.00	402 980.10	95.95%	2.65%	416263	1093692						
18	12	194	5/2/2023	21:45:00	2 268.00	405 248.10	96.49%	3.19%	416229	1093800						
18	13	195	5/2/2023	23:35:00	1 983.00	407 231.10	96.96%	3.67%	416093	1093835						
19	1	196	6/2/2023	01:27:00	1 997.00	409 228.10	97.44%	0.48%	416019	1093896						
19	2	197	6/2/2023	03:12:00	2 088.00	411 316.10	97.93%	0.97%	415991	1093818						
19	3	198	6/2/2023	05:02:00	1 994.00	413 310.10	98.41%	1.45%	416045	1093892						
19	4	199	6/2/2023	06:50:00	2 039.00	415 349.10	98.89%	1.93%	416053	1093873						
19	5	200	6/2/2023	08:11:00	2 711.00	418 060.10	99.54%	2.58%	416493	1093986						
19	6	201	6/2/2023	18:26:00	1 978.00	420 038.10	100.01%	0.47%	416107	1093819						
19	7	202	6/2/2023	20:13:00	1 993.00	422 031.10	100.48%	0.95%	416165	1093923						
19	8	203	6/2/2023	22:02:00	1 986.00	424 017.10	100.96%	1.42%	416337	1093820						
19	9	204	6/2/2023	23:46:00	2 017.00	426 034.10	101.44%	1.90%	416093	1094009						
20	1	205	7/2/2023	01:45:00	1 992.00	428 026.10	101.91%	0.47%	415984	1093910						
20	2	206	7/2/2023	03:33:00	1 979.00	430 005.10	102.38%	0.95%	416021	1093877						
20	3	207	7/2/2023	05:24:00	1 939.00	431 944.10	102.84%	1.41%	416001	1093944						
20	4	208	7/2/2023	07:16:00	1 952.00	433 896.10	103.31%	1.87%	415928	1093891						
20	5	209	7/2/2023	08:35:00	2 685.00	436 581.10	103.95%	2.51%	416592	1094001						
20	6	210	7/2/2023	10:25:00	2 029.00	438 610.10	104.43%	2.99%	416052	1094002	10.00	9.31	18.62	28.70	7.64	1645
20	7	211	7/2/2023	12:10:00	1 984.00	440 594.10	104.90%	3.47%	416307	1093860						
20	8	212	7/2/2023	13:50:00	2 022.00	442 616.10	105.38%	0.48%	416152	1093824						
20	9	213	7/2/2023	15:35:00	1 958.00	444 574.10	105.85%	0.95%	416335	1093774						
20	10	214	7/2/2023	17:28:00	1 970.00	446 544.10	106.32%	1.42%	416110	1094039						
20	11	215	7/2/2023	19:37:00	2 078.00	448 622.10	106.81%	1.91%	416382	1093736						
20	12	216	7/2/2023	21:26:00	2 009.00	450 631.10	107.29%	2.39%	416119	1094060						
20	13	217	7/2/2023	23:09:00	2 010.00	452 641.10	107.77%	2.87%	416145	1093884						
21	1	218	8/2/2023	00:40:00	2 652.00	455 293.10	108.40%	0.63%	416398	1094214						
21	2	219	8/2/2023	02:22:00	1 924.00	457 217.10	108.86%	1.09%	415957	1093836						
21	3	220	8/2/2023	04:19:00	2 002.00	459 219.10	109.34%	1.57%	416042	1093630						
21	4	221	8/2/2023	06:00:00	1 919.00	461 138.10	109.79%	2.02%	416092	1093732						
21	5	222	8/2/2023	08:08:00	1 965.00	463 103.10	110.26%	2.49%	416257	1093692						
21	6	223	8/2/2023	09:53:00	1 979.00	465 082.10	110.73%	2.96%	416148	1093788						
21	7	224	8/2/2023	11:30:00	1 949.00	467 031.10	111.20%	3.43%	416185	1093935						
21	8	225	8/2/2023	13:15:00	1 928.00	468 959.10	111.66%	0.46%	416012	1093952						
21	9	226	8/2/2023	15:24:00	1 976.00	470 935.10	112.13%	0.93%	416422	1093852	10.00	9.11	18.08	29.90	8.02	
21	10	227	8/2/2023	17:22:00	1 989.00	472 924.10	112.60%	1.40%	416155	1093977						
21	11	228	8/2/2023	19:20:00	1 946.00	474 870.10	113.06%	1.87%	416342	1093738						
21	12	229	8/2/2023	21:14:00	1 987.00	476 857.10	113.54%	2.34%	416294	1093825						
21	13	230	8/2/2023	22:50:00	2 630.00	479 487.10	114.16%	2.97%	416494	1094082						
21	14	231	8/2/2023	12:33:00	2 687.00	482 174.10	114.80%	3.61%	416489	1094074						
22	1	232	9/2/2023	02:24:00	2 559.00	484 733.10	115.41%	0.61%	416285	1094023						
22	2	233	9/2/2023	04:26:00	2 730.00	487 463.10	116.06%	1.26%	416446	1094174						
22	3	234	9/2/2023	06:13:00	2 721.00	490 184.10	116.71%	1.91%	416137	1094180						
22	4	235	9/2/2023	07:40:00	2 470.00	492 654.10	117.30%	2.50%	416350	1093763						
22	5	236	9/2/2023	09:30:00	2 586.00	495 240.10	117.91%	3.11%	416496	1093965						
22	6	237	9/2/2023	11:23:00	2 735.00	497 975.10	118.57%	3.76%	416380	1094133	10.00	9.45	18.90	27.80	7.68	1270
22	7	238	9/2/2023	13:21:00	1 942.00	499 917.10	119.03%	0.46%	416321	1093702						
22	8	239	9/2/2023	15:18:00	2 019.00	501 936.10	119.51%	0.94%	416074	1094136	10.00	9.29	18.55	28.90	7.97	
22	9	240	9/2/2023	17:09:00	1 963.00	503 899.10	119.98%	1.41%	416263	1093840						
22	10	241	9/2/2023	18:58:00	1 940.00	505 839.10	120.44%	1.87%	416215	1093773						
22	11	242	9/2/2023	20:45:00	1 948.00	507 787.10	120.90%	2.34%	416131	1093749						
22	12	243	9/2/2023	22:51:00	1 928.00	509 715.10	121.36%									



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga		TSHD ELBE	
Fecha inicial:	19/1/2023	Compañía	DUTCH DREDGING
Fecha final (act):	24/3/2023		

**Volumen ESTIMADO dragado (m³) 420 000.00**

**REPORTE CONSOLIDADO TOTAL**

Total Dias	N° Viaje diario	Total de Viajes	Fecha Final Carga	Hora Final de carga	Volumen Total (m³)	Volumen (m³) Acum.	Avance (%) Acum.	Avance (%) Acum. Por turno	Coordenadas Punto de vertido	Parámetros	Core/Rep
					<b>666 111.10</b>						

Dia	#	# Viaje	Fecha:	Hora Fin de carga	Volumen (m³)	Volumen Acumulado (m³)	% Avance	% Avance por turno	Coordenadas Vertido (E,N)	TDS (ppt)	Sal (ppt)	Conduct. (mS)	Temp. (°C)	pH	Hdens. Kg/m3	Sector
23	6	250	10/2/2023	11:45:00	2 019.00	524 044.10	124.77%	2.94%	416127	1093758						
23	7	251	10/2/2023	13:42:00	1 972.00	526 016.10	125.24%	0.47%	416076	1093831						
23	8	252	10/2/2023	16:00:00	1 983.00	527 999.10	125.71%	0.94%	416321	1093970						
23	9	253	10/2/2023	18:00:00	2 087.00	530 086.10	126.21%	1.44%	416321	1094028						
23	10	254	10/2/2023	19:43:00	2 648.00	532 734.10	126.84%	2.07%	416339	1094004						
23	11	255	10/2/2023	21:38:00	2 593.00	535 327.10	127.46%	2.69%	416306	1093672						
23	12	256	10/2/2023	23:39:00	1 958.00	537 285.10	127.93%	3.15%	416283	1093786						
24	1	257	11/2/2023	01:04:00	2 493.00	539 778.10	128.52%	0.59%	416331	1093891						
24	2	258	11/2/2023	02:31:00	2 622.00	542 400.10	129.14%	1.22%	416336	1093847						
24	3	259	11/2/2023	04:06:00	2 682.00	545 082.10	129.78%	1.86%	416415	1094100						
24	4	260	11/2/2023	06:11:00	1 945.00	547 027.10	130.24%	2.32%	416058	1094100						
24	5	261	11/2/2023	08:18:00	1 972.00	548 999.10	130.71%	2.79%	416309	1093796						
24	6	262	11/2/2023	09:47:00	2 596.00	551 595.10	131.33%	3.41%	416325	1093925	10.00	9.28	18.59	28.80	8.17	
24	7	263	11/2/2023	11:05:00	2 676.00	554 271.10	131.97%	4.04%	416485	1093886						
24	8	264	11/2/2023	12:25:00	2 713.00	556 984.10	132.62%	4.69%	416337	1094029						
24	9	265	11/2/2023	13:45:00	2 694.00	559 678.10	133.26%	0.64%	416165	1093922						
24	10	266	11/2/2023	15:45:00	1 945.00	561 623.10	133.72%	1.10%	416231	1093820						
24	11	267	11/2/2023	17:42:00	1 898.00	563 521.10	134.17%	1.56%	416092	1093759						
24	12	268	11/2/2023	20:04:00	1 957.00	565 478.10	134.64%	2.02%	416296	1093704						
24	13	269	11/2/2023	22:07:00	1 975.00	567 453.10	135.11%	2.49%	416165	1093863						
24	14	270	11/2/2023	01:22:00	1 992.00	569 445.10	135.58%	2.97%	416200	1093886						
25	1	271	12/2/2023	03:00:00	1 587.00	571 032.10	135.96%	0.38%	416351	1093758						
25	2	272	12/2/2023	07:51:00	2 671.00	573 703.10	136.60%	1.01%	416340	1093989						
25	3	273	12/2/2023	09:31:00	2 673.00	576 376.10	137.23%	1.65%	416506	1093932						
25	4	274	12/2/2023	11:02:00	2 677.00	579 053.10	137.87%	2.29%	416478	1093880	10.00	8.62	17.24	33.10	8.06	1179
25	5	275	12/2/2023	12:25:00	2 677.00	581 730.10	138.51%	2.93%	416360	1093715						
25	6	276	12/2/2023	15:05:00	2 599.00	584 329.10	139.13%	0.62%	416217	1093789						
25	7	277	12/2/2023	16:45:00	2 542.00	586 871.10	139.73%	1.22%	416232	1093959						
25	8	278	12/2/2023	19:07:00	1 989.00	588 860.10	140.20%	1.70%	416303	1093802						
25	9	279	12/2/2023	21:16:00	2 075.00	590 935.10	140.70%	2.19%	416145	1093942						
25	10	280	12/2/2023	23:37:00	1 930.00	592 865.10	141.16%	2.65%	416172	1093858						
26	1	281	13/2/2023	02:09:00	2 099.00	594 964.10	141.66%	0.50%	416166	1093991						
26	2	282	13/2/2023	03:50:00	2 568.00	597 532.10	142.27%	1.11%	416327	1093977						
26	3	283	13/2/2023	05:42:00	2 698.00	600 230.10	142.91%	1.75%	416561	1094065						
26	4	284	13/2/2023	07:57:00	1 761.00	601 991.10	143.33%	2.17%	416270	1094120						
26	5	285	13/2/2023	10:05:00	1 949.00	603 940.10	143.80%	2.64%	416318	1093929						
26	6	286	13/2/2023	11:16:00	2 647.00	606 587.10	144.43%	3.27%	416321	1093889						
26	7	287	13/2/2023	12:49:00	2 598.00	609 185.10	145.04%	0.62%	416339	1093606						
26	8	288	13/2/2023	14:20:00	2 528.00	611 713.10	145.65%	1.22%	416468	1094099						
26	9	289	13/2/2023	16:10:00	2 542.00	614 255.10	146.25%	1.83%	416323	1093926						
26	10	290	13/2/2023	19:12:00	2 033.00	616 288.10	146.74%	2.31%	416209	1093914						
26	11	291	13/2/2023	21:28:00	1 960.00	618 248.10	147.20%	2.78%	416204	1093831						
26	12	292	13/2/2023	23:32:00	2 141.00	620 389.10	147.71%	3.29%	416271	1093802						
27	1	293	14/2/2023	00:41:00	2 590.00	622 979.10	148.33%	0.62%	416345	1093971						
27	2	294	14/2/2023	02:21:00	2 276.00	625 255.10	148.87%	1.16%	416270	1093935						
27	3	295	14/2/2023	04:11:00	2 420.00	627 675.10	149.45%	1.73%	416309	1093955						
27	4	296	14/2/2023	06:05:00	2 650.00	630 325.10	150.08%	2.37%	416413	1094225						
27	5	297	14/2/2023	07:45:00	2 090.00	632 415.10	150.58%	2.86%	416173	1093883						
27	6	298	14/2/2023	10:10:00	1 750.00	634 165.10	150.99%	3.28%	416033	1093724						
27	7	299	14/2/2023	14:10:00	2 005.00	636 170.10	151.47%	3.76%	416405	1093736						
27	8	300	14/2/2023	17:17:00	1 946.00	638 116.10	151.93%	0.46%	416133	1093908	17.28	0.07	132.40	29.50	8.04	1644 B
27	9	301	14/2/2023	19:44:00	1 940.00	640 056.10	152.39%	0.93%	416241	1094121						
27	10	302	14/2/2023	21:44:00	2 058.00	642 114.10	152.88%	1.42%	416197	1094009						
27	11	303	14/2/2023	00:53:00	2 093.00	644 207.10	153.38%	1.91%	416324	1093814						
28	1	304	15/2/2023	03:26:00	2 609.00	646 816.10	154.00%	0.62%	416478	1093880						
28	2	305	15/2/2023	05:35:00	2 049.00	648 865.10	154.49%	1.11%	416073	1093701						
28	3	306	15/2/2023	07:32:00	2 090.00	650 955.10	154.99%	1.61%	416298	1093855						
28	4	307	15/2/2023	09:28:00	1 930.00	652 885.10	155.45%	2.07%	416300	1093940						
28	5	308	15/2/2023	11:30:00	2 048.00	654 933.10	155.94%	2.55%	416348	1093802	10.00	9.52	19.01	27.60	8.13	1641
28	6	309	15/2/2023	13:38:00	2 171.00	657 104.10	156.45%	0.52%	416100	1093728						
28	7	310	15/2/2023	15:39:00	2 035.00	659 139.10	156.94%	1.00%	416196	1093936						
28	8	311	15/2/2023	17:54:00	2 365.00	661 504.10	157.50%	1.56%	416321	1094028						
28	9	312	15/2/2023	19:36:00	2 608.00	664 112.10	158.12%	2.19%	416323	1093813						
28	10	313	15/2/2023	22:30:00	1 999.00	666 111.10	158.60%	2.66%	416068	1093948						
29	11	314	15/2/2023	00:37:00	1 983.00	668 094.10	159.07%	3.13%	416225	1093814						
29	1	315	16/2/2023	02:48:00	2 652.00	670 746.10	159.70%	0.63%	416382	1093983						
29	2	316	16/2/2023	04:15:00	2 692.00	673 438.10	160.34%	1.27%	416336	1093996						
29	3	317	16/2/2023	05:55:00	2 474.00	675 912.10	160.93%	1.86%	416288	1093860						
29	4	318	16/2/2023	08:20:00	1 995.00	677 907.10	161.41%	2.34%	416081	1093786						
29	5	319	16/2/2023	09:49:00	2 625.00	680 532.10	162.03%	2.96%	416363	1093892						
29	6	320	16/2/2023	11:30:00	2 630.00	683 162.10	162.66%	3.59%	416364	1093955	10.00	9.24	18.48	29.10	9.24	1180
29	6	321	16/2/2023	14:10:00	1 970.00	685 132.10	163.13%	0.47%	416119	1093755						
29	6	322	16/2/2023	17:15:00	2 095.00	687 227.10	163.63%	0.97%	416275	1093836	10.00	9.36	18.69	28.30	7.96	1679 B
29	6	323	16/2/2023	19:44:00	1 934.00	689 161.10	164.09%	1.43%	416150	1093835						
29	6	324	16/2/2023	22:43:00	2 064.00	691 225.10	164.58%	1.92%	416436	1093986						
29	11	325	16/2/2023	01:29:00	1 906.00	693 131.10										



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	TSHD ELBE		
Fecha inicial:	19/1/2023	Compañía	DUTCH DREDGING
Fecha final (act):	24/3/2023		

**Volumen ESTIMADO dragado (m³) 420 000.00**

**REPORTE CONSOLIDADO TOTAL**

Total Dias	N° Viaje diario	Total de Viajes	Fecha Final Carga	Hora Final de carga	Volumen Total (m³)	Volumen (m³) Acum.	Avance (%) Acum.	Avance (%) Acum. Por turno	Coordenadas Punto de vertido	Parámetros	Corte/Rep
					666 111.10						

Día	#	# Viaje	Fecha:	Hora Fin de carga	Volumen (m³)	Volumen Acumulado (m³)	% Avance	% Avance por turno	Coordenadas Vertido (E;N)	TDS (ppt)	Sal (ppt)	Conduct. (mS)	Temp. (°C)	pH	Hdens. Kg/m3	Sector
30	8	333	17/2/2023	16:40:00	2 010.00	712 317.10	169.60%	1.09%	416184 1093781							
30	9	334	17/2/2023	19:00:00	2 421.00	714 738.10	170.18%	1.67%	416130 1093735	10.00	9.17	18.28	29.70	8.13	1426	A
30	10	335	17/2/2023	20:55:00	2 539.00	717 277.10	170.78%	2.27%	416259 1093921							
30	11	336	17/2/2023	22:39:00	2 440.00	719 717.10	171.36%	2.85%	416149 1093941							
30	12	337	17/2/2023	01:10:00	2 437.00	722 154.10	171.94%	3.43%	416464 1094009							
31	1	338	18/2/2023	03:53:00	1 985.00	724 139.10	172.41%	0.47%	416322 1093877							
31	2	339	18/2/2023	05:20:00	2 707.00	726 846.10	173.06%	1.12%	416231 1093898							
31	3	340	18/2/2023	06:45:00	2 672.00	729 518.10	173.69%	1.75%	416330 1093951							
31	4	341	18/2/2023	07:52:00	2 671.00	732 189.10	174.33%	2.39%	416355 1093915							
31	5	342	18/2/2023	09:08:00	2 565.00	734 754.10	174.94%	3.00%	416411 1093828							
31	6	343	18/2/2023	10:30:00	2 644.00	737 398.10	175.57%	3.63%	416481 1093857	10.00	9.42	18.76	28.30	7.91	1210	
31	7	344	18/2/2023	12:54:00	2 577.00	739 975.10	176.18%	4.24%	416106 1093873							
31	8	345	18/2/2023	15:16:00	2 608.00	742 583.10	176.81%	0.62%	416204 1093809							
31	9	346	18/2/2023	17:22:00	2 400.00	744 983.10	177.38%	1.19%	416349 1093897							
31	10	347	18/2/2023	20:57:00	2 400.00	747 383.10	177.95%	1.76%	416185 1093876							
31	11	348	18/2/2023	00:10:00	2 400.00	749 783.10	178.52%	2.34%	416396 1093867							
32	1	349	19/2/2023	02:24:00	1 906.00	751 689.10	178.97%	0.45%	416337 1093966							
32	2	350	19/2/2023	04:40:00	2 823.00	754 512.10	179.65%	1.13%	416238 1093907							
32	3	351	19/2/2023	06:50:00	1 918.00	756 430.10	180.10%	1.58%	416031 1093723							
32	4	352	19/2/2023	08:01:00	2 823.00	759 253.10	180.77%	2.25%	416176 1093997							
32	5	353	19/2/2023	10:35:00	2 823.00	762 076.10	181.45%	2.93%	416200 1094294							
32	6	354	19/2/2023	12:54:00	2 400.00	764 476.10	182.02%	3.50%	416218 1093867							
32	7	355	19/2/2023	16:02:00	2 400.00	766 876.10	182.59%	0.57%	416309 1094030	10.00	9.36	18.69	28.30	7.96	1679	B
32	8	356	19/2/2023	18:30:00	2 400.00	769 276.10	183.16%	1.14%	416168 1094006							
32	9	357	19/2/2023	21:18:00	2 400.00	771 676.10	183.73%	1.71%	416088 1093931							
32	10	358	19/2/2023	00:00:00	2 400.00	774 076.10	184.30%	2.29%	416247 1093833							
33	1	359	20/2/2023	02:11:00	2 823.00	776 899.10	184.98%	0.67%	416311 1094049							
33	2	360	20/2/2023	13:01:00	1 926.00	778 825.10	185.43%	1.13%	416180 1094011							
33	3	361	20/2/2023	15:15:00	1 817.00	780 642.10	185.87%	0.43%	416102 1094101							
33	4	362	20/2/2023	17:10:00	1 828.00	782 470.10	186.30%	0.87%	416319 1093860							
34	1	363	22/2/2023	19:21:00	2 035.00	784 505.10	186.79%	1.35%	416403 1094005							
34	2	364	22/2/2023	21:38:00	1 942.00	786 447.10	187.25%	1.81%	416385 1094008							
34	3	365	23/2/2023	00:22:00	2 022.00	788 469.10	187.73%	2.30%	416336 1094066							
34	4	366	23/2/2023	03:52:00	1 902.00	790 371.10	188.18%	2.75%	416229 1093944							
34	5	367	23/2/2023	06:44:00	1 958.00	792 329.10	188.65%	3.22%	416182 1094009							



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
<b>Inicio</b>				<b>Fin</b>			
Fecha	19/01/2023	Hora	18:47	Fecha	20/01/2023	Hora	00:35
<b>Condiciones climaticas:</b>							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero	Volumen	Parametros	Totales	Efectivas	Porcentaje	
3	6283	-	6hr 13'	6hr 13'	100%	

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Pato / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion
1	18:47:00	x							
	20:15:00		x						
	20:30:00			X				2300	018- Coordenadas: E00416211, N 01094239
2	20:47:00				x				
	21:00:00	x							
	22:22:00		x					2012	019- Coordenadas: E00416239, N01094162
3	22:40:00			X					
	22:50:00				x				
	23:09:00	x							
	00:35:00		x						
	00:54:00			x				1971	020-Coordenadas E00416368 N-01093926
	01:03:00				x				

**Observaciones**


Elaborado por:

--



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
Inicio				Fin			
Fecha	20/1/2023	Hora	00:00	Fecha	20/1/2023	Hora	12:20
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	NO	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Parámetros
Numero	Volumen	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
4	8 092,00	2,40%	12:19	10:33	86%	
7	14 375,00	3,42%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Coordenadas Punto de Vertido de material	
1	01:26	x							416484,18	1093880,36
	02:28		x					2037		
	02:53			x						
	03:02				x					
	03:22					x			Suspensión temporal reinicio maniobra dragado por 8', por Reinicio Sistema IT.	
2	03:30	x							416277	1094118
	05:14		x					1995		
	05:34			x						
	05:42				x					
3	06:05	x							416087	1094170
	06:52					x			se pausa el dragado debido a limpieza de la aspiradora. Se reanuda 8:30am. 98'	
	10:10		x					2025		
	10:36			x						
	10:44				x					
4	11:04	x							416289	1094185
	13:15		x					2035		
	13:27			x						
	13:35				x					
	13:45					x			Se retrasa salida del sitio de botado por ajuste en dato de marea en draga.	

**Observaciones**

Puestos del 1 al 3 libres. Se mantiene el buque granelero.
Total minutos no efectivos= 106'
Salida buque de contenedores a las 04:30 aprox

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
<b>Inicio</b>				<b>Fin</b>			
Fecha	20/01/2023	Hora	12:00	Fecha	21/01/2023	Hora	00:20
<b>Condiciones climaticas:</b>							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero	Volumen	Parametros	Totales	Efectivas	Porcentaje	
4	8443	-	10hr 20'	10hr 20'	100%	

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion
5	14:00:00 p	x							
	16:00:00		x						
	16:20:00			X				2073	024- Coordenadas: E00416486, N 01093968
	16:30:00				x				
6	16:40:00	x							
	18:20:00		x						
	18:35:00			X				2010	025- Coordenadas: E00416115, N 01094111
	18:50:00				x				
7	19:15:00	x							
	21:10:00		X						
	21:32:00			x				2200	026-Coordenadas: E00416189, N01094149
8	22:05:00	X							
	23:40:00		x						
	00:02:00			x				2160	027-Coordenadas: E00416329, N01093998
	00:20:00				x				

**Observaciones**

Salida de buque granelero, 21:30 aprox. Se mantiene los 4 puestos libres.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
Inicio			Fin				
Fecha	21/1/2023	Hora	00:00	Fecha	21/1/2023	Hora	12:30
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	NO	Oleaje:	NORMAL		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero	Volumen	Parametros	Totales	Efectivas	Porcentaje	
5	10175,25	-	13:10:00	13:10:00	100%	

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion
1	00:30:00	x							
	02:00:00		x					2088,15	
	02:31:00			x					028- Coordenadas E00415902; N01093829
	02:39:00				x				
2	02:57:00	x							
	04:49:00		x					2018,39	
	05:12:00			x					029- Coordenadas E00416168; N01093912
3	05:20:00				x				
	05:35:00	x							
	07:29:00		x					2023,05	
4	07:51:00			x					030- Coordenadas E00416206; N01094222
	08:00:00				x				
	08:21:00	x							
	10:43:00		x					2000,66	
5	11:04:00			x					031- Coordenadas E00416295; N01093692
	11:13:00				x				
	11:33:00	x							
	13:10:00		x					2045	
	13:37:00			X					032- Coordenadas: E00415965; N01094345
	13:40:00				X				

**Observaciones**

Ingresó un buque porta contenedores al puesto 02 a las 01:45 aprox.
Ingresó un Passengers Ship al puesto 01 a las 06:20 aprox.
Hay muchas lanchas pesqueras pequeñas en los alrededores (11:25), que dejan boyas de marca con sus redes en la ruta hacia y desde el sitio de bote. La draga debe sortearlas para evitar daños por las redes.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
<b>Inicio</b>				<b>Fin</b>			
Fecha	21/01/2023	Hora	12:00	Fecha	22/01/2023	Hora	00:25
<b>Condiciones climaticas:</b>							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
6	12165	2.41%	13hr 35'	13hr 35'	100%	
22	45,158.25	10.27%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion
6	14:00:00	x						2073	E00416128, N 01093936
	15:05:00		x						
	15:33:00			X					
	15:44:00				x				
7	15:50:00	x						2050	E00416231, N01093943
	16:55:00		x						
	17:21:00			X					
8	17:32:00				x			1980	E00416347, N01093808
	17:45:00	x							
	19:30:00		X						
	19:50:00			X					
9	19:59:00				X			2035	E00416406, N01093999
	20:15:00	X							
	21:15:00		X						
	21:30:00			X					
10	21:45:00				X			2000	E00416351, N01094322
	22:00:00	X							
	23:00:00		X						
	23:16:00			X					
11	23:25:00				X			2027	E00416142; N01094272
	23:50:00	X							
	00:53:00		X						
	01:26:00			X					
	01:35:00				X				

**Observaciones**

Se mantiene barcos: granelero, de pasajeros.
El portacontenedores sale a las 15:10. Queda libre puesto 1 y 2.
Se vizualiza en dársena recorrido de embarcación, en apariencia realizando batimetría, desde las 14:20
El dragado se ha concentrado en las cercanías del "Mixcoa", es hasta el viaje 8 que se adentra al puesto 1.
Salida del Crucero en puesto 3 a las 21:10.
Llegada de aparente portacontenedores en atraque 2, 00:15.

**Elaborado por:**



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
Inicio			Fin				
Fecha	22/1/2023	Hora	00:00	Fecha	22/1/2023	Hora	12:25
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	NO	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero	Volumen	Parametros	Totales	Efectivas	Porcentaje	
5	10 074,71	2,88%	10:51:00	10:51:00	100%	
27	55 232,96	13,15%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Coordenadas	
									Punto de Vertido de material	
1	01:54:00	x							416295	1093993
	03:02:00		x					2032,26		
	03:26:00			x						
2	03:34:00				x					
	03:54:00	x							416305,73	109346,77
	05:00:00		x					2015		
3	05:26:00			x						
	05:33:00				x					
	05:56:00	x							416456	1094011
4	07:04:00		x					1981		
	07:28:00			x						
	07:35:00				x					
5	07:58:00	x							416274	1094084
	09:31:00		x					2018,45		
	09:57:00			x						
6	10:05:00				x					
	10:27:00	x							416275	1093956
	12:17:00		x					2028		
7	12:37:00			x						
	12:45:00				x					

**Observaciones**

10:00. Se observan algunas lanchas pesqueras pequeñas, con sus boyas y redes en la ruta hacia el área de bote.
11:30. Sale Portacontenedores que arribó en la mañana.
12:05. Sale otro Portacontenedores que arribó en la mañana.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
<b>Inicio</b>				<b>Fin</b>			
Fecha	22/01/2023	Hora	12:00	Fecha	21/01/2023	Hora	00:25
<b>Condiciones climaticas:</b>							
Lluvia:	Si	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero	Volumen	Parametros	Totales	Efectivas	Porcentaje	
6	11993	-	13hr 35'	13hr 35'	100%	

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion
6	13:00:00	x							
	14:10:00		x					2020	
	14:40:00			X					045- Coordenadas: E00416303, N 01094072
7	14:55:00				x				
	15:05:00	x							
	16:06:00		x						
8	16:30:00			X				1990	046- Coordenadas: E00416260, N01094036
	16:40:00				x				
	17:00:00 p	x							
9	18:09:00		X						
	18:25:00			X				1996	047- Coordenadas: E00416373, N01093963
	18:40:00				X				
10	19:00:00	X							
	20:00:00		X						
	20:25:00			X				2000	048- Coordenadas: E00416371, N01094204
11	20:37:00				X				
	20:50:00	X							
	21:51:00		X						
12	22:17:00			X				1991	Coordenadas ELBE*: E00416640, N01094003
	22:25:00				X				
	22:47:00	X							
13	23:45:00		X						
	00:09:00			X				1996	Coordenadas ELBE*: E00416654, N01094091
	00:24:00				X				

**Observaciones**

Se mantiene barco granelero. Salieron los de Maersk y otro aparente portacontenedores (vacío).
Entra barco industrial pequeño, 12: 45 pm, atraque puesto 3.
Se reporta lluvia leve a partir de las 17:00 hasta las 18:00.
Se reinicia dragado en la cercanía del puesto 1 a las 20:50 (Viaje 10).
*Se tomó con el Sistema inetgrado en Draga ELBE (Teledyne PDS). Puntos GPS, 49 y 50 se descartan.
<b>Elaborado por:</b>



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
Inicio				Fin			
Fecha	23/1/2023	Hora	00:00	Fecha	#####	Hora	12:05
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	NO	Oleaje:	NO		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero	Volumen	Parametros	Totales	Efectivas	Porcentaje	
5	10 134,96	2,41%	10:37:00	10:37:00	100%	
38	77 360,92	18,42%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Coordenadas	
									Punto de Vertido de material	
1	00:52:00	x							416227,35	1093508,98
	01:58:00		x					2051,3		
	02:25:00			x						
2	02:35:00				x					
	02:57:00	x							416227,35	1093508,98
	04:09:00		x					2034,4		
	04:35:00			x						
3	04:42:00				x					
	05:03:00	x							416368,73	1094113,77
	06:17:00		x					2009		
	06:45:00			x						
	06:52:00				x					
4	07:10:00	x							416170	1093629
	08:33:00		x					2019		
	09:01:00			x						
5	09:07:00				x					
	09:30:00	x							416177,61	1094166,68
	10:55:00		x					2021,26		
	11:19:00			x						
	11:29:00				x					

**Observaciones**

08:00 Subió a bordo el Agente Naviero a hacer muestreo y pruebas del agua.
12:00 Subió el Regente Ambiental de la sociedad portuaria.
Se completaron 5 viajes en este turno.

Elaborado por:











**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
<b>Inicio</b>				<b>Fin</b>			
Fecha	25/01/2023	Hora	12:00	Fecha	25/01/2023	Hora	00:48
<b>Condiciones climaticas:</b>							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
6	11853	2.82%	11:48	11:48	100%	
58	117,301.07	27.93%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion
7	13:00:00	x						1996	E00416344, N 01094099
	14:08:00		x						
	14:30:00			X					
	14:38:00				X				
8	14:54:00	x						2010	E00416378, N 01094127
	15:55:00		x						
	16:14:00			X					
	16:20:00				x				
9	16:24:00	X						1941	E00416400, N 01094035
	17:47:00		X						
	18:05:00			X					
	18:12:00				X				
10	18:34:00	X						1922	E00416361, N01093962
	19:29:00		X						
	19:50:00			X					
	19:58:00				X				
11	20:24:00	X						1984	E00416443; N01093994
	21:49:00		X						
	22:07:00			X					
	22:14:00				X				
12	22:31:00	X						2000	E0046779.51; N1093866.53
	00:18:00		X						
	00:41:00			X					
	00:48:00				X				

**Observaciones**

Puestos 2 y 3 ocupados, por portacontenedor y granelero respectivamente.  
 Se ocupa puesto 4 por granelero a partir de las 15:56.

Elaborado por:





**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio			Fin				
Fecha	26/01/2023	Hora	12:00	Fecha	26/01/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No		Viento:	Si		Oleaje:	Normal
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
4	8036	1.91%	10:02	09:02	90%	Parámetros de fluido en tolba, tomados a las 17:51: 27.2°C, Sal:9.58, TDS:10.0, Cond:19.19, Ph:7.92
68	137,379.07	32.71%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m³)	Descripcion
7	13:58:00	x						2012	E00416422, N 0109357
	15:12:00		x						
	15:35:00			X					
	15:38:00				X				
8	16:00:00	x						1996	E00416321, N 01094165
	17:45:00		x						
	18:04:00			X					
	18:10:00				x				
9	18:40:00	X						1991	E00416331, N 01094011
	19:48:00		X						
	20:09:00			X					
	20:15:00				X				
10	20:45:00	X						2037	E00416538, N01093912
	21:50:00		X						
	22:14:00			X					
	22:18:00				X				
	22:55:00					X			Atraque en puesto 1 para bajar al muelle aparente tuberías de la draga.
	23:45:00	X							Inicia Dragado. Este viaje quedará reportado el sigte día.

**Observaciones**

Puestos 2, 3 Y 4 ocupados.
Se percibe mayor velocidad del viento en horas de la tarde (hasta las 6pm), el oleaje es manejable.
Salida de portacontenedores (puesto 2), atrasa entrada de draga antes de dar inicio del viaje 11 por 10 min, por instrucción del Port-Control. Luego se atraque en puesto 1, por 50min. (Total sin dragar 1hr)
<b>Elaborado por:</b>





**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio			Fin				
Fecha	27/01/2023	Hora	12:00	Fecha	27/01/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	Si	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
4	7941	1.89%	12:45	09:29	74%	
78	137,379.07	37.47%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion	
7	11:45:00	X						2004	E00416420, N01093925	
	13:00:00		X							
	13:24:00			X						
	13:30:00				X					
8	14:00:00	X						2010	E00416305, N 01094031	
	15:20:00		X							
	15:41:00			X						
	15:39:00				X					
9	16:03:00	X						1927	E00416423, N 01094010	
	16:25:00					X				Parada por salida de granelero, puesto 4 (15min)
	16:39:00					X				Atrake de la draga en puesto 4, atencion mecánica y descarga de escombros del dragado. (1hr 51min)
	18:30:00					X				Sale del puesto 4 a dársena para ajustes finales. (1hr 10 min)
	19:40:00	X								Se retoma dragado.
	20:35:00		X							
	20:53:00				X					
10	20:58:00				X			2000	E00416406, N01094171	
	21:17:00	X								
	22:30:00		X							
	22:51:00			X						
11	22:58:00				X					
	23:15:00									
										Este viaje se registra en el turno sigte 12mn-12md

**Observaciones**

Puestos 2, 3 Y 4 ocupados.  
 Se persibe mayor velocidad del viento en horas de la tarde y parte de la noche, el oleaje es manejable.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
<b>Inicio</b>				<b>Fin</b>			
Fecha	28/1/2023	Hora	00:00	Fecha	28/1/2023	Hora	12:00
<b>Condiciones climaticas:</b>							
Lluvia:	NO	Viento:	Moderado	Oleaje:		Moderado	
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Parámetros
Numero	Volumen	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
8	17 437,28	4,15%	13:21:00	13:21:00	100%	
86	174 796,15	41,62%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Coordenadas Punto de Vertido de material
1	23:15:00	X							E00416445.58; N01093889.10
	00:28:00		X					2 020,44	
	00:50:00			X					
2	00:57:00				X				E00416779.51; N1093866.53
	01:18:00	X							
	02:20:00		X					2 035,14	
3	02:58:00			X					E00416378; N01093845 E00416358.33; 01093874.86
	03:10:00	X							
	03:54:00		X					2 010,25	
4	04:21:00			X					E00416326; N 01094074
	04:27:00				X				
	04:46:00	X							
5	05:49:00		X					2 007,00	E00416323; N01094081
	06:11:00			X					
	06:17:00				X				
6	06:46:00	X							E00416323; N 01094081
	07:24:00		X					1 994,45	
	07:46:00			X					
7	07:52:00				X				E00416566; N01093733 Está trabajando cerca del borde norte del plano. Están recogiendo barro. Se mantiene percepción de olor fuerte orgánico.
	08:13:00	X							
	08:44:00		X					2 705,00	
8	08:59:00			X					E00416377, N01093962 Vuelven a recoger arena cerca del rompeolas.
	09:04:00				X				
	09:26:00	X							
9	10:21:00		X					2 695,00	E00416377, N01093962 Vuelven a recoger arena cerca del rompeolas.
	10:39:00			X					
	10:43:00				X				
10	11:04:00	X						1 970,00	E00416377, N01093962 Vuelven a recoger arena cerca del rompeolas.
	12:10:00		X						
	12:30:00			X					
11	12:36:00				X				

**Observaciones**

02:02 Sale carguero de puesto 1.
06:05:00 Ingres a un Cruise Ship y se coloca en el puesto 1.
08:13 Se ubicó para trabajar cerca del puesto 4. Muelle granelero.
8:44 Aparece la draga con basura. Se realizan 2 viajes con barro.
9:27 Sale buque portacontenedores en puesto 2.
10:00 Entra un buque portacontenedores a puesto 2.
11:05:00 Vuelven a cargar arena del lado del rompeolas.

Elaborado por:

**Reporte de Supervision**

Draga		ELBE					
Supervisor		CARS					
Inicio				Fin			
Fecha	28/01/2023	Hora	12:00	Fecha	29/01/2023	Hora	00:12
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	Si	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
7	15025	3.58%	11:12	11:12	100%	Parámetros de fluido en tolba, tomados a las <b>14:23:</b> 29.4°C, Sal:9.14, TDS:10.0, Cond:18.38, Ph:7.91 Segunda toma** <b>17:38:</b> 27.6°C, Sal:9.51, TDS:10.0, Cond:18.94, Ph:7.76
93	189,821.15	45.20%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion
9	13:00:00	X						1986	E00416369, N01094025
	14:14:00		X						
	14:30:00			X					
10	14:36:00				X			1954	E00416418, N 01094132
	15:00:00	X							
	15:50:00		X						
11 *	16:12:00			X				2570	E00416400, N 01094122
	16:17:00				X				
	16:40:00	X							
12 *	17:21:00		X					2600	E00416456, N01094003
	17:28:00			X					
	17:50:00				X				
13	18:10:00	X						1935	E00416422, N01094087
	18:46:00		X						
	19:04:00			X					
14	19:07:00				X			1980	E00416529, N01094123
	19:25:00	X							
	20:20:00		X						
15	20:39:00			X				2000	E00416504, N01093901
	20:44:00				X				
	21:00:00	X							
	22:00:00		X						Leve cambio de ruta de vuelta al puerto por vía a portacontenedores.
	22:20:00			X					
	22:26:00				X				
	22:30:00					X			
	22:40:00	X							
	23:23:00		X						
	00:07:00			X					
	00:12:00				X				

**Observaciones**

Puestos 2, 3 Y 4 ocupados. Cambio de portacontenedores en puesto 2 a las 23:30.  
Se persibe velocidad del viento en horas de la tarde hasta las 17:00, el oleaje es manejable.  
\*En el viaje 11 y 12, el material extraído se concentró en el limite NE de la zona de dragado, partiendo del frente del buque granelero atracado. Dicho material aparenta ser de mayor contenido de limos y barro (Mud según el Cap.), con evidencia de mayor escombros y basura.  
\*\* Se realiza segunda toma del día por el cambio de zona y aparente material dragado.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
Inicio			Fin				
Fecha	29/1/2023	Hora	00:00	Fecha	29/1/2023	Hora	12:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	Muy Leve	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Parámetros
Numero	Volumen	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
7	15 600,69	3,71%	12:07:00	12:07:00	100%	<b>Hora Muestreo: 10:15;</b> TDS (ppt): 10.00; Sal (ppt): 9.35; Conductividad(mS): 18.69; Temp (°C): 28.6; pH: 8.09
100	205 421,84	48,91%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Coordenadas	
									Punto de Vertido de material (E:N)	
1	00:31:00	X						1 997,58	416479	1094264
	01:41:00		X							
	02:03:00			X						
2	02:10:00				X			2 695,00	416425,75	1094021,48
	02:31:00	X								
	03:21:00		X							
3	03:43:00			X				2 689,20	416356,87	1094221,96
	03:49:00				X					
	04:10:00	X								
4	04:50:00		X					2 050,00	416410,65	109021,67
	05:13:00			X						
	05:22:00				X					
5	05:42:00	X						2 095,91	416486,87	1094007,23
	06:44:00		X							
	07:04:00			X						
6	07:10:00				X			2 050,00	416514	1094168
	07:31:00	X								
	08:33:00		X							
7	08:58:00			X				2 023,00	416395	1094046
	09:05:00				X					
	09:27:00	X								
	10:22:00		X							
	10:47:00			X						
	10:53:00				X					
	11:13:00	X								
	12:14:00		X							
	12:34:00			X						
	12:38:00				X					

**Observaciones**

04:50 entra un crucero corto a posición #1.  
 6:20 entra un velero a posición #1 también.  
 00:00 Se mantiene un buque granelero en el puesto#4 y uno de contenedores en el puesto #2 y parte del #3}

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio				Fin			
Fecha	29/01/2023	Hora	12:00	Fecha	29/01/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
6	11875	2.83%	11:10	11:10	100%	
106	217,296.84	51.74%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion
8	12:50:00	X						2023	E00416451, N01094109
	13:45:00		X						
	14:08:00			X					
9	14:12:00				X			2024	E00416489, N 01094139
	14:30:00	X							
	15:55:00		X						
	16:19:00			X					
10	16:24:00				X			2000	E00416435, N 01094105
	16:40:00	X							
	18:00:00		X						
	18:23:00			X					
11	18:28:00				X			2000	E00416418, N01094165
	18:45:00	X							
	19:49:00		X						
	20:10:00			X					
12	20:16:00				X			1817	E00416330, N01094098
	20:35:00	X							
	21:35:00		X						
	21:55:00			X					
13	22:02:00				X			2011	E00416433, N01094083
	22:20:00	X							
	23:22:00		X						
	23:44:00			X					
	23:50:00				X				

**Observaciones**

Puestos 2, 3 Y 4 ocupados. Puesto 1 parcialmente ocupado. Se inicia con dragado en las cercanías del puesto 1, paralelo al rompeolas.  
 Se percibe menor velocidad del viento en horas de la tarde.  
 Salida de portacontenedor Maerks a las 16:30. Entra otro portacontenedor a las 17:10.  
 Se visualiza oleaje agitado en las cercanías del "espuelón" del rompeolas, al momento de la extracción de los viajes 12 y 13, no obstante la draga opera con normalidad en el área.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE				
Supervisor	AMV				
Inicio			Fin		
Fecha	30/1/2023	Hora	00:00	Fecha	30/1/2023
				Hora	12:00
<b>Condiciones climaticas:</b>					
Lluvia:	NO	Viento:	normal	Oleaje:	Muy Leve
Otros:					

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Parámetros
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
7	16 690,96	3,97%	11:50:00	10:34:00	89%	Hora Muestreo: -----; TDS (ppt): -----; Sal (ppt): -----; Conductividad(mS): -----; Temp (°C): -----; pH: -----
113	233 987,80	55,71%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondo	Otros	Volumen estimado (m³)	Coordenadas Punto de Vertido de material (E;N)
1	00:10:00	X						2 700,00	416416,06 1093912,89
	00:48:00		X						Están dragando en límite norte. Es una carga de barro (mud)
	01:10:00			X					
	01:14:00				X				
2	01:32:00	X						2 010,00	416334 1094010
	02:27:00		X						Dragando en el área cerca del faro en la punta del rompeolas.
	02:50:00			X					
	02:57:00				X				
3	03:18:00	X						1 975,15	416334 1094010
	04:17:00		X						
	04:35:00			X					
	04:41:00				X				
4	05:05:00	X						2 634,56	416387 1094091
	05:39:00		X						Se mantiene dragando en el centro de la dársena.
	05:58:00			X					Este viaje es de barro.
	06:04:00				X				
5	06:23:00	X						1 988,75	416452 1093911
	07:15:00		X						Se mantiene dragando costado sur, cerca del rompeolas y el "espólón"
	07:37:00			X					
	07:44:00				X				
6	08:06:00	X						2 685,00	416386 1093991
	08:44:00		X						Se ubica para dragar en sector norte y por puesto #4.
	09:06:00			X					Este viaje es de barro
	09:11:00				X				
7	09:35:00	X						2 697,50	416471 1093826
	10:15:00		X						Se ubica paralelo a los barcos atracados en puesto 1, 2, 3
	10:38:00			X					Este viaje es de Barro
	10:44:00				X				fin del bote y regreso al puerto
	11:05:00					X			<b>No se reactivó el dragado apenas se ubicó en el sitio, debido a un fallo en el sistema de IT.</b>
	12:00:00					X			<b>Al cierre de este turno no se reactivó la operación de dragado. En total 55'</b>

**Observaciones**

00:00 Se mantienen ocupados los puestos de atraque 1, 2, 3 y 4 del puerto.  
 10:37 Se presenta algo de oleaje en la llegada al área de vertido.  
 El viaje 113 botó material muy en el borde del área debido a ruta de un portacontenedores que iba paralelo a estribor.  
 En el viaje 114 (8) No se reactivó la operación de dragado debido a un problema con el sistema de software de IT. Debió reactivarse a las 11:05 aprox. Pidieron apoyo vía remota para reactivar en línea el sistema de nuevo y ya están en proco de restablecimiento.  
**Quedó este turno en 7 viajes en total**

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio				Fin			
Fecha	30/01/2023	Hora	12:00	Fecha	30/01/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
6	11981	2.38%	10:40	08:20	78%	Hora Muestreo: 17:18 ; Sal: 9.36, Conductividad(mS): 18.73; Temp (°C): 28.4; pH: 7.97 y TDS: 10.00
119	243,990.80	58.09%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondo	Otros	Volumen estimado (m³)	Descripcion
	12:00:00					X			Se mantiene en el restablecimiento del sistema hasta 12:20.
8	12:20:00	X						2033	E00416457, N01094127
	13:30:00					X			Parada en operación de dragado por carga de suministros de la draga.
	15:30:00		X						Se reinicia operación dragado despues de finalizar traciego de carga de suministros.
	15:41:00			X					
	15:04:00				X				
9	16:10:00	X						2005	E00416422, N 01094135
	17:04:00		X						
	17:25:00			X					
	17:31:00				X				
10	18:00:00	X						1960	E00416408, N 01094151
	18:52:00		X						
	19:14:00			X					
	19:18:00				X				
11	19:37:00	X						2005	E00416461, N01094130
	20:37:00		X						
	20:58:00			X					
	21:03:00				X				
12	21:26:00	X						2000	E00416414, N01093997
	22:17:00		X						
	22:40:00			X					
	22:46:00				X				
13	23:00:00	X						1978	E00416396; N01093808
	00:18:00		X						
	00:30:00			X					
	00:35:00				X				

**Observaciones**

Puestos 2, 3 Y 4 ocupados. Puesto 1 parcialmente ocupado. Se retoma con dragado en las cercanías del puesto 1.  
 Se persibe velocidad del viento normal durante la tarde y en horas de la noche aumenta similar a los días anteriores.

Elaborado por:





**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio			Fin				
Fecha	31/01/2023	Hora	12:00	Fecha	31/01/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	Si	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
7	14626	3.48%	11:51	11:51	100%	Hora Muestreo: 14:20 ; Sal: 9.41, Conductividad(mS): 18.72; Temp (°C): 28.5; pH: 7.92 y TDS: 10.00
132	273406.1	65.10%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
7	11:58:00	X						2600	416419 1094090
	12:32:00		X						Se concentra dragado en limite NE, cerca de puesto #4. Aparente material limoso (Mud), tolba llena.
	12:53:00			X					
	12:56:00				X				
8	13:10:00	X						2070	416459 1094064
	14:18pm		X						Draga en zona interna rompeolas entre morro y espolón.
	14:39:00			X					
	14:43:00				X				
9	15:00:00	X						1995	416339 1094109
	16:07:00		X						
	16:28:00			X					
	16:33:00				X				
10	16:55:00	X						1999	416468 1093996
	17:50:00		X						
	18:08:00			X					
	18:14:00				X				
11	18:30:00	X						2006	416417 1094020
	19:40:00		X						
	20:00:00			X					
	20:06:00				X				
12	20:24:00	X						1996	416371 1094079
	21:20:00		X						
	21:42:00			X					
	21:48:00				X				
13	22:03:00	X						1960	416415 1094064
	23:08:00		X						
	23:29:00			X					
	23:34:00				X				
14	23:49:00	X							

**Observaciones**

13:20, salida portacontenedor en puesto 2. Entre nuevo buque portacontenedor a partir de las 14:30.  
Puestos 2, 3 Y 4 ocupados. Puesto 1 parcialmente ocupado. Se retoma con dragado en las cercanías del puesto 1.  
Se persibe velocidad del viento mayor en transito hacia el área de botado (viaje 127), generando agitación en la draga y material liquido en tanque. Viento menor a partir de las 16:00.

Elaborado por:





**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga		ELBE					
Supervisor		CARS					
Inicio				Fin			
Fecha	01/02/2023	Hora	12:00	Fecha	01/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
7	14387	3.43%	11:34	11:34	100%	Muestreo <b>Tolva</b> : Hora : 16:34 ; Sal: 9.23, Conductividad(mS): 18.45; Temp (°C): 29.1; pH: 7.99 y TDS: 10.00
146	302,722.10	72.08%				Muestreo <b>agua externa*</b> : Hora : 17:12 ; Sal: 9.36, Conductividad(mS): 18.76; Temp (°C): 28.4; pH: 8.29 y TDS: 10.00

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
8	12:16:00	X						2407	416498 1093801
	12:54:00		X						Se concentra dragado en limite NE, cerca de puesto #4 desde boya 3 verde. Aparente material limoso (Mud), tolba llena.
	13:14:00			X					
	13:18:00				X				
9	13:35:00	X						1992	416456 1093753
	14:46:00		X						Retoma dragado en zona interna rompeolas
	14:41:00			X					
	14:50:00				X				
10	15:28:00	X						2007	416494 1093775
	16:15:00		X						
	16:41:00			X					
	16:47:00				X				
11	17:08:00	X						2020	416359 1093703
	18:16:00		X						
	18:39:00			X					
	18:45:00				X				
12	19:00:00	X						2006	416464 1093913
	19:55:00		X						
	20:17:00			X					
	20:20:00				X				
13	20:40:00	X						1964	416321 1094202
	21:35:00		X						
	21:56:00			X					
	22:01:00				X				
14	22:20:00	X						1991	416402 1093881
	23:20:00		X						
	23:45:00			X					
	23:50:00				X				

**Observaciones**

17:00, salida portacontenedor en puesto 2. Entre nuevo buque portacontenedor a partir de las 17:45.  
Puestos 2, 3 Y 4 ocupados. Puesto 1 parcialmente ocupado. Se retoma con dragado en las cercania del puesto 1. (ver viaje 09 de este reporte).  
\* Se toma muestra de agua externa a la draga durante inicio de dragado en viaje 11 paralelo al rompeolas.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga		ELBE					
Supervisor		AMV					
Inicio			Fin				
Fecha	2/2/2023	Hora	00:00	Fecha	2/2/2023	Hora	12:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	Normal	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
8	18927	4,51%	12:26	12:26	100%	<b>Hora Muestreo: 07:50;</b> TDS (ppt): 10.00; Sal (ppt): 9,42; Conductividad(mS):19,80; Temp (°C):28,2; pH:7,92
154	321 649,10	76,58%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Coordenadas (E;N)	
1	00:12:00	X						2651	416383	1094037
	00:44:00		X							
	01:05:00			X						
2	01:09:00				X					
	01:31:00	X						2714	416389	1094056
	02:01:00		X							
	02:29:00			X						
	02:32:00				X					
3	02:54:00	X						2721	416427	1094101
	03:28:00		X							
	03:50:00			X						
	03:55:00				X					
4	04:18:00	X						2720	416440	1093912
	04:49:00		X							
	05:12:00			X						
	05:17:00				X					
	05:33:00	X						2017	416213	1094343
5	06:45:00		X							
	07:04:00			X						
	07:10:00				X					
	07:37:00	X						2010	416594	1093821
	08:37:00		X							
6	08:55:00			X						
	09:01:00				X					
	09:18:00	X						2106	416554	1093848
	10:17:00		X							
	10:40:00			X						
7	10:47:00				X					
	11:10:00	X						1988	416455	1094006
	12:15:00		X							
	12:34:00			X						
	12:38:00				X					

**Observaciones**

Viajes 147, 148, 149, 159 fueron de barro.

**05:40** : Se percibe un aumento en la velocidad del viento en el recorrido desde el sitio de vertido y entrando a la bahía del puerto.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga		ELBE					
Supervisor		CARS					
Inicio			Fin				
Fecha	02/02/2023	Hora	12:00	Fecha	02/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							
RESUMEN							
Viajes			Horas			Otros	
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje		
6	14197	2.90%	10:47	10:47	100%	Muestreo Tolva: Hora : 15:52 ; Sal: 9.22, Conductividad(ms): 18.50; Temp (°C): 28.5; pH: 7.90 y TDS: 10.00	
160	333,823.10	79.48%					

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 E N
9	12:57:00	X						2030	416421 1093985
	14:09:00		X						Se inicia dragado principalmente en areas A y B, paralelo al rompeolas.
	14:30:00			X					
	14:35:00				X				
10	14:52:00	X						2000	416308 1094013
	15:45:00		X						Retoma dragado en zona interna rompeolas puesto
	16:19:00			X					
	16:25:00				X				
11	16:40:00	X						2038	416498 1093772
	17:54:00		X						
	18:14:00			X					
	18:18:00				X				
12	18:36:00	X						2060	416546 1093853
	19:32:00		X						
	19:54:00			X					
	20:00:00				X				
13	20:16:00	X						2006	416488 1093969
	21:20:00		X						Se draga cerca de Puesto #1, paralelo a rompeolas.
	21:37:00			X					
	21:41:00				X				
14	22:05:00	X						2040	416321 1094202
	23:00:00		X						
	23:20:00			X					
	23:27:00				X				
15	23:44:00	X						2023	416516 1093639
	00:46:00		X						
	01:11:00			X					
	01:17:00				X				

**Observaciones**

Puestos 2 y 4 ocupados. Puesto 1 parcialmente ocupado.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
<b>Inicio</b>				<b>Fin</b>			
Fecha	3/2/2023	Hora	00:00	Fecha	3/2/2023	Hora	12:00
<b>Condiciones climaticas:</b>							
Lluvia:	NO	Viento:	Normal	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
6	12093	2,88%	10:24	10:24	100%	<b>Hora Muestreo: ---; TDS (ppt): ---; Sal (ppt): ---;</b> <b>Conductividad(mS):---; Temp (°C):---; pH: ---</b>
167	347 939,10	82,84%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m³)	Coordenadas (E;N)	
1	01:36:00	X						2013	416382	1093823
	02:21:00		X							
	02:43:00			X						
2	02:49:00				X					
	03:08:00	X						2062	416534	1093645
	03:59:00		X							
3	04:22:00			X						
	04:27:00				X					
	04:45:00	X						1969	416553	1093656
4	05:55:00		X							
	06:18:00			X						
	06:24:00				X					
5	06:45:00	X						2012	416498	1093728
	07:45:00		X							
	08:08:00			X						
6	08:13:00				X					
	08:30:00	X						2015	416465	1093713
	09:30:00		X							
6	09:57:00			X						
	10:03:00				X					
	10:18:00	X						2022	416590	1093668
	11:20:00		X							
	11:39:00			X						
	11:46:00				X					
	12:00:00									

**Observaciones**

9:10 Ingresa un barco de Investigación al Puesto #3
Se mantiene un portacontenedores en pueto 2 y parte del 1
Se mantiene un granelero en el puesto 4.
<b>Elaborado por:</b>



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio			Fin				
Fecha	03/02/2023	Hora	12:00	Fecha	03/02/2023	Hora	00:00

**Condiciones climaticas:**

Lluvia:	No	Viento:	Si	Oleaje:	Normal
Otros:					

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
5	10051	2.90%	11:50	11:50	100%	Muestreo <b>Tolva:</b> Hora : 17:30 ; Sal: 9.29, Conductividad(mS): 18.45; Temp (°C): 28.7; pH: 7.96 y TDS: 10.00
172	357,990.10	85.24%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondoo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 E N )
7	12:10:00	X						2066	416371 1093669
	13:30:00		X						Se inicia dragado principalmenta en las cercanías de puesto #1.
	13:51:00			X					
	13:57:00				X				
8	14:15:00	X						2012	416425 1093835
	15:25:00		X						
	15:46:00			X					
	15:52:00				X				
9	16:10:00	X						2051	416474 1093992
	17:22:00		X						
	17:41:00			X					
	17:48:00				X				
10	18:05:00	X						1947	416406 1093769
	20:00:00		X						Dragado en puesto 1 y parcial 2. *
	20:19:00			X					
	20:24:00				X				
11	20:43:00	X						1975	416468 1093893
	23:16:00		X						Se draga cerca de Puesto #1, paralelo a pantalla.
	23:36:00			X					
	23:42:00				X				

**Observaciones**

Puestos 3 y 4 ocupados. Se habilita puesto 1 y parcialmente 2 a partir de las 12:30pm. Se aprovecha draga para intervenir en las cercanías del puesto 1 y 2, (áreas B, D y E).

Se persibe mayor velocidad del viento entre las 13:00 a las 15:00.

\* Puntos GPS de control: PA1 - PA-13, a partir de los viajes 10 y 11, enfocados en las áreas aledaña a la pantalla de los puestos #1 y #2.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga		ELBE					
Supervisor		AMV					
Inicio				Fin			
Fecha	4/2/2023	Hora	00:00	Fecha	4/2/2023	Hora	12:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	Levemente Alto	Oleaje:	Levemente Alto		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
5	10387	2,47%	12:26	12:26	100%	<b>Hora Muestreo: ---; TDS (ppt): ---; Sal (ppt): ---;</b> <b>Conductividad(mS):---; Temp (°C):---; pH: ---</b>
177	373 064,10	88,82%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Coordenadas (E;N)	
	00:00:00	X						2069	416554	1093789
1	01:54:00		X							
	02:15:00			X						
	02:22:00				X					
2	02:41:00	X						2061	416584	1093844
	03:48:00		X							
	04:08:00			X						
3	04:14:00	X			X					
	04:35:00		X					2116	416623	1093762
	06:13:00									
	06:32:00			X						
4	06:37:00				X					
	06:55:00	X						2041	416474	1093778
	09:05:00		X							
	09:31:00			X						
5	09:37:00				X					
	09:52:00	X						2100	416465	1093809
	11:57:00		X							
	12:17:00			X						
	12:26:00				X					

**Observaciones**

Puestos 2 y 3 libres  
 00:00 Se inicia trabajando dragado en puesto 3 del muelle  
 08:40 aprox. sale embarcación de investigación. Queda libre la mitad del puesto 1. En total libres 2 y 3, y mitad del 1.  
 10:00 Se percibe un aumento importante en la velocidad del viento durante la mañana con dirección hacia el muelle.  
 Se puede ver con claridad el oleaje muy picado contra el muelle a todo lo largo de este.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio				Fin			
Fecha	04/02/2023	Hora	12:00	Fecha	04/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							
RESUMEN							
Viajes			Horas			Otros	
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje		
4	10757	2.08%	12:00	12:00	100%	Muestreo <b>Tolva: Hora : 15:30</b> ; Sal: 9.35, Conductividad(mS): 18.62; Temp (°C): 28.6; pH: 8.20 y TDS: 10.00	
182	377,097.10	89.79%					

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 E N )
6	12:45:00	X						2370	416110 1093995
	15:20:00		X						Se inicia dragado principalmente en las cercanías de puesto muelles: #1 y #2.
	15:43:00			X					
	15:51:00				X				
7	16:24:00	X						2317	416418 1093851
	18:14:00		X						Dragado principalmente en las cercanías de puesto muelles: #1 y #2.
	18:39:00			X					
	18:44:00				X				
8	19:05:00	X						2028	416572 1093927
	19:55:00		X						Dragado en Area B, perpendicular a puesto 1.
	20:58:00			X					
	21:04:00				X				
9	21:20:00	X						2005	416529 1093982
	22:38:00		X						Dragado en Area B, perpendicular a puesto 1.
	22:54:00			X					
	23:00:00				X				
10	23:20:00	X						2037	416540 1093740
	00:20:00		X						
	00:39:00			X					
	00:45:00				X				

**Observaciones**

Puestos 3 y 4 ocupados. Se mantiene habilitado puesto 1 y 2. Se aprovecha draga para intervenir en las cercanías del puesto 1 y 2. Esto hasta las 22:45 por entrada de buque en puesto 2.

\* Puntos GPS de control: PA18 - PA-22, a partir de los viajes 6 y 7, enfocados en las áreas aledaña a la pantalla de los puestos #1 y #2.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
<b>Inicio</b>				<b>Fin</b>			
Fecha	5/2/2023	Hora	00:00	Fecha	5/2/2023	Hora	12:00
<b>Condiciones climaticas:</b>							
Lluvia:	NO	Viento:	Fuerte	Oleaje:	Alto		
Otros:	La alta velocidad del viento generó un oleaje alto que se podía notar en lo picado que estaba la superficie del mar.						

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
6	12 703,00	2,54%	10:57	10:57	100%	<b>Hora Muestreo: 08:13; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt): 9,47;                      Conductividad(mS):18,94; Temp (°C):27,80; pH: 7,92</b>
188	389 800,10	92,81%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Coordenadas (E;N)	
1	01:03:00	X						2024	416493	1093641
	02:02:00		X							
	02:27:00			X						
2	02:34:00				X					
	03:04:00	X						2016	416573	1093751
	03:55:00		X							
3	04:19:00			X						
	04:25:00				X					
	04:45:00	X						2002	416303	1094098
4	05:45:00		X							
	06:05:00			X						
	06:13:00				X					
5	06:35:00	X						2616	416417	1093977
	07:10:00		X							
	07:32:00			X						
6	07:35:00				X					
	07:53:00	X						2010	416410	1093939
	09:03:00		X							
7	09:28:00			X						
	09:35:00				X					
	09:51:00	X						2035	416276	1094153
8	11:14:00		X							
	11:34:00			X						
	11:40:00				X					
	12:00:00									

**Observaciones**

Puesto 2 está ocupado con Buque Carguero. Puesto 4 está ocupado con Granelero. Puestos 1 y 3 libres.  
 Se percibe velocidad de viento alta con dirección hacia el muelle. Se aprecia el oleaje picado dentro del puerto y contra la pantalla del muelle.  
 Viaje 1 (183) arranca dragando entre sector del puesto 1 y rompeolas (PA23). Se mantiene en la misma zona.  
 El viaje #4 fue de barro (mud)  
 En el viaje #5, #6, se dedicaron a trabajar en el sector más externo del rompeolas. Se puede observar incremento en el viento y oleaje cerca de ese extremo, por tanto, no se acercaron a dragar muy cerca del rompeolas.  
 El viento fue percibido con mucha velocidad durante toda la jornada.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio			Fin				
Fecha	05/02/2023	Hora	12:00	Fecha	05/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	Si	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
7	15394	3.67%	12:00	12:00	100%	
195	407,231.10	96.96%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
7	12:00:00	X						2438	416257 1093802
	12:40:00		X						Se inicia dragado principalmente en las cercanías del limite NE de dragado (boyas 3 y 2 verdes)
	13:00:00			X					
	13:05:00				X				
8	13:24:00	X						2646	416328 1093679
	14:02:00		X						
	14:23:00			X					
	14:28:00				X				
9	14:45:00	X						2046	416053 1093821
	15:49:00		X						Dragado en Area B, perpendicular a puesto 1 y area C paralelo al rompeolas.
	16:08:00			X					
	16:13:00				X				
10	16:41:00	X						2038	416200 1093774
	18:00:00		X						Dragado en Area B, perpendicular a puesto 1 y area C paralelo al rompeolas.
	18:19:00			X					
	18:26:00				X				
11	18:50:00	X						1975	416263 1093692
	20:01:00		X						
	20:19:00			X					
	20:25:00				X				
12	20:45:00	X						2268	416229 1093800
	21:45:00		X						Dragado en las cercanías del limite NE de dragado (boyas 3 y 2 verdes). Coincide con salida de granelero a las 21:30.
	22:05:00			X					
	22:10:00				X				
13	22:30:00	X						1983	416093 1093835
	23:35:00		X						Dragado en Area B, perpendicular a puesto 1 y area C paralelo al rompeolas.
	23:57:00			X					
	12:00:00				X				

**Observaciones**

Puestos 2 (Parcial del 1) y 4 ocupados. Se ocupa nuevamente pueto 4 a las 22:40 aprox. Con portacontenedores.  
 Desde el inicio de la jornada se persibe velocidad importante del viento desde el este y visible oleaje dentro de dársena (limites de dragado). Esta condicion disminuye a partir de las 19:00.

Elaborado por:





**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio				Fin			
Fecha	06/02/2023	Hora	12:00	Fecha	06/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							
RESUMEN							
Viajes			Horas			Otros	
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje		
4	7974	1.90%	12:15	07:00	57%		
204	426,034.10	101.44%					

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
	12:00:00					X			Se mantiene atracada hasta las 17:07 para carga de suminitros y descarga de escombros resultado del dragado.
6	17:15:00	X						1978	416107 1093819
	18:26:00		X						Se inicia dragado principalmente en Area B, perpendicular a puesto 1 y area C paralelo al rompeolas.
	18:49:00			X					
	18:55:00				X				
7	19:30:00	X						1993	416165 1093923
	20:13:00		X						
	20:34:00			X					
	20:41:00				X				
8	21:10:00	X						1986	416337 1093820
	22:02:00		X						
	22:27:00			X					
	22:30:00				X				
9	22:51:00	X						2017	416093 1094009
	23:46:00		X						
	00:10:00			X					
	00:15:00				X				

**Observaciones**

Cambio de buque en puesto 2 a las 16: 30. Salida de portacontenedor en puesto 4 a las 16:50, se ocupa nuevamente a las 18:10.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
Inicio			Fin				
Fecha	7/2/2023	Hora	00:00	Fecha	7/2/2023	Hora	12:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	Normal	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
7	14 560,00	3,47%	11:54	11:54	100%	<b>Hora Muestreo: 10:16; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9,31;</b> <b>Conductividad(mS):18,62; Temp (°C):28,7; pH:7,64.</b>
211	440 594,10	104,90%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Coordenadas (E;N)	
1	00:42:00	X						1992	415984	1093910
	01:45:00		X							
	02:11:00			X						
2	02:17:00				X					
	02:33:00	X						1979	416021	1093877
	03:33:00		X							
	03:56:00			X						
	04:02:00				X					
3	04:22:00	X						1939	416001	1093944
	05:24:00		X							
	05:40:00			X						
	05:47:00				X					
4	06:05:00	X						1952	415928	1093891
	07:16:00		X							
	07:38:00			X						
	07:46:00				X					
5	08:07:00	X						2685	416592	1094001
	08:35:00		X							
	08:53:00			X						
	08:58:00				X					
6	09:20:00	X						2029	416052	1094002
	10:25:00		X							
	10:47:00			X						
	10:55:00				X					
7	11:11:00	X						1984	416307	1093860
	12:10:00		X							
	12:30:00			X						
	12:36:00				X					

**Observaciones**

El Volumen total estimado (m3) y el avance (%), está referido al volumen en tolba con un volumen estimado inicial de 420,000 m3
Puesto 2 y 4 permanecen ocupados
Viaje #2, se concentraron en el sector más externo del rompeolas.
Viaje #3, se concentraron en el sector cerca de la "muela" y el puesto #1
El viaje #5 es de barro "mud", se ubican en el área norte del límite de dragado en la dársena.
En el viaje #7 se ubicaron cerca del rompeolas, la muela y el puesto #1. (Área B)
Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga		ELBE					
Supervisor		CARS					
Inicio			Fin				
Fecha	07/02/2023	Hora	12:00	Fecha	07/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
6	12047	2.87%	10:39	10:39	100%	Hora Muestreo: 17:35; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9,35; Conductividad(mS):18,63; Temp (°C):28,9; pH:7,70.
217	452,641.10	107.77%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
8	12:55:00	X						2022	416152 1093824
	13:50:00		X						Se inicia dragado principalmente en Area C, perpendicular a puesto 1.
	14:14:00			X					
	14:21:00				X				
9	14:40:00	X						1958	416335 1093774
	15:35:00		X						Dragado principalmente en Area C y E, perpendicular a puesto 1.
	16:00:00			X					
	16:08:00				X				
10	16:40:00	X						1970	416110 1094039
	17:28:00		X						Dragado principalmente en Area E, perpendicular a puesto 1.
	17:47:00			X					
	17:55:00				X				
11	18:05:00	X						2078	416382 1093736
	19:37:00		X						Dragado en área A, paralelo al rompelas cerca del Mixcoa.
	19:58:00			X					
	20:05:00				X				
12	20:22:00	X						2009	416119 1094060
	21:26:00		X						Dragado principalmente en Area E, perpendicular a puesto 1.
	21:46:00			X					
	21:52:00				X				
13	22:15:00	X						2010	416145 1093884
	23:09:00		X						Dragado principalmente en Area E, perpendicular a puesto 1 y área A.
	23:29:00			X					
	23:34:00				X				

**Observaciones**

Puestos 4, 2 y parcialmente el 1, ocupados.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
Inicio			Fin				
Fecha	8/2/2023	Hora	00:00	Fecha	8/2/2023	Hora	12:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	Normal	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
7	14 390,00	3,43%	11:53	11:53	100%	<b>Hora Muestreo: 10:25; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9,31;</b> <b>Conductividad(mS):18,62; Temp (°C):28,70; pH:7,64.</b>
224	467 031,10	111,20%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Coordenadas (E:N)
	00:07:00	X						2652	416398 1094214
1	00:40:00		X						
	01:03:00			X					
	01:06:00				X				
	01:24:00	X						1924	415957 1093836
2	02:22:00		X						
	02:42:00			X					
	02:50:00				X				
	03:08:00	X						2002	416042 1093630
3	04:19:00		X						
	04:36:00			X					
	04:45:00				X				
	05:00:00	X						1919	416092 1093732
4	06:00:00		X						
	06:20:00			X					
	06:28:00				X				
	06:47:00	X						1965	46257 1093692
5	08:08:00		X						
	08:27:00			X					
	08:36:00				X				
	08:53:00	X						1979	416148 1093788
6	09:53:00		X						
	10:14:00			X					
	10:22:00				X				
	10:38:00	X						1949	416185 1093935
7	11:30:00		X						
	11:53:00			X					
	12:00:00				X				

**Observaciones**

Puesto #4. Ocupado. Puesto #1 y #2 ingresa un Portavehiculos a las 00:00
viaje #1. Se ubicaron en sector norte de area A-12. Este es de Barro "mud"
viaje #2. Se ubica en sector más lejano del Rompeolas.
viaje #3 y #4. Se ubica en sector exterior del Rompeolas, pegado a este. Y avanzan por Area C-10
viaje #7 se ubicó en el dique interno, cerca del puesto 1 y la muela.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	VJNU						
Inicio			Fin				
Fecha	08/02/2023	Hora	12:00	Fecha	08/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	Normal	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
14	15143	2.87%	12:44	12:44	100%	Hora Muestreo: 14:15; TDS (ppt):10.00; Sal (ppt):9.11; Conductividad(mS):18.08; Temp (°C):29.9; pH:8.02.
231	482,174.10	107.77%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondo	Otros	Volumen estimado (m³)	Descripción Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
8	12:18:00	X						1928	416012 1093952
	13:15:00		X						
	13:37:00			X					
	13:43:00				X				
9	14:00:00	X						1976	416422 1093852
	15:24:00		X						
	15:47:00			X					
	15:53:00				X				
10	16:12:00	X						1989	416155 1093977
	17:22:00		X						
	17:51:00			X					
	17:59:00				X				
11	18:14:00	X						1946	416342 1093738
	19:20:00		X						
	19:41:00			X					
	19:47:00				X				
12	20:04:00	X						1987	416294 1093825
	21:14:00		X						
	21:34:00			X					
	21:39:00				X				
13	22:04:00	X						2630	416494 1094082
	22:50:00		X						
	23:12:00			X					
	23:15:00				X				
14	23:34:00	X						2687	416489 1094074
	12:33:00		X						
	00:58:00			X					
	01:02:00				X				

**Observaciones**

Viaje #8 se ubicó en el dique interno y un poco en el externo
Viaje #9 se ubicó en puesto 1
Viaje #10 se ubicó en el dique interno, por la muela y puesto 1
Viaje #11 se ubicó en el dique interno
Viaje #12 se ubicó en el dique interno
Viaje #13 se ubicó en puesto 4
Viaje #14 se ubicó en puesto 4

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	VJNU						
Inicio				Fin			
Fecha	09/02/2023	Hora	12:00	Fecha	09/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	Normal	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
13	13732	3.27%	13:16	13:16	100%	Hora Muestreo: 14:33; TDS (ppt):10.00; Sal (ppt):9.29; Conductividad(mS):18.55; Temp (°C):28.9; pH:7.97.
244	511,707.10	121.84%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondo	Otros	Volumen estimado (m³)	Descripción	
									Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 (E N)	
7	12:10:00	X						1942	416321	1093702
	13:21:00		X							
	13:42:00			X						
	13:49:00				X					
8	14:06:00	X						2019	416074	1094136
	15:18:00		X							
	15:40:00			X						
	15:46:00				X					
9	16:03:00	X						1963	416263	1093840
	17:09:00		X							
	17:31:00			X						
	17:37:00				X					
10	17:53:00	X						1940	416215	1093773
	18:58:00		X							
	19:17:00			X						
	19:24:00				X					
11	19:43:00	X						1948	416131	1093749
	20:45:00		X							
	21:08:00			X						
	21:18:00				X					
12	21:36:00	X						1928	416348	1093854
	22:51:00		X							
	23:11:00			X						
	23:18:00				X					
13	23:34:00	X						1992	416241	1093886
	01:00:00		X							
	01:18:00			X						
	01:26:00				X					

**Observaciones**

Viaje #7 se ubicó en el dique interno
Viaje #8 se ubicó en el dique interno
Viaje #9 se ubicó en el dique interno
Viaje #10 se ubicó en el dique interno
Viaje #11 se ubicó en puesto 1
Viaje #12 se ubicó en el dique interno y un poco en el externo
Viaje #13 se ubicó en el dique interno

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
Inicio			Fin				
Fecha	9/2/2023	Hora	00:00	Fecha	9/2/2023	Hora	12:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	Normal	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
6	15 801,00	3,76%	10:35	10:35	100%	<b>Hora Muestreo: 11:10;</b> TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9,45; Conductividad(mS):18,90; Temp (°C):27,80; pH:7,68.
237	497 975,10	118,57%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m³)	Coordenadas (E:N)	
	01:25:00	X						2559	416285	1094023
1	02:24:00		X							
	02:50:00			X						
	02:54:00				X					
	03:19:00	X						2730	416446	1094174
2	04:26:00		X							
	04:50:00			X						
	04:53:00				X					
	05:14:00	X						2721	416136,79	1094180,38
3	06:13:00		X							
	06:36:00			X						
	06:40:00				X					
	07:05:00	X						2470	416350	1093763
4	07:40:00		X							
	08:03:00			X						
	08:08:00				X					
	08:31:00	X						2586	416496	1093965
5	09:30:00		X							
	09:53:00			X						
	09:56:00				X					
	10:20:00	X						2735	416380	1094133
6	11:23:00		X							
	11:48:00			X						
	11:54:00				X					
	12:00:00									

**Observaciones**

El puesto #1 y #2 se encuentran ocupados. El puesto 3 y 4 están libres
viaje #1; #2 se ubican cerca del puesto #2 y #4. Material dragado: Barro.
viaje #3 se ubica en el sector norte de la dársena y el puesto #4
Viaje #4 se ubica hacia el centro de la dársena, cerca del puesto 4
Viaje 5, 6 7 se ubicaron principalmente cerca dl puesto 4 y sector norte. El material dragado fue barro.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	VJNU						
Inicio				Fin			
Fecha	09/02/2023	Hora	12:00	Fecha	09/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	Normal	Oleaje:	Normal		
Otros:							
RESUMEN							
Viajes			Horas			Otros	
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje		
13	13732	3.27%	13:16	13:16	100%	Hora Muestreo: 14:33; TDS (ppt):10.00; Sal (ppt):9.29; Conductividad(mS):18.55; Temp (°C):28.9; pH:7.97.	
244	511,707.10	121.84%					

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondo	Otros	Volumen estimado (m³)	Descripción Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
7	12:10:00	X						1942	416321 1093702
	13:21:00		X						
	13:42:00			X					
	13:49:00				X				
8	14:06:00	X						2019	416074 1094136
	15:18:00		X						
	15:40:00			X					
	15:46:00				X				
9	16:03:00	X						1963	416263 1093840
	17:09:00		X						
	17:31:00			X					
	17:37:00				X				
10	17:53:00	X						1940	416215 1093773
	18:58:00		X						
	19:17:00			X					
	19:24:00				X				
11	19:43:00	X						1948	416131 1093749
	20:45:00		X						
	21:08:00			X					
	21:18:00				X				
12	21:36:00	X						1928	416348 1093854
	22:51:00		X						
	23:11:00			X					
	23:18:00				X				
13	23:34:00	X						1992	416241 1093886
	01:00:00		X						
	01:18:00			X					
	01:26:00				X				

**Observaciones**

Viaje #7 se ubicó en el dique interno
Viaje #8 se ubicó en el dique interno
Viaje #9 se ubicó en el dique interno
Viaje #10 se ubicó en el dique interno
Viaje #11 se ubicó en puesto 1
Viaje #12 se ubicó en el dique interno y un poco en el externo
Viaje #13 se ubicó en el dique interno

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
Inicio			Fin				
Fecha	10/2/2023	Hora	00:00	Fecha	10/2/2023	Hora	12:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	Normal	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
6	12 337,00	2,94%	10:18	10:18	100%	<b>Hora Muestreo: 10:56;</b> TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9,36; Conductividad(mS):18,73; Temp (°C):28,4; pH:7,97.
250	524 044,10	124,77%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Coordenadas (E:N)	
1	01:42:00	X						1956	416108	1093840
	02:42:00		X							
	03:02:00			X						
2	03:09:00				X					
	03:28:00	X						1935	416105	1093842
	04:25:00		X							
3	04:45:00			X						
	04:51:00				X					
	05:10:00	X						1962	416007	1093820
4	06:10:00		X							
	06:30:00			X						
	06:40:00				X					
5	07:00:00	X						2415	416208	1093962
	07:53:00		X							
	08:15:00			X						
6	08:24:00				X					
	08:40:00	X						2050	416222	1093762
	09:51:00		X							
6	10:10:00			X						
	10:20:00				X					
	10:40:00	X						2019	416127	1093758
6	11:45:00		X							
	12:10:00			X						
	12:16:00				X					
	12:00:00									

**Observaciones**

Puestos 2, 3 y 4 ocupados.  
 Viaje #1 y #2. Se ubica en el sector exterior del rompeolas y se mueve hacia el interior.  
 Viaje #3 se ubicó en puesto 3 y "la muela"  
 Viaje #4 se ubicó paralelo al muelle entre el puesto 2 y 4. Recogieron barro (mud)  
 Viaje #5 se ubicó cerca de la muela y rompeolas interno.  
 Viaje #6 se ubicó cerca del rompeolas interno

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio			Fin				
Fecha	10/02/2023	Hora	12:00	Fecha	10/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							
RESUMEN							
Viajes			Horas			Otros	
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje		
6	13241	3.15%	11:29	11:29	100%		
256	537,285.10	127.93%				Hora Muestreo: 16:15; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9,32; Conductividad(mS):18,60; Temp (°C):29,2; pH:7,69.	

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
7	12:35:00	X						1972	416076 1093831
	13:42:00		X						Se inicia dragado principalmente en Area C, perpendicular a puesto 1.
	14:00:00			X					
	14:11:00				X				
8	14:27:00	X						1983	416321 1093970
	16:00:00		X						Dragado principalmente en Area C y E, perpendicular a puesto 1.
	16:27:00			X					
	16:32:00				X				
9	16:50:00	X						2087	416321 1094028
	18:00:00		X						Dragado principalmente en Area E, perpendicular a puesto 1.
	18:26:00			X					
	18:34:00				X				
10	18:05:00	X						2648	416339 1094004
	19:43:00		X						Dragado en límite NE, en línea de las boyas verdes 3 y 1.
	20:03:00			X					
	20:07:00				X				
11	20:37:00	X						2593	416306 1093672
	21:38:00		X						Dragado en límite NE, en línea de las boyas verdes 3 y 1.
	21:59:00			X					
	22:05:00				X				
12	22:24:00	X						1958	416283 1093786
	23:39:00		X						Dragado principalmente en Area C y B, perpendicular a puesto 1.
	23:57:00			X					
	00:04:00				X				

**Observaciones**

En viaje 8, se liberó a las 3:15, puesto 1,2 y 3. A las 17:30, se ocupan de nuevo el puesto 4, 2 y parcial el 1.  
 Al iniciar el viaje 9 aparentan tener problemas con los sistemas informaticos de la draga, al finalizar (18:10) , el piloto confirma al supervisor sobre el problema, sin embargo, siguen operando el dragado.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	VJNU						
Inicio			Fin				
Fecha	11/02/2023	Hora	00:00	Fecha	11/02/2023	Hora	12:00
<b>Condiciones climaticas:</b>							
Lluvia:	NO	Viento:	Normal	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
8	19,699.00	4.69%	12:25	12:25	100%	<b>Hora Muestreo: 09:36;</b> TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9.28; Conductividad(mS):18,59; Temp (°C):28,8; pH:8.17.
264	556,984.10	132.62%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m³)	Coordenadas (E;N)	
1	00:24:00	X						2493	416331	1093891
	01:04:00		X							
	01:25:00			X						
	01:32:00				X					
2	01:52:00	X						2622	416336	1093847
	02:31:00		X							
	02:56:00			X						
	03:00:00				X					
3	03:22:00	X						2682	416415	1094100
	04:06:00		X							
	04:28:00			X						
	04:33:00				X					
4	04:47:00	X						1945	416058	1094100
	06:11:00		X							
	06:32:00			X						
	06:39:00				X					
5	07:00:00	X						1972	416309	1093796
	08:18:00		X							
	08:36:00			X						
	08:44:00				X					
6	09:06:00	X						2596	416325	1093925
	09:47:00		X							
	10:08:00			X						
	10:13:00				X					
7	10:35:00	X						2676	416485	1093886
	11:05:00		X							
	11:28:00			X						
	11:31:00				X					
8	11:53:00	X						2713	416337	1094029
	12:25:00		X							
	12:45:00			X						
	12:49:00				X					

**Observaciones**

Puestos 2, 3 y 4 ocupados.
Viaje #1 se ubica en direccion pero lejos del puesto 3 y 4 por que estan ocupados
Viaje #2 se ubicó en direccion pero lejos del puesto 4 por que está ocupado y en el puesto 3 por que estaba libre
Viaje #3 se ubicó en puesto 3, desde las 3:34 a las 3:42 no dragaron por un problema con una computadora.
Viaje #4 se ubicó en el puesto 1 y en la muela, un tiempo corto en el dique interno
Viaje #5 se ubicó en puesto 1
Viaje #6 se ubicó en direccion pero lejos del puesto 4 por que esta ocupado, y al final del puesto 4
Viaje #7 se ubicó en direccion del puesto 3 y 4 pero lejos por que están ocupados.
Viaje #8 se ubicó en direccion paralela a todos los puestos y limite noroeste de las áreas de dragado

**Elaborado por:**



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio				Fin			
Fecha	11/02/2023	Hora	12:00	Fecha	11/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							
RESUMEN							
Viajes			Horas			Otros	
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje		
6	12461	2.97%	12:40	12:40	100%	Hora Muestreo: 16:00; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9,41; Conductividad(ms):18,55; Temp (°C):28,1; pH:7,99.	
270	569,445.10	135.58%					

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondo	Otros	Volumen estimado (m³)	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
9	13:12:00	X						2694	416165 1093922
	13:45:00		X						Se inicia dragado paralelo a todos los puestos y limite noroeste de las áreas de dragado.
	14:07:00			X					
	14:12:00				X				
10	14:27:00	X						1945	416231 1093820
	15:45:00		X						Dragado principalmente en Area B, C y E, perpendicular a puesto 1.
	16:07:00			X					
	16:12:00				X				
11	16:28:00	X						1898	416092 1093759
	17:42:00		X						Dragado principalmente en Area A Y B.
	18:02:00			X					
	18:09:00				X				
12	18:30:00	X						1957	416296 1093704
	20:04:00		X						Dragado principalmente en Area A Y B.
	20:26:00			X					
	20:33:00				X				
13	20:52:00	X						1975	416165 1093863
	22:07:00		X						Dragado principalmente en Area B y C.
	22:25:00			X					
	22:31:00				X				
14	22:55:00	X						1992	416200 1093886
	01:22:00		X						Dragado principalmente en Area E, paralelo al puesto 1.
	01:46:00			X					
	01:52:00				X				

**Observaciones**

Puesto 2, 3 y 4 ocupados. A partir de las 17:30 sale granelero del puesto 4 y se ocupa por carrero a las 18:40.  
 Al iniciar el viaje 12, Port Control, le indica al Capitan de la Draga que se encuentra disponible puestos 1, 2 y 3 para dragar.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	VJNU						
Inicio			Fin				
Fecha	12/02/2023	Hora	00:00	Fecha	12/02/2023	Hora	12:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	Normal	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
5	12,285.00	2.93%	10:42	07:53	74%	<b>Hora Muestreo: 10:35;</b> TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):8,62; Conductividad(mS):17,24; Temp (°C):33,1; pH:8.06.
275	581,730.10	138.51%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Coordenadas (E;N)	
1	02:10:00	X						1587	416351	1093758
	03:00:00		X							
	03:27:00			X						
2	03:34:00				X					
	06:47:00	X						2671	416340	1093989
	07:51:00		X							
	08:12:00			X						
3	08:16:00				X					
	08:42:00	X						2673	416506	1093932
	09:31:00		X							
	09:53:00			X						
4	09:58:00				X					
	10:20:00	X						2677	416478	1093880
	11:02:00		X							
	11:26:00			X						
5	11:29:00				X					
	11:52:00	X						2677	416360	1093715
	12:25:00		X							
	12:48:00			X						
	12:52:00				X					

**Observaciones**

Viaje #1 se ubica en puesto 1 y 2, estan desocupados (E-11 y F-10)  
 Despues del viaje #1 entre 3:58 y 6:47 se detiene para cambiar una tuberia en el cuarto de maquinas.  
 Viaje #2 se ubicó en puesto 4, está desocupado (H-13)  
 Viaje #3 se ubicó en puesto 4, está desocupado (H-13)  
 Viaje #4 se ubicó en puesto 4, está desocupado (H-13)  
 Viaje #5, se dragó principalmente paralelo al puesto #4 (Área H), aprovechando la ausencia de buque. Luego se aprovecha para extraer material en la línea de las boyas verdes.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio				Fin			
Fecha	12/02/2023	Hora	12:00	Fecha	12/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	Normal		
Otros:							
RESUMEN							
Viajes			Horas			Otros	
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje		
5	11135	2.65%	10:21	10:21	100%	Hora Muestreo: 15:15; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):8,65; Conductividad(mS):17,35; Temp (°C):29,2; pH:7.99.	
280	592,865.10	141.16%					

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m³)	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
6	13:24:00	X						2599	416217 1093789
	15:05:00		X						Se inicia dragado paralelo al puesto #4 (Área H), aprovechando la ausencia de buque. Luego se aprovecha para extraer material en la línea de las boyas verdes.
	15:30:00			X					
	15:34:00				X				
7	15:55:00	X						2542	416232 1093959
	16:45:00		X						Dragado principalmente en puesto 4.
	17:00:00			X					
	17:05:00				X				
8	17:27:00	X						1989	416303 1093802
	19:07:00		X						Dragado principalmente en Area A (Mixcoa) y B.
	19:27:00			X					
	19:35:00				X				
9	19:55:00	X						2075	416145 1093942
	21:16:00		X						Dragado principalmente en Area B y C.
	21:34:00			X					
	21:43:00				X				
10	22:02:00	X						1930	416172 1093858
	23:37:00		X						Dragado principalmente en Area B y D.
	00:00:00			X					
	00:08:00				X				

**Observaciones**

Puesto 2, 3 y ocupados. El 4 se ocupa hasta las 18:30. Se cambia portacontenedores en puesto 2 por carrero a las 17:00.

Elaborado por:



**Reporte de Supervision**

Draga		ELBE					
Supervisor		CARS					
Inicio				Fin			
Fecha	13/02/2023	Hora	12:00	Fecha	13/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	Si	Oleaje:	Agitado		
Otros:							
RESUMEN							
Viajes			Horas			Otros	
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje		
6	13802	3.29%	11:54	11:26	96%	Hora Muestreo: 14:30; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):8,62; Conductividad(ms):17,24; Temp (°C):29,1; pH:7.99.	
292	620,389.10	147.71%					

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondoo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
7	12:05:00	X						2598	416339 1093606
	12:49:00		X						Se inicia dragado paralelo al puesto #4 (Área A).
	13:12:00			X					
	13:17:00				X				
8	13:37:00	X						2528	416468 1094099
	14:20:00		X						Dragado principalmente en Área A.
	14:43:00			X					
	14:48:00				X				
9	15:05:00	X						2542	416323 1093926
	16:10:00		X						Dragado en paralelo a las boyas verdes, desde puesto 4.
	16:35:00			X					
	16:39:00				X				
10	17:31:00	X						2033	416209 1093914
	19:12:00		X						Dragado principalmente en Area E, D, A y B.
	19:35:00			X					
	19:47:00				X				
11	20:05:00	X						1960	416204 1093831
	21:28:00		X						Dragado principalmente en Area B, C, A y D.
	21:50:00			X					
	10:00:00				X				
12	22:25:00	X						2141	416271 1093802
	23:32:00		X						Dragado principalmente en Area C, A y E.
	11:51:00			X					
	11:59:00				X				

**Observaciones**

Puesto 2 y 4 ocupados. Sale portacontenedores en puesto 2 a partir de las 15:20; Port Control indica a draga la salida por lo que se ubican en el límite NE de las areas de dragado. Nuevamente se ocupa puesto 2 a partir de la 16:00, dejando parcialmente disponible el 1.

Antes de iniciar viaje 10, la draga atraca en puesto 1 para descargar escombros resultado de la operación, por 28'.

A partir de la 17:00 se presentó viento fuerte, principalmente en ruta al sitio de botado y viceversa; menor en dársena. Es a partir de las 19:00 que se ha presenciado un oleaje agitado en la zona de ingreso de la draga perpendicular al rompeolas, visible entre el faro y la boya roja.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
Inicio				Fin			
Fecha	14/2/2023	Hora	00:00	Fecha	14/2/2023	Hora	12:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	MODERADO	Oleaje:	ALTO		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
7	15 781,00	3,76%	14:18	14:18	100%	
299	636 170,10	151,47%				<b>Hora Muestreo: ---; TDS (ppt):---; Sal (ppt):---; Conductividad(mS):---; Temp (°C):---; pH:---</b>

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m³)	Coordenadas (E;N)	
	00:19:00	X						2590	416345	1093971
1	00:41:00		X							
	01:02:00			X						
	01:08:00				X					
	01:27:00	X						2276	416270	1093935
2	02:21:00		X							
	02:47:00			X						
	02:55:00				X					
	03:14:00	X						2420	416309	1093955
3	04:11:00		X							
	04:32:00			X						
	04:40:00				X					
	05:07:00	X						2650	416413	1094225
4	06:05:00		X							
	06:17:00			X						
	06:25:00				X					
	06:40:00	X						2090	416173	1093883
5	07:45:00		X							
	08:06:00			X						
	08:13:00				X					
	08:40:00	X						1750	416033	1093724
6	10:10:00		X							
	10:32:00			X						
	10:40:00				X					
	11:00:00	X						2005	416405	1093736
7	14:10:00		X							
	14:27:00			X						
	14:37:00				X					

**Observaciones**

puestos 1 y 4 ocupados.
Se percibe oleaje muy alto en el sector del rompeolas y el faro. Se percibe viento fuerte.
viaje #1 en sector norte de la dársena. Barro (mud)
viaje #3 se ubica en sector central de la dársena.
viaje #6. En este viaje empezó a realizar el dragado del punto donde se encuentra la boya "roja", una vez el equipo de SPC ha realizado el movimiento de la misma.
viaje #7. Se ubicó en el área cerca de ubicación de boya "roja" para seguir dragando. En este viaje está en un % alto de conclusión del dragado de ese punto.
Se draga en el área de la boya 8 roja, al finalizar se verifica si esta al nivel de profundidad requerido para proceder con la reubicación de la boya.
Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga		ELBE					
Supervisor		CARS					
Inicio				Fin			
Fecha	14/02/2023	Hora	12:00	Fecha	14/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	No		
Otros:							
RESUMEN							
Viajes			Horas			Otros	
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje		
4	8037	1.91%	10:24	10:24	100%		
303	644,207.10	153.38%				Hora Muestreo: 17:28; TDS (ppt):94,2; Sal (ppt):0.07; Conductividad(mS):132,4; Temp (°C):29,5; pH:8.04.	

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
8	15:00:00	X						1946	416133 1093908
	17:17:00		X						Se retoma dragado en área de ubicación de la boya 8 (roja) y areas aledañas.
	17:37:00			X					
	17:44:00				X				
9	18:10:00	X						1940	416241 1094121
	19:44:00		X						Dragado principalmente en Área E, D y A.
	20:02:00			X					
	20:09:00				X				
10	20:26:00	X						2058	416197 1094009
	21:44:00		X						Dragado en Área B y A.
	22:03:00			X					
	22:12:00				X				
11	22:32:00	X						2093	416324 1093814
	00:53:00		X						Dragado en Área A.
	01:10:00			X					
	01:24:00				X				

**Observaciones**

Al casi finalizar el viaje 8, se presentan remolcador para reubicación de la boya 8 (aprox. 17:00), al iniciar viaje 9 se aprecia boya 8 más cercana al Mixcoa. Los puestos 2 y 4 se mantienen ocupados. A partir de las 20:35 sale portacontenedor en puesto 2 y entra herrero a partir de las 21:20 y luego portacontenedor en puesto 1.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga		ELBE					
Supervisor		AMV					
<b>Inicio</b>				<b>Fin</b>			
Fecha	15/2/2023	Hora	00:00	Fecha	15/2/2023	Hora	12:00
<b>Condiciones climaticas:</b>							
Lluvia:	NO	Viento:	Normal	Oleaje:	Moderado		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
5	10 726,00	2,55%	10:12	10:12	100%	<b>Hora Muestreo:10:50 ; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9,52;</b> <b>Conductividad(mS):19,01; Temp (°C):27,6; pH:8,13.</b>
308	654 933,10	155,94%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Coordenadas (E:N)	
1	01:48:00	X						2609	416478	1093880
	03:26:00		X							
	03:50:00			X						
2	03:58:00				X					
	04:20:00	X						2049	416073	1093701
	05:35:00		X							
3	05:58:00			X						
	06:04:00				X					
	06:28:00	X						2090	416298	1093855
4	07:32:00		X							
	07:53:00			X						
	08:00:00				X					
5	08:17:00	X						1930	416300	1093940
	09:28:00		X							
	09:47:00			X						
	09:56:00				X					
	10:17:00	X						2048	416348	1093802
	11:30:00		X							
	11:52:00			X						
	12:00:00				X					

**Observaciones**

puestos 1,2, 3 y 4 se encuentran ocupados.  
 Viaje #2 se ubicó en el rompeolas cerca del Mixcoa  
 viaje #3 y 4 se ubica cerca del rompeolas en el área más alejada  
 Viaje #5 se ubica en sector central y norte de la dársena cerca del puesto 4

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
<b>Inicio</b>				<b>Fin</b>			
Fecha	15/02/2023	Hora	12:00	Fecha	15/02/2023	Hora	00:00
<b>Condiciones climaticas:</b>							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	No		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
6	13161	3.13%	12:54	12:54	100%	
314	668,094.10	159.07%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
6	12:15:00	X						2171	416100 1093728
	13:38:00		X						Dragado en áreas A, B, D y E.
	13:59:00			X					
	14:06:00				X				
7	14:24:00	X						2035	416196 1093936
	15:39:00		X						Dragado principalmente en Área C y A.
	16:02:00			X					
	16:08:00				X				
8	16:25:00	X						2365	416321 1094028
	17:54:00		X						Dragado en Área C, B y A.
	18:15:00			X					
	18:19:00				X				
9	18:39:00	X						2608	416323 1093813
	19:36:00		X						Dragado en Área A.
	19:56:00			X					
	20:00:00				X				
10	20:17:00	X						1999	416068 1093948
	22:30:00		X						Dragado en Área B.
	22:55:00			X					
	23:00:00				X				
11	23:24:00	X						1983	416225 1093814
	00:37:00		X						Dragado en puesto 2 y 3.
	01:00:00			X					
	01:09:00				X				

**Observaciones**

Los puestos 2, 3 y 4 se mantienen ocupados. A partir de las 15:00 sale portacontenedor en puesto 1.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga		ELBE					
Supervisor		AMV					
Inicio				Fin			
Fecha	16/2/2023	Hora	00:00	Fecha	16/2/2023	Hora	12:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	normal	Oleaje:	normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros	
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje		
6	15 068,00	2,96%	10:30	10:30	100%		
320	680 532,10	162,03%				<b>Hora Muestreo:11:30 ; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9,24;</b> <b>Conductividad(mS):18,48; Temp (°C):29,1; pH:7,89.</b>	

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Coordenadas (E;N)	
1	01:30:00	X						2652	416382	1093983
	02:48:00		X							
	03:10:00			X						
2	03:13:00				X					
	03:30:00	X						2692	416336	1093996
	04:15:00		X							
3	04:38:00			X						
	04:42:00				X					
	05:00:00	X						2474	416288	1093860
4	05:55:00		X							
	06:16:00			X						
	06:26:00				X					
5	06:40:00	X						1995	416081	1093786
	08:20:00		X							
	08:41:00			X						
6	08:52:00				X					
	09:10:00	X						2625	416363	1093892
	09:49:00		X							
7	10:15:00			X						
	10:18:00				X					
	10:37:00	X						2630	416364	1093955
8	11:30:00		X							
	11:48:00			X						
	11:53:00				X					
	12:00:00									

**Observaciones**

Puesto 4 tiene un cambio y se mantiene ocupado

Puesto 1 se mantiene ocupado

Viaje#1 se ubica en puesto #3

Viaje #2 se ubica en sector norte de puesto #4

Viaje #3, 4 y 5 se ubica en el sector del centro de la dársena, y abarcando varios puntos en alrededores.

9:30. El Capitán reportó a Port Control que una línea de atraque del Buque en puesto 4 se rompió y estaba flotando en el extremo norte, justo donde se encuentra dragando y debe continuar haciéndolo, esto puede ser peligroso para las propelas del ELBA. Le respondieron que informarán para que recojan.

viaje #6 estuvo en centro de la dársena y el puesto #4

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
<b>Inicio</b>			<b>Fin</b>				
Fecha	16/02/2023	Hora	12:00	Fecha	16/02/2023	Hora	00:00
<b>Condiciones climaticas:</b>							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	No		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
5	9969	2.37%	11:26	11:26	100%	Hora Muestreo:16:47 ; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9,36; Conductividad(mS):18,69; Temp (°C):28,3; pH:7,96
325	693,131.10	165.03%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
7	12:10:00	X						1970	416119 1093755
	14:10:00		X						Dragado en áreas A (paralelos a rompeolas Faro) , B y C
	14:32:00			X					
	14:40:00				X				
8	15:00:00	X						2095	416275 1093836
	17:15:00		X						Dragado principalmente en Área B, A y C.
	17:34:00			X					
	17:38:00				X				
9	18:00:00	X						1934	416150 1093835
	19:44:00		X						Dragado en Área C, E y A.
	20:04:00			X					
	20:12:00				X				
10	20:28:00	X						2064	416436 1093986
	22:43:00		X						Dragado en Área B, C, E, D y A.
	23:03:00			X					
	23:13:00				X				
11	23:36:00	X						1906	416231 1093676
	01:29:00		X						Inicia dragado en área C.
	01:54:00			X					Se mantiene dragando en posición 1 desocupada
	02:00:00				X				

**Observaciones**

Los puestos 2, y 4 se mantienen ocupados. A partir de las 19:37 sale portacontenedor en puesto 2 y se vuelve a ocupar a partir de las 20:00.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
Inicio				Fin			
Fecha	17/2/2023	Hora	00:00	Fecha	17/2/2023	Hora	12:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:		Oleaje:			
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
6	14 603,00	3,48%	10:07	10:07	100%	<b>Hora Muestreo:---</b> ; TDS (ppt):----; Sal (ppt):----; Conductividad(mS):----; Temp (°C):----; pH:----.
331	707 734,10	168,51%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fonddeo	Otros	Volumen estimado (m³)	Coordenadas (E;N)	
1	02:21:00	X						2725	416436	1093857
	03:05:00		X							
	03:29:00			X						
2	03:35:00				X					
	03:55:00	X						2196	416281	1093876
	04:55:00		X							
3	05:20:00			X						
	05:28:00				X					
	05:48:00	X						2481	416264	1094038
4	06:41:00		X							
	07:05:00			X						
	07:12:00				X					
5	07:25:00	X						2043	416112	1093761
	08:59:00		X							
	09:20:00			X						
6	09:24:00				X					
	09:45:00	X						2628	416357	1093970
	10:30:00		X							
7	10:50:00			X						
	10:54:00				X					
	11:15:00	X						2530	416096	1093848
8	11:57:00		X							
	12:21:00			X						
	12:28:00				X					

**Observaciones**

Puesto 4 se mantiene ocupado
Puesto 2 se mantiene ocupado
Viaje 1 se mantiene en puesto 1 y dando vueltas en el área central de la dársena
Viaje 2 se mantiene en sector norte de dársena
6:36 se retira buque en puesto 2. Puestos 1,2,3 libres. Inmediatamente entra una nueva nave al puesto 2.
Viaje 3 se ubica en el rompeolas, sector más externo del área de intervención.
Viaje 5 se concentra en sector norte en la parte más alejada de la dársena.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
<b>Inicio</b>				<b>Fin</b>			
Fecha	17/02/2023	Hora	12:00	Fecha	17/02/2023	Hora	00:00
<b>Condiciones climaticas:</b>							
Lluvia:	No	Viento:	Si	Oleaje:	No		
Otros:							
<b>RESUMEN</b>							
Viajes			Horas			Otros	
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje		
6	14420	3.43%	12:48	12:48	100%	Hora Muestreo:19:02 ; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9,17; Conductividad(ms):18,28; Temp (°C):29,7; pH:8,13	
337	722,154.10	171.94%					

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m³)	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
7	12:49:00	X						2573	416184 1093929
	13:45:00		X						Dragado en áreas A (Dársena de maniobra)
	14:03:00			X					
	14:12:00				X				
8	14:35:00	X						2010	416184 1093781
	16:40:00		X						Dragado principalmente en Área B y A.
	17:02:00			X					
	17:09:00				X				
9	17:30:00	X						2421	416130 1093735
	19:00:00		X						Dragado en Área A. (Creca de puesto 4)
	19:17:00			X					
	19:28:00				X				
10	19:45:00	X						2539	416259 1093921
	20:55:00		X						Dragado en Área A.
	21:16:00			X					
	21:24:00				X				
11	21:40:00	X						2440	416149 1093941
	22:39:00		X						Dragado en Área A y luego en puesto 4 por liberación de buque.*
	23:03:00			X					
	23:08:00				X				
12	23:31:00	X						2437	416464 1094009
	01:10:00		X						Dragado en puesto 4.
	01:34:00			X					
	01:38:00				X				

**Observaciones**

Los puestos 2, y 4 se mantienen ocupados. El 2 se desocupa a partir de las 19:30 y el granelero a partir de las 22:00.

Se percibe mayor velocidad del viento a partir de las 15:00 hasta las 18:00. Al botar en el viaje 10 y 11 el viento es considerable.

\*Se aprovecha liberación en puesto 4 para dragar en las cercanías a partir de las 22:24, aún en el cierre de este reporte.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
Inicio			Fin				
Fecha	18/2/2023	Hora	00:00	Fecha	18/2/2023	Hora	12:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	Leve-Medio	Oleaje:	Leve-Medio		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
7	17 821,00	4,24%	11:28	11:28	100%	<b>Hora Muestreo:11:45 ; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9,42;</b> <b>Conductividad(mS):18,76; Temp (°C):28,3; pH:7,91.</b>
344	739 975,10	176,18%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fonddeo	Otros	Volumen estimado (m³)	Coordenadas (E;N)	
1	01:56:00	X						1985	416321,75	1093876,73
	03:53:00		X							
	04:21:00			X						
2	04:25:00				X					
	04:47:00	X						2707	416231	1093898
	05:20:00		X							
	05:41:00			X						
	05:46:00				X					
3	06:05:00	X						2672	416330	1093951
	06:45:00		X							
	07:05:00			X						
	07:08:00				X					
4	07:30:00	X						2671	416355	1093915
	07:52:00		X							
	08:15:00			X						
	08:20:00				X					
5	08:40:00	x						2565	416411	1093828
	09:08:00		X							
	09:32:00			X						
	09:35:00				X					
6	09:55:00	X						2644	416481	1093857
	10:30:00		X							
	10:50:00			X						
	10:55:00				X					
7	11:11:00	X						2577	416106	1093873
	12:54:00		X							
	13:15:00			X						
	13:24:00				X					

**Observaciones**

Al inicio se mantienen los 4 puestos libres
02:00 entra un "vehicule carrier" al puesto 2
Se ocupa posición 4 con un buque granelero
10:20- Sale "vehicule carrier de posición 2", quedan libres puestos 1,2,3
<a href="#">Dragado en área A, cerca del puesto 4 y línea de boyas verdes.</a>

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio			Fin				
Fecha	18/02/2023	Hora	12:00	Fecha	18/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	No		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
4	9808	2.34%	10:51	10:27	96%	
348	749,783.10	178.52%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
8	13:45:00	X						2608	416204 1093809
	15:16:00		X						Dragado principalmente en Área A, entrada acceso paralelo rompeolas.
	15:39:00			X					
	15:45:00				X				
9	16:05:00	X						2400	416349 1093897
	17:22:00					X			Parada de dragado por actualización en el sistema de mapas. Atraso de 24min.
	19:01:00		X						Dragado principalmente en Área A, entrada acceso paralelo rompeolas y luego en dársena.
	19:26:00			X					
	19:36:00				X				
10	19:57:00	X						2400	416185 1093876
	20:57:00		X						Dragado en Área A.
	21:19:00			X					
	21:24:00				X				
11	21:40:00	X						2400	416396 1093867
	00:10:00		X						Dragado principalmente en Área A, entrada acceso
	00:28:00			X					
	00:36:00				X				

**Observaciones**

Los puestos 2, y 4 se mantienen ocupados.  
 Se percibe mayor velocidad del viento a partir de las 13:00 hasta las 16:00.  
 En el viaje 9, 10 y 11, posterior a la intervención del sistema, se presentó indicador erróneo, al menos en los parámetros de la densidad, volumen y peso del material que estaba haciendo dragado. Sobre esto, el operador indica que en efeco, están teniendo problemas con el sistema y que estaba siendo verificado remotamente. Sobre este se toma el dato en pantalla, a la espera de que corrijan.  
 Salida portacontenedores de puesto 2 a partir de las 20:00. Se mantiene libres los puesto 1, 2 y 3. El 2 se ocupa a partir de las 22:30.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	AMV						
Inicio			Fin				
Fecha	19/2/2023	Hora	00:00	Fecha	19/2/2023	Hora	12:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	NO	Viento:	Normal	Oleaje:	Normal		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
6	14 693,00	3,50%	12:30	12:30	100%	<b>Hora Muestreo:----</b> ; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9,42; Conductividad(mS):18,76; Temp (°C):28,3; pH:7,91.
354	764 476,10	182,02%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondedo	Otros	Volumen estimado (m³)	Coordenadas (E;N)	
1	00:53:00	X						1906	416337	1093966
	02:24:00		X							
	02:43:00			X						
2	02:51:00				X					
	03:08:00	X						2823	416238	1093907
	04:40:00		X							
3	04:56:00			X						
	04:54:00				X					
	05:34:00	X						1918	416031	1093723
4	06:50:00		X							
	07:13:00			X						
	07:20:00				X					
5	07:44:00	X						2823	416176	1093997
	08:01:00		X							
	08:28:00			X						
6	08:34:00				X					
	08:50:00	X						2823	416200	1094294
	10:35:00		X							
6	10:50:00			X						
	10:55:00				X					
	11:15:00	X						2400	416218	1093867
6	12:54:00		X							
	13:16:00			X						
	13:23:00				X					

**Observaciones**

Se mantiene buque en puesto 4 y buque en puesto 2
Viaje #1. Se mantienen dragando en sector del Rompeolas exterior
Viaje #2 se mantiene dragando entre el rompeolas , "la muela2 y el puesto #1
Viajes 3 a 6 se ha mantenido por todo el sector deL área A
Viaje 6, se concentró en área A, cerca del puesto 4.

Elaborado por:



**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio			Fin				
Fecha	19/02/2023	Hora	12:00	Fecha	19/02/2023	Hora	00:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	No		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m³)	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
4	9600	2.29%	8:23	08:23	100%	Hora Muestreo: 16:10 ; TDS (ppt):10,00; Sal (ppt):9,47; Conductividad(mS):9.52; Temp (°C):27,8; pH:7,98
358	774,076.10	185.43%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m³)	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
7	13:43:00	X						2400	416309 1094030
	16:02:00		X						Dragado principalmente en Área A.
	16:24:00			X					
	16:29:00				X				
8	16:49:00	X						2400	416168 1094006
	18:30:00		X						Dragado principalmente en Área A y límite NE de areas de dragado (boyas verdes)
	18:52:00			X					
	18:59:00				X				
9	19:20:00	X						2400	416088 1093931
	21:18:00		X						Dragado principalmente en Área E, frente a puesto 1. Y el Área A.
	21:42:00			X					
	21:46:00				X				
10	22:06:00	X						2400	416247 1093833
	00:00:00		X						Dragado principalmente en Área E, frente a puesto 1, Área A y cerca del puesto 4.
	00:24:00			X					
	00:00:00				X				

**Observaciones**

Los puestos 2, y 4 se mantienen ocupados. 12:30pm salida de portacontenedor de puesto 2 para luego ser ocupado por carrero a las 12:45pm.  
 Salida de carrero de puesto 2 a partir de las 16:25. Se mantiene libres los puesto 1, 2 y 3.  
 Se persibe mayor velocidad del viento a partir de las 13:00 hasta las 15:00.  
 En el viajes 7, 8, 9 y 10, en apariencia se sigue con indicador erróneo, al menos en los parámetros de la densidad, volumen y peso del material que estaba haciendo dragado.

Elaborado por:





**Puerto de Caldera, Esparza, Puntarenas**  
**Dragado de Mantenimiento**  
**Campaña del 2023**



**Reporte de Supervision**

Draga	ELBE						
Supervisor	CARS						
Inicio				Fin			
Fecha	20/02/2023	Hora	12:00	Fecha	20/02/2023	Hora	18:00
Condiciones climaticas:							
Lluvia:	No	Viento:	No	Oleaje:	No		
Otros:							

**RESUMEN**

Viajes			Horas			Otros
Numero (Q)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Avance (%)	Totales	Efectivas	Porcentaje	
2	3645	0.87%	4:11	04:11	100%	
362	782,470.10	186.30%				

Viaje N.	Hora	Inicio de carga	Fin de carga	Inicio de descarga	Salida Botadero	Paro / Fondeo	Otros	Volumen estimado (m <sup>3</sup> )	Descripcion Coordenadas GPS Sistema CRTM-05 ( E N )
4	13:49:00	X						1817	416102 1094101
	15:15:00		X						Dragado en Área A, paralelo a rompeolas y área C principalmente.
	15:32:00			X					
	15:38:00				X				
5	16:00:00	X						1828	416319 1093860
	17:10:00		X						Dragado en Área A, paralelo a rompeolas y área C principalmente.
	17:32:00			X					
	17:40:00				X				
	18:00:00					X			Fondeo a la espera de instrucciones para finalizar dragado.

**Observaciones**

Los puestos 2, y 4 se mantienen ocupados.

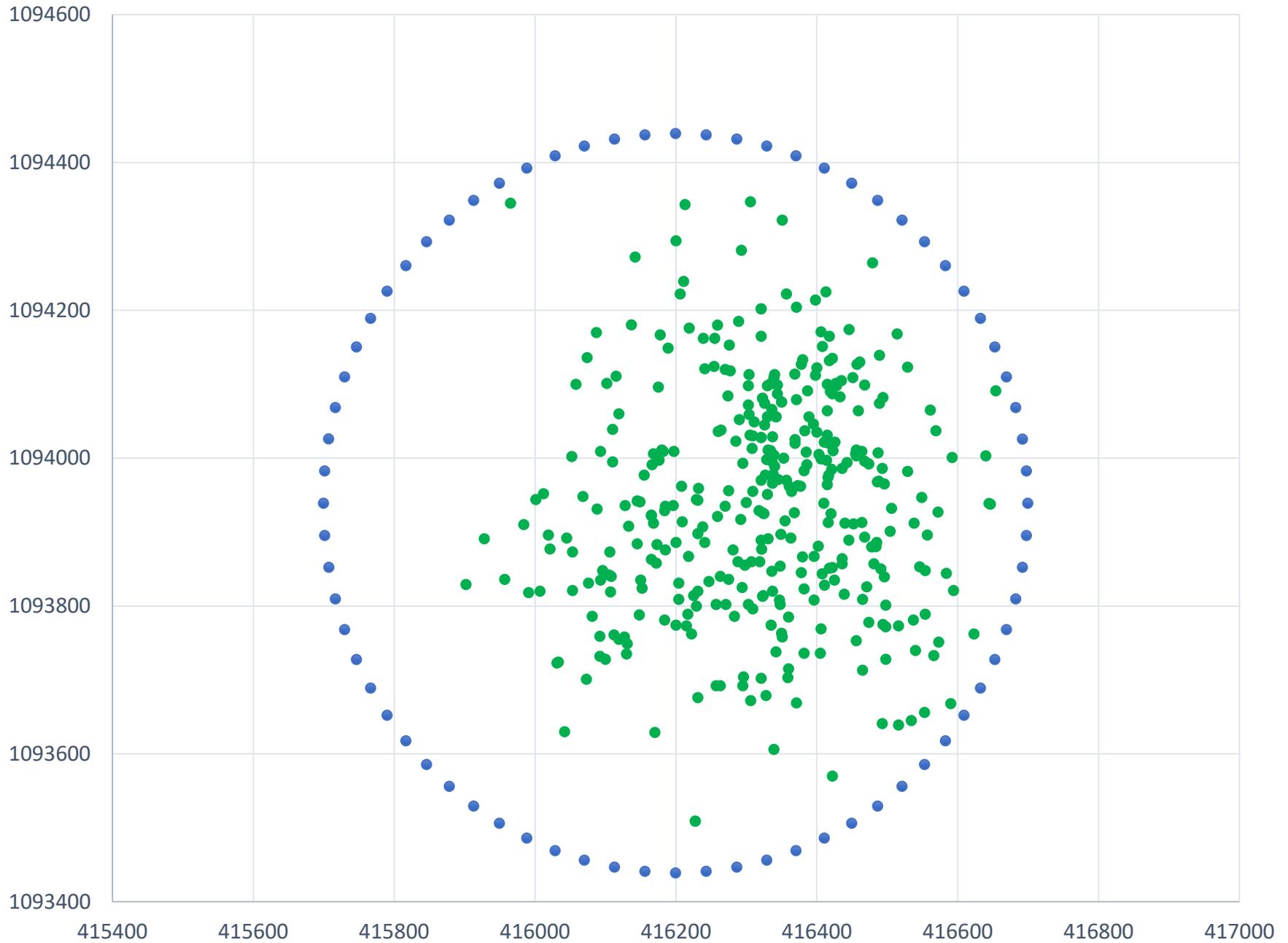
Elaborado por:



**ANEXO F**

**REVISION DE PUNTOS DE BOTADO**

# Localización de puntos de Vertido del Material



**ANEXO G**

**EQUIPOS PARA LOS LEVANTAMIENTOS BATIMETRICOS-TOPOGRAFICOS**

Teledyne Odom Hydrographic

# ECHOTRAC E20

## Hydrographic Echosounder for demanding 24/7 use

The new ECHOTRAC E20 is the result of more than 40 years of experience in precise echosounding and market leading sonar technology.

A portable, compact and robust echosounder designed for survey in all environments allowing you to maximize your utilization of the equipment and reducing your costs by having one unit for all applications.

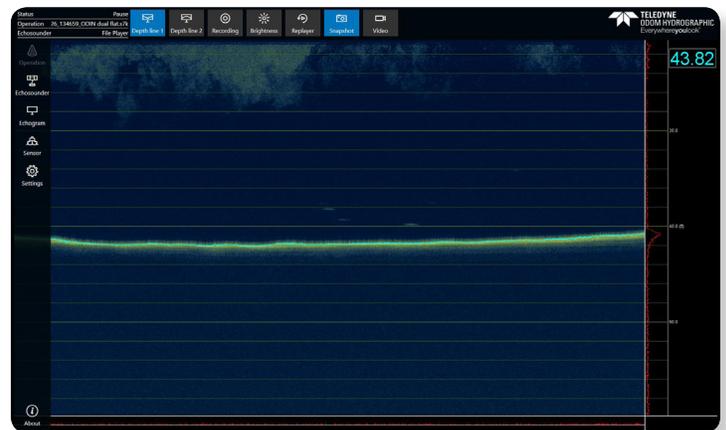
Easy to use and fast to mobilize, the E20 allows you to begin your survey rapidly, delivering accurate results first time, every time. The E20 saves time and enables you to get results faster.

The ECHOTRAC E20 completes our portfolio of sonar solutions introducing yet another groundbreaking innovation into the day-to-day work life of our customers.



### E20 PRODUCT FEATURES

- 1 or 2 frequency agile channels from 10 to 250kHz
- 0.5 to 6,000m depth range
- Ruggedized and shock-proof, water resistant IP67



The new SBES UI operator software is being used to operate the ECHOTRAC

### BENEFITS

- Precise and reliable survey data for shorter data processing time, enabling you to complete your project faster.
- Dual channel survey echosounder from very shallow to deep sea, from 10 kHz to 250 kHz – giving you the flexibility for all your survey projects, maximizing utilization of your investment.
- The compact system with minimal interfacing effort, allows for fast mobilization, and extremely low space to go anywhere, enabling you to start work immediately.
- Intuitive user interface, easy to use, so you can focus on the job at hand.
- The ECHOTRAC E20 is compatible with a broad range of transducers with straightforward transducer interfacing.



# ECHOTRAC E20



## TECHNICAL SPECIFICATIONS

	Single channel	Dual channel	Dual channel Extended Range
<b>Operating frequency</b>	HF channel 10 to 250Khz, optimized for 50-250kHz LF channel 10 to 250khz, optimized for 10-50kHz		
<b>Channels</b>	Single <sup>1</sup>	Dual	Dual
<b>Accuracy and Resolution</b>			
200kHz	1cm resolution and 2cm +/- 0.1% of depth accuracy		
33kHz	5cm resolution and 10cm +/- 0.1% of depth accuracy		
12kHz	15cm resolution and 15cm +/- 0.1% of depth accuracy		
<b>Depth Range<sup>2</sup></b>			
200kHz	0.5 to 250m		0.5 to 400m
33kHz	1.0 to 1,000m		1.0 to 3,000m
12kHz	3.0 to 1,000m		3.0 to 6,000m
<b>Max ping rate</b>	50Hz		
<b>Pulse type</b>	CW	CW	CW and FM (chirp)
<b>Output power</b>	Typically max output power varies between 1 and 3kW, depending on transducer		
<b>Input power</b>	10-30VDC, 100-230VAC <sup>3</sup> , max 100W		
<b>Data output</b>	Via LAN interface: For each channel the measured depth and full amplitude-time echogram, passed through auxiliary sensor data, s7k data protocol. Via serial port: For each channel the measured depth		
<b>Transducer interfaces</b>	Impedance: minimum 50 Ohm, Max power: 15W per channel RMS <ul style="list-style-type: none"> <li>• Single-connector TX1 for dual transducer</li> <li>• Two separate connectors TX1 and TX2 for separate transducer cables</li> </ul>		
<b>Interfaces</b>	3 serial connectors (RS-232): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Input: GPS position and time, heave, motion, heading</li> <li>• Output: depth</li> </ul> 1 Ethernet LAN connector 1 sync connector		
<b>Dimensions H x W x D</b>	83.0mm x 300.0mm x 221.0mm		
<b>Weight</b>	5.7kg (excl. external cables and transducers)		
<b>Environmental conditions and ingress protection</b>	Temperature Operation (Storage): -20°C to +55°C (-30°C to +70°C) IP67, Vibration, Drop: Complies with standard EN 60945 §8.7 and §8.6		

<sup>1</sup>The E20 SC single channel can utilize both channels, but not at the same time.

<sup>2</sup>The depth values are based on the performance of TC2122 for 200 and 33kHz, and HM210/12-8/20 for 12kHz. Stated depth ranges may be impacted by environmental conditions, vessel installation, and motion

<sup>3</sup>External AC power supply is included and intended for dry installation (not IP67 compliant).



EMLID

# REACH RS2

Datasheet



## Key features

- Tracks GPS/QZSS L1C/A, L2C GLONASS L1OF, L2OF BeiDou B1I, B2I Galileo E1-B/C, E5b SBAS L1C/A
- Fast RTK convergence
- Multi-feed antenna with multipath rejection
- 868/915 MHz LoRa modem for up to 8 km connectivity
- Global 3.5G modem
- 22 hours on 1 charge
- NTRIP and VRS support, works with RTCM3
- Logs RINEX at update rate up to 20 Hz
- 16 GB of internal storage
- IP67, water- and dustproof

# REACH RS2

## Technical specifications

### POSITIONING

Precision	Static	H: 4 mm+0.5 ppm V: 8mm+1 ppm
	PPK	H: 5 mm+0.5 ppm V: 10mm+1 ppm
	RTK	H: 7 mm+1 ppm V: 14mm+1 ppm
Convergence time	~5 s typically	
Signal tracked	GPS/QZSS L1C/A, L2C, GLONASS L1OF, L2OF, BeiDou B1I, B2I, Galileo E1-B/C, E5b, SBAS, L1C/A	
Number of channels	184	
Update rates	20 Hz GPS / 5 Hz GNSS	
IMU	9DOF	

### CONNECTIVITY

UHF LoRa radio	Frequency range	868/915 MHz
	Power	0.1W
	Distance	Up to 8 km
3.5G modem	Regions	Global
	Bands	Quad-band, 850/1900, 900/1800 MHz
	SIM card	Nano-SIM
Wi-Fi	802.11a/b/g/n	
Bluetooth	4.0/2.1 EDR	
Ports	RS-232, USB Type-C	
Data Protocols	NTRIP, VRS, RTCM3, position output in NMEA, LLH/XYZ	
Data logging	RINEX at update rate up to 20Hz	
Internal storage	16 GB	

### MECHANICAL

Dimensions	126x126x142 mm
Weight	950 g
Temperature	-20...+65 °C
Ingress protection	IP67 water- and dustproof

### ELECTRICAL

Autonomy	16 hrs as 3.5G RTK rover, 22 hrs logging
Battery	LiFePO4 6400 mAh, 6.4 V
External power input	6-40V
Charging	USB-C 5V 2A

## COMMUNICATIONS AND DATA STORAGE

- 9PIN port: RS-232, PPS, Event
- USB OTG
- Internal Radio Modem:
  - LoRa technology
  - Reliable link on up to 8 km baseline
  - Transmit power up to 100mW
  - Configurable 862-1020MHz carrier
- Internal 3.5G modem
  - Global
  - Quad-band, 850/1900, 900/1800MHz
- Built-in short-range Wi-Fi 802.11a/b/g/n, WEP, WPA, WPA2 encryption
- Built-in short-range Bluetooth 4.0/2.1 EDR
- Data storage 16 GB internal memory
- Raw logs in RINEX, UBX
- External Radio Modem connectivity over RS-232/USB OTG
- RTCM 3.x input and output over Wi-Fi, Bluetooth, LoRa, USB, RS-232, NTRIP
- NMEA 0183, ERB output over Wi-Fi, Bluetooth, USB, RS-232
- ReachView app for iOS and Android for configuration and surveying



## YOUR LOCAL DEALER

**TopCanto, Distribuidor Emlid para C.R.**

**Tel 2232-9900  
Cel +506 8510-6000**

**Web  
<http://topcanto.com>**

**Ave. 33 calles 106 y 108, #9-K  
Rohrmoser, San José  
C.P 10109  
Costa Rica**



# SWiFT SVP

## Sound Velocity Profiler

Designed from the outset with the intention of a seamless workflow, the SWiFT SVP profiler provides survey-grade sensor technology coupled with the convenience of Bluetooth connectivity and rechargeable batteries. An integral GPS module, to geo-locate each profile, completes the package. Data can be easily and quickly downloaded and reviewed wirelessly, via Bluetooth, using Valeport's new Ocean software for Windows and Connect Pathway Edition for iOS and Android and instantly shared, in industry standard data formats through email and cloud services. A USB Cable and Bluetooth adapter are provided.

In addition to the directly measured sound speed, temperature and pressure observations, Conductivity, Salinity and Density are calculated using Valeport's proprietary algorithm developed from extensive laboratory and field work.

With an operational battery life of up to 5 days and the convenience of charging via USB, SWiFT SVP is intended for coastal, harbour and inland hydrographic survey use and offers the highest quality sound velocity profiles in a compact, robust and portable package. Optionally, the supplied deployment weight is available to bolt onto the sensor protection cage to help get the SWiFT SVP to depth in fast-flowing currents.

## DATA SHEET

### Product Details



SOUND  
SPEED



MULTI-PARAMETER  
CTD



OCEAN & CONNECT  
PATHWAY EDITION  
SOFTWARE



Bluetooth



USB



Rechargeable  
Battery



GPS

**Valeport Limited**  
St. Peters Quay, Totnes,  
Devon TQ9 5EW United Kingdom

Telephone: +44 (0) 1803 869292  
Email: [sales@valeport.co.uk](mailto:sales@valeport.co.uk)  
[www.valeport.co.uk](http://www.valeport.co.uk)



### Sensor Specifications

The SWiFT SVP is fitted with Valeport's digital time of flight sound velocity sensor, temperature compensated piezo-resistive pressure transducer and a PRT temperature sensor.

### Sound Velocity

<b>Range</b>	1,375-1,900 m/s
<b>Resolution</b>	0.001 m/s
<b>Accuracy</b>	±0.02 m/s

### Pressure

<b>Range</b>	50 Bar
<b>Resolution</b>	0.001% FS
<b>Accuracy</b>	±0.01% FS

### Temperature

<b>Range</b>	-5°C – +35°C
<b>Resolution</b>	0.001°C
<b>Accuracy</b>	±0.01°C

### Calculated Parameters and Accuracy

Calculations based on Valeport's proprietary DASH formula

<b>Conductivity</b>	±0.05 mS/cm
<b>Salinity</b>	±0.05 PSU
<b>Density</b>	±0.05 kg/m <sup>3</sup>

### Physical

<b>Materials</b>	Titanium   Stainless Steel deployment weight
<b>Depth Rating</b>	500m
<b>Dimensions</b>	ø78mm x Length 264mm
<b>Weight</b>	2.0kg (in air) / 0.9kg (in water)   3.0kg (in air) / 1.8kg (in water) with deployment weight



### Communications (set up and data offload)

USB Serial

Bluetooth v4 - low energy

### Electrical

<b>Battery</b>	Internal rechargeable Li-ion battery pack
<b>Battery life</b>	Up to 5 days operations
<b>Charging</b>	USB Typically, 1 hour fast charge will give 12 hours operation

### Software

iOS and Android Valeport Connect Pathway Edition for Bluetooth compatible mobile devices – instrument set up, data offload, display and translation to common data formats. Valeport's Ocean PC software, with both USB cable and Bluetooth connectivity, for instrument setup, data extraction, display and translation to common data formats.

Instrument and data time is synchronised to GPS, UTC.

### Ordering

<b>0660047-50</b>	SWiFT SVP Profiler Titanium housing rated to 500m
-------------------	--

<b>Supplied with</b>	Deployment weight PC Bluetooth adapter USB interface and charging cable 1.5 A charger Valeport Connect software Operating manual System transit case
----------------------	---



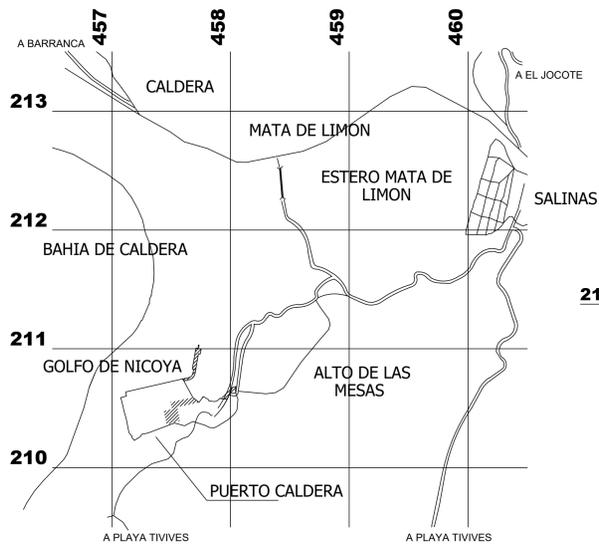
### Datasheet Reference: SWiFT SVP | May 2021

As part of our policy of continuing development, Valeport Ltd. reserve the right to alter at any time, without notice, all prices, specifications, designs and conditions of sale of all equipment - Valeport Ltd © 2021



**ANEXO H**

**PLANOS LEVANTAMIENTOS PRE-DRAGADO Y POST-DRAGADO**

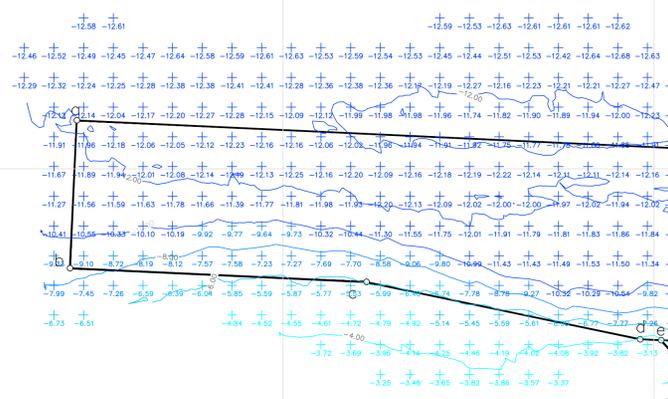


**UBICACION HOJA BARRANCA ESCALA 1:25 000**

CUADRO N.1 COORDENADAS POLIGONAL PRINCIPAL DE APOYO

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)	ELEV. (m)
CRUZ	420720.603	1096072.466	6.587
PAZ	421258.296	1096188.476	4.985
REF	421405.878	1096132.704	4.285
O+OBD	420670.730	1096135.298	6.794
BNB	421365.984	1096088.702	4.932

**LEVANTAMIENTO BATIMETRICO ESCALA 1:2 000**



CUADRO N.2 AREAS DE DRAGADO ROMPEOLAS, DARSENA Y PUESTOS DE ATRAQUE

ZONA	PROFUNDIDAD MINIMA DE DRAGADO	SOBREDRAGADO MAXIMO	PROFUNDIDAD MAXIMA DE DRAGADO	AREA TOTAL (m <sup>2</sup> )
A-12	12.0m	0.5m	12.5m	337 632
B-11	11.0m	0.5m	11.5m	16 298
C-10	10.0m	0.5m	10.5m	8 581
D-11.5	11.5m	0.5m	12.0m	11 294
E-11	11.0m	0.3m	11.3m	13 170
F-10	10.0m	0.3m	10.3m	7 565
G-7.5	7.5m	NIVEL VARIABLE	14 546	
H-13	13.0m	0.5m	13.5m	15 652

CUADRO N.3 TALUDES DE SEGMENTOS

SEGMENTO	TALUD MIN	TALUD MAX
b-c	1:2	1:3
c-d	1:2	1:3
d-e	1:2	1:3
e-l	1:2	1:2.5
l-n	1:1.5	1:2
n-ñ	1:1.5	1:2



**LOCALIZACION ESCALA 1:5 000**

**NOTAS**

- Batimetría realizada el 13 de enero de 2023
- Las profundidades indicadas como los límites verticales del levantamiento están en metros y referidos respecto al nivel de marea baja de sicigias (NMBS)
- Las coordenadas horizontales del levantamiento en CRTMOS. Coordenadas de Ubicación y Localización son en Lambert Norte
- Área de levantamiento según el plano Límites del Dragado de Mantenimiento de Puerto Caldera de Enero del 2017.
- Con las excepciones que se indican aquí, para las áreas indicadas las pendientes de dragado son 1V:3H y de 1V:5H para las sobre-dragado.
- Las líneas de división entre las áreas corresponden a los pies de los taludes de transición de borde de las áreas.
- Debajo del Muelle Granelero no se hizo levantamiento.
- Ubicación y localización tomadas de la Hoja Cartográfica de Barranca, con coordenadas en Lambert Norte.
- En las áreas B y C se combinaron datos del levantamiento realizado en noviembre de 2022 con el realizado en enero de 2023.

CUADRO N.4 COORDENADAS DRAGADO ROMPEOLAS, DARSENA Y PUESTOS

PUNTO	NORTE [m]	ESTE [m]	PUNTO	NORTE [m]	ESTE [m]
a	1 096 532,511	420 110,956	p	1 096 145,843	420 822,777
b	1 096 432,988	420 106,264	q	1 096 130,659	420 990,643
c	1 096 423,581	420 306,043	r	1 096 239,843	421 018,713
d	1 096 384,854	420 490,416	s	1 096 191,010	421 029,365
e	1 096 384,374	420 504,540	t	1 096 162,627	421 137,183
f	1 096 382,523	420 539,859	u	1 096 222,592	421 175,322
g	1 096 376,963	420 610,235	v	1 096 189,606	421 256,301
h	1 096 506,463	420 663,678	w	1 096 249,019	421 291,450
i	1 096 640,228	420 664,035	x	1 096 549,239	421 344,729
j	1 096 632,499	420 687,581	y	1 096 128,952	421 319,825
k	1 096 728,397	420 692,016	z	1 096 241,156	421 355,756
l	1 096 127,490	420 738,162	1	1 096 170,550	421 361,401
m	1 096 133,645	420 766,371	2	1 096 234,287	421 372,712
n	1 096 083,443	420 770,681	3	1 096 490,312	421 379,967
ñ	1 096 084,910	420 777,528	4	1 096 482,126	421 416,719
o	1 096 188,444	420 783,916	5	1 096 532,909	421 424,853

**SISTEMA DE COORDENADAS**

Según el decreto MOPT 3397 Artículo 2º- Se declara como proyección oficial para la representación cartográfica, la Proyección Transversal de Mercator para Costa Rica con el acrónimo CRTMOS, con el meridiano central de 84° Oeste, paralelo central al 0°, coordenada norte de origen 0 metros, coordenada este del origen 500000 metros, proyectada con un factor de escala de 0.9999 válida para todo el país.

Elipsoides WGS1984  
a: 6378137  
1/f: 298.257223563  
Parámetros e traslación: 0 a todo  
Proyección Traverse Mercator  
Factor de escala: 0.9999  
Meridiano central: -84  
Ancho de zona: 6  
Latitud de origen: 0  
Falso Norte: 0  
Falso Este: 500000  
Costa Rica Transverse Mercator 2005, CRTMOS

PROYECTO: BATIMETRIA DE CONTROL DE PRE-DRAGADO 2023

PROVINCIA 6° PUNTARENAS CANTON 2° ESPARZA DISTRITO 1° ESPIRITU SANTO

PROPIETARIO INSTITUTO DE PUERTOS DEL PACIFICO INCOP

CONCESIONARIO SOCIEDAD PORTUARIA DE CALDERA (SPGC), S.A.



CONSULTOR MILLAN INGENIERIA info@milianingenieria.com

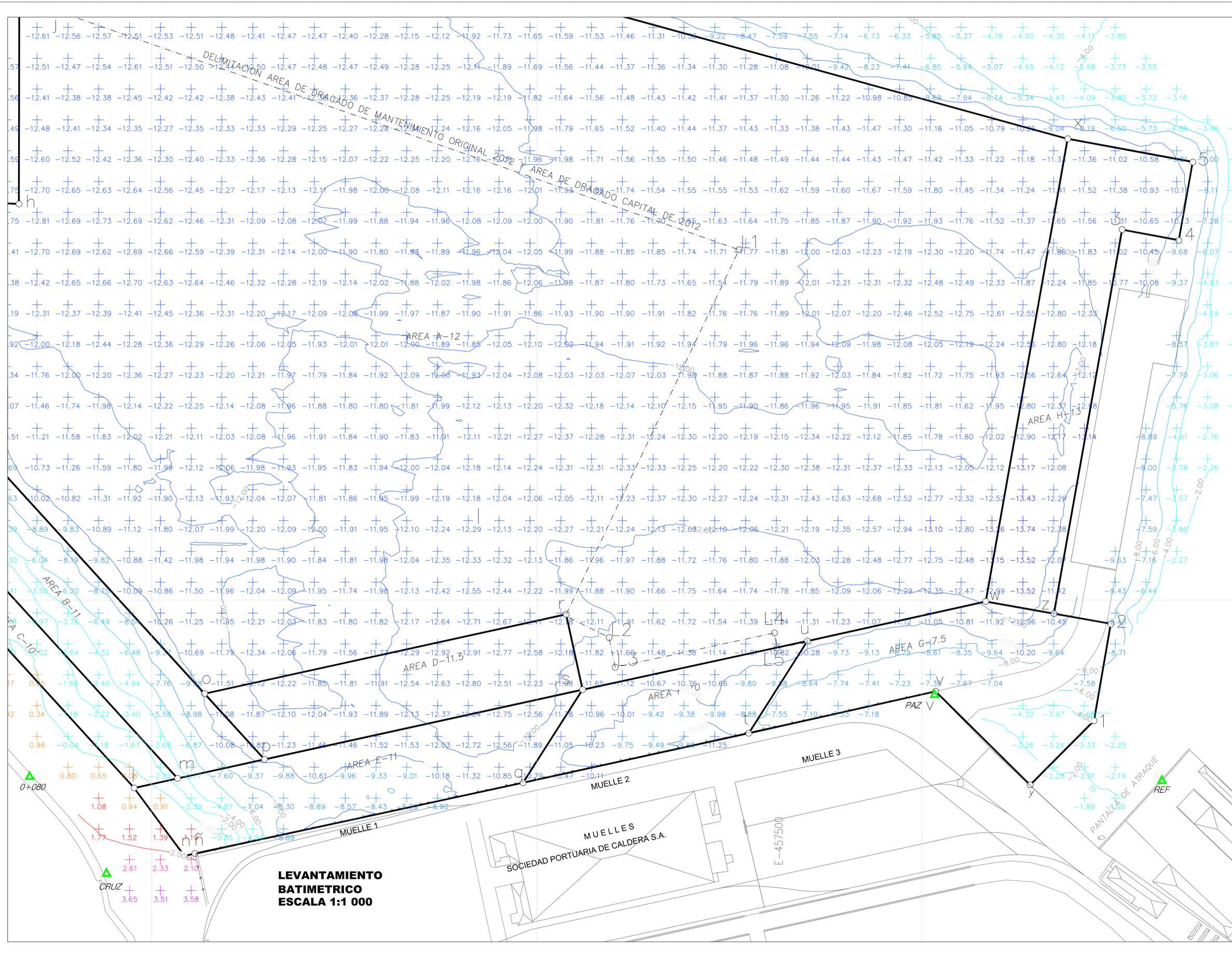
RESPONSABLE LEVANTAMIENTO GPS Y BATIMETRIA, CALCULO Y DIBUJO:

Ingeniero Topógrafo Franz Lao Ruiz IT-24997

COORDINADOR LEVANTAMIENTO: LUIS MILLAN SOLORZANO IC-8252

CONTENIDO: ELEVACIONES DE BATIMETRIA DE ENERO 2023

ESCALA INDICADA	FECHA ENERO 2023	LAMINA 1 2
-----------------	------------------	------------



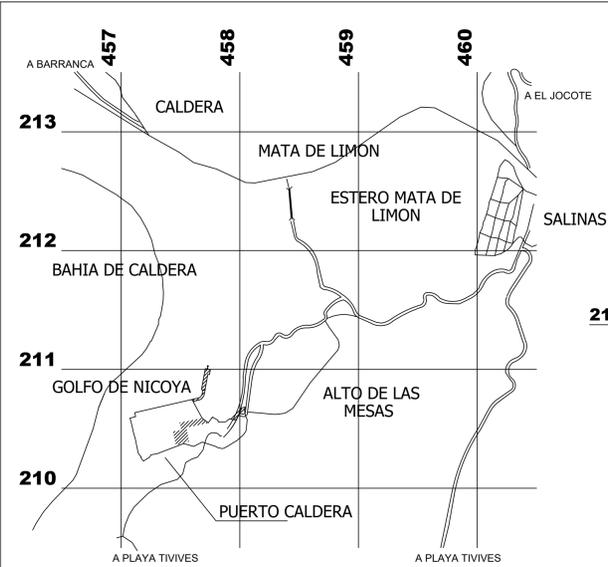
**LEVANTAMIENTO  
BATIMETRICO  
ESCALA 1:1 000**

**SISTEMA DE COORDENADAS**

Según el decreto MOPT 3397  
 Artículo 2º- Se declara como proyección oficial para la representación cartográfica, la Proyección Transversal de Mercator para Costa Rica con el acrónimo CRTM05, con el meridiano central de 84° Oeste, paralelo central al 0°, coordenada norte de origen 0 metros, coordenada este del origen 5000000 metros, proyectada con un factor de escala de 0.9999 válida para todo el país.

Elipsoide WGS1984  
 a: 6378137  
 1/f: 298.257223563  
 Parámetros e traslación: 0 a todo  
 Proyección Traverse Mercator  
 Factor de escala: 0.9999  
 Meridiano central: -84  
 Ancho de zona: 6  
 Latitud de origen: 0  
 Falso Norte: 0  
 Falso Este: 500000  
 Costa Rica Transverse Mercator 2005, CRTM05

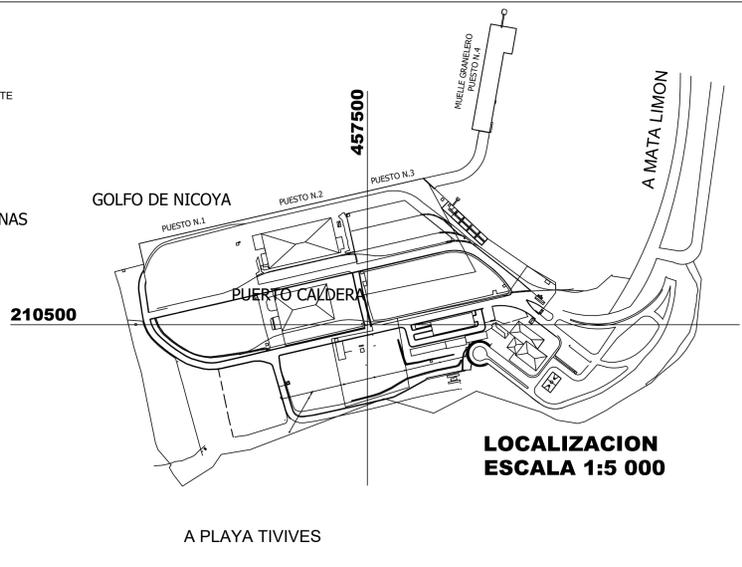
PROYECTO:		
BATIMETRIA DE CONTROL DE PRE-DRAGADO 2023		
PROVINCIA	CANTON	DISTRITO
6° PUNTARENAS	2° ESPARZA	1° ESPIRITU SANTO
PROPIETARIO		
INSTITUTO DE PUERTOS DEL PACIFICO INCOP		
CONCESIONARIO		
SOCIEDAD PORTUARIA DE CALDERA (SPGC), S.A.		
		
CONSULTOR		
		
MILLAN INGENIERIA info@millaningenieria.com		
RESPONSABLE LEVANTAMIENTO GPS Y BATIMETRIA, CALCULO Y DIBUJO:		
Ingeniero Topógrafo Franz Lao Ruiz IT-24997		
COORDINADOR LEVANTAMIENTO:		
LUIS MILLAN SOLORZANO IC-8252		
CONTENIDO:		
- NIVELES A CADA 20m		
ESCALA	FECHA	LAMINA
INDICADA	ENERO 2023	2 / 2



**UBICACION  
HOJA BARRANCA  
ESCALA 1:25 000**

CUADRO N.1 COORDENADAS POLIGONAL PRINCIPAL DE APOYO

PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)	ELEV. (m)
CRUZ	420720.603	1096072.466	6.587
PAZ	421258.296	1096188.476	4.985
REF	421405.878	1096132.704	4.285
O+ORD	420670.730	1096135.298	6.794
BNB	421365.984	1096088.702	4.932



**LOCALIZACION  
ESCALA 1:5 000**

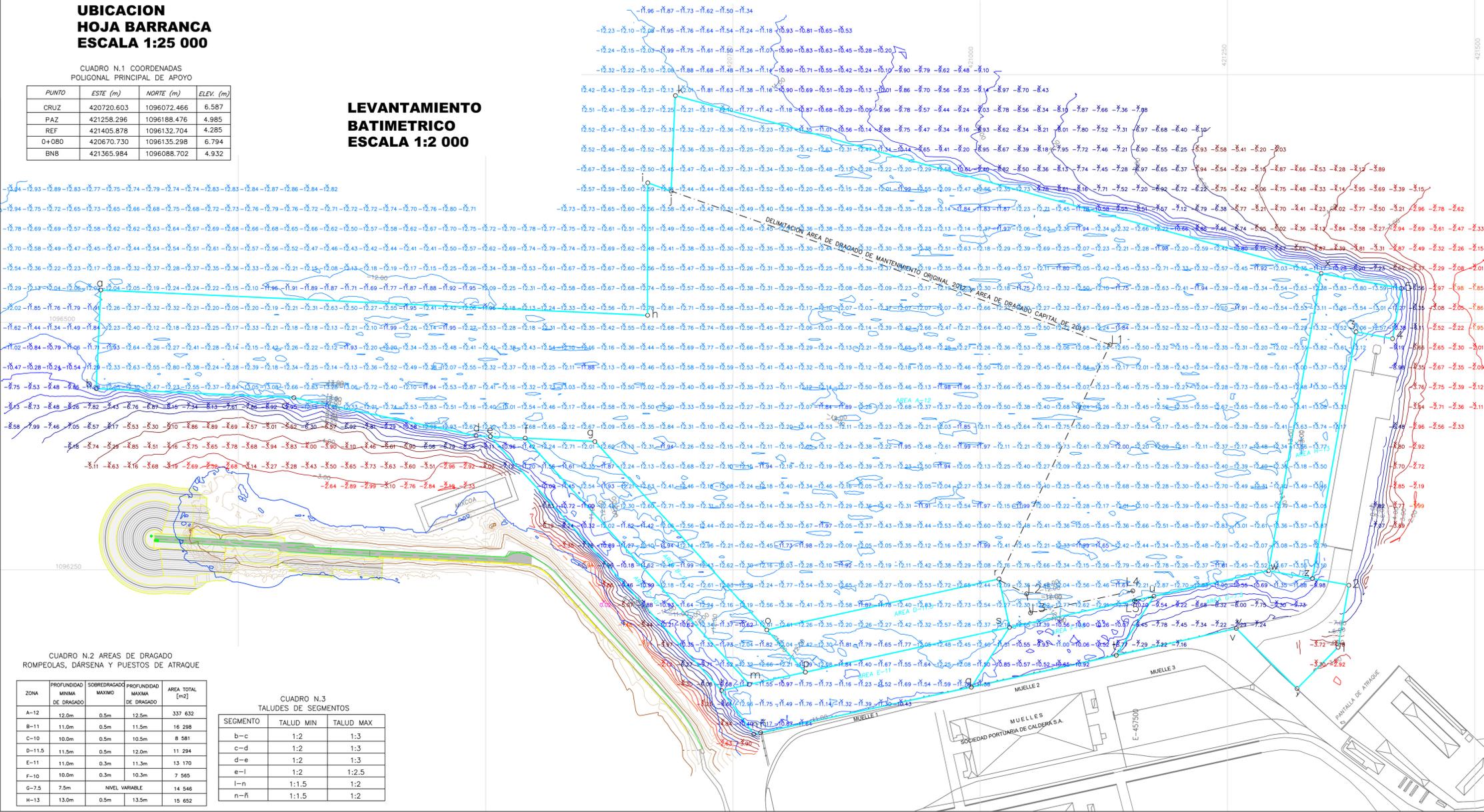
**NOTAS**

- Batimetría realizada el 24 de febrero 2023.
- Las profundidades indicadas como los límites verticales del levantamiento están en metros y referidos respecto al nivel de marea baja de sicligias (NMSB).
- Las coordenadas horizontales del levantamiento en CRTMOS. Coordenadas de Ubicación y Localización son en Lambert Norte.
- Área de levantamiento según el plano Límites del Dragado de Mantenimiento de Puerto Caldera de Enero del 2017.
- Con las excepciones que se indican aquí, para las áreas indicadas las pendientes de dragado son 1V:3H y de 1V:5H para las sobre-dragado.
- Las líneas de división entre las áreas corresponden a los pies de los taludes de transición de borde de las áreas.
- Debajo del Muelle Granadero no se hizo levantamiento.
- Ubicación y localización tomadas de la Hoja Cartográfica de Barranca, con coordenadas en Lambert Norte.

CUADRO N.4 COORDENADAS DRAGADO ROMPEOLAS, DARSENA Y PUESTOS

PUNTO	NORTE [m]	ESTE [m]	PUNTO	NORTE [m]	ESTE [m]
a	1 096 532,511	420 110,856	p	1 096 145,843	420 822,777
b	1 096 432,988	420 106,264	q	1 096 130,659	420 990,643
c	1 096 423,581	420 306,043	r	1 096 239,843	421 018,713
d	1 096 384,854	420 490,416	s	1 096 191,010	421 029,365
e	1 096 384,374	420 504,540	t	1 096 162,627	421 137,183
f	1 096 382,523	420 539,859	u	1 096 222,592	421 175,322
g	1 096 378,963	420 610,235	v	1 096 189,608	421 256,301
h	1 096 506,463	420 663,678	w	1 096 249,019	421 291,450
i	1 096 640,228	420 684,035	x	1 096 549,239	421 344,729
j	1 096 632,499	420 687,581	y	1 096 128,952	421 319,825
k	1 096 728,397	420 692,016	z	1 096 241,156	421 335,758
l	1 096 127,490	420 738,162	1	1 096 170,550	421 361,401
m	1 096 133,645	420 766,371	2	1 096 234,287	421 372,712
n	1 096 083,443	420 770,681	3	1 096 490,312	421 379,967
o	1 096 084,810	420 777,528	4	1 096 482,126	421 416,719
	1 096 188,644	420 783,916	5	1 096 532,909	421 424,853

**LEVANTAMIENTO  
BATIMETRICO  
ESCALA 1:2 000**



CUADRO N.2 AREAS DE DRAGADO ROMPEOLAS, DARSENA Y PUESTOS DE ATRAQUE

ZONA	PROFUNDIDAD MINIMA DE DRAGADO	SOBREDRAGADO MAXIMO	PROFUNDIDAD MAXIMA DE DRAGADO	AREA TOTAL [m <sup>2</sup> ]
A-12	12.0m	0.5m	12.5m	337 632
B-11	11.0m	0.5m	11.5m	16 298
C-10	10.0m	0.5m	10.5m	8 581
D-11.5	11.5m	0.5m	12.0m	11 294
E-11	11.0m	0.3m	11.3m	13 170
F-10	10.0m	0.3m	10.3m	7 565
G-7.5	7.5m	NIVEL VARIABLE		14 546
H-13	13.0m	0.5m	13.5m	19 652

CUADRO N.3 TALUDES DE SEGMENTOS

SEGMENTO	TALUD MIN	TALUD MAX
b-c	1:2	1:3
c-d	1:2	1:3
d-e	1:2	1:3
e-l	1:2	1:2.5
l-n	1:1.5	1:2
n-ñ	1:1.5	1:2

**SISTEMA DE COORDENADAS**

Según el decreto MOPT 3397 Artículo 2º- Se declara como proyección oficial para la representación cartográfica, la Proyección Transversal de Mercator para Costa Rica con el acróstico CRTMOS, con el meridiano central de 84° Oeste, paralelo central al 0°, coordenada norte de origen 0 metros, coordenada este del origen 5000000 metros, proyectada con un factor de escala de 0.9999 válida para todo el país.

Elipsoide WGS1984  
a: 6378137  
1/f: 298.257223563  
Parámetros e traslación: 0 a todo  
Proyección Traverse Mercator  
Factor de escala: 0.9999  
Meridiano central: -84  
Ancho de zona: 6  
Latitud de origen: 0  
Falso Norte: 0  
Falso Este: 500000  
Costa Rica Transverse Mercator 2005, CRTMOS

#	ELEV. MIN	ELEV. MAX	COLOR
1	-20.000	-12.000	Blue
2	-12.000	-11.000	Blue
3	-11.000	-10.000	Blue
4	-10.000	-9.000	Blue
5	-9.000	-8.000	Blue
6	-8.000	-7.000	Blue
7	-7.000	-6.000	Blue
8	-6.000	-5.000	Blue
9	-5.000	-4.000	Blue
10	-4.000	-3.000	Blue
11	-3.000	-2.000	Blue
12	-2.000	0.000	Blue
13	0.000	2.000	Blue

PROYECTO: **BATIMETRIA DE CONTROL DE POSDRAGADO 2023**

PROVINCIA 6° PUNTARENAS	CANTON 2° ESPARZA	DISTRITO 1° ESPIRITU SANTO
----------------------------	----------------------	-------------------------------

PROPIETARIO: **INSTITUTO DE PUERTOS DEL PACIFICO INCOP**

CONCESIONARIO: **SOCIEDAD PORTUARIA DE CALDERA (SPGC), S.A.**

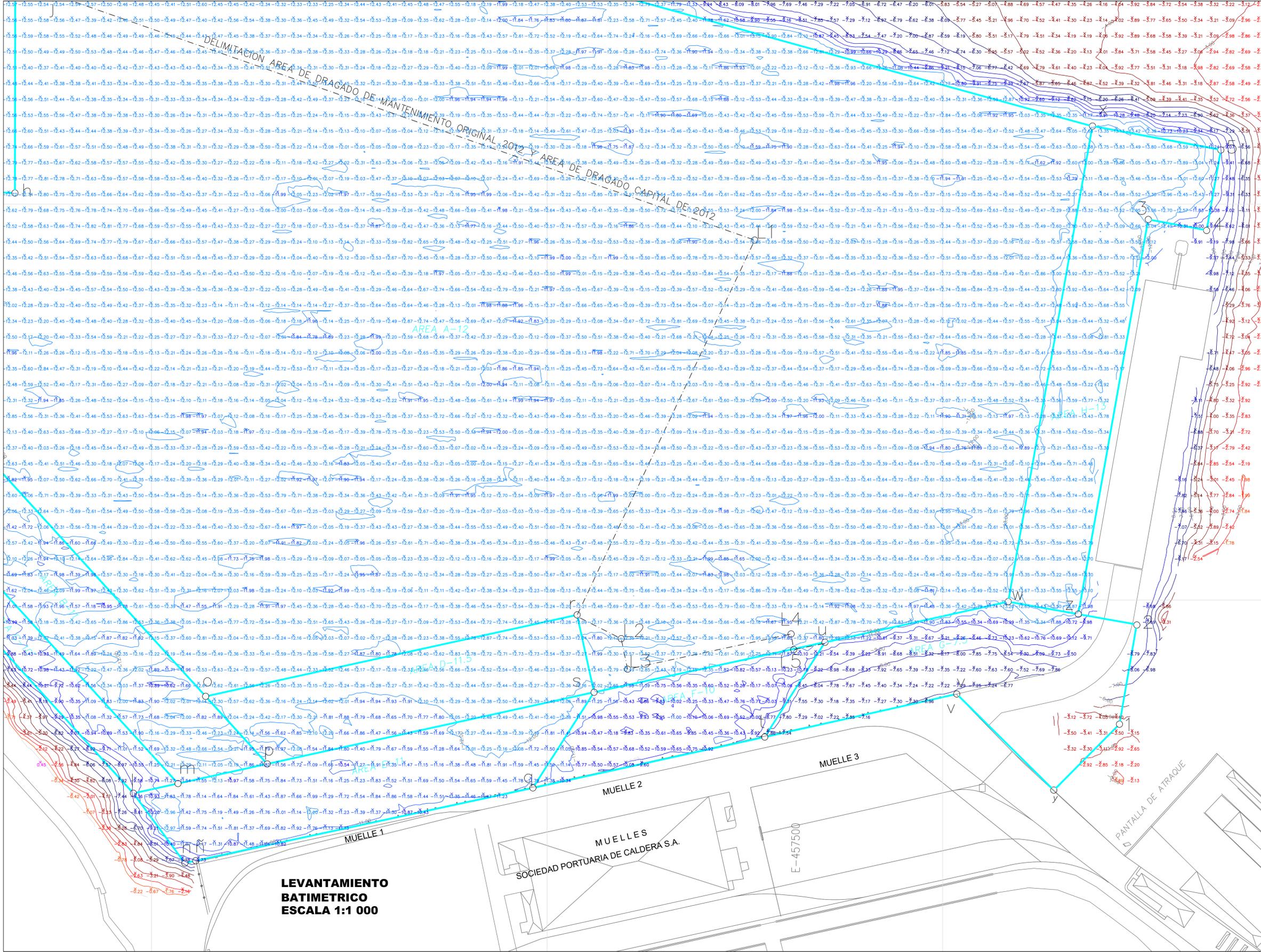
CONSULTOR: **MILLAN INGENIERIA**  
info@millaningenieria.com

RESPONSABLE LEVANTAMIENTO GPS Y BATIMETRIA, CALCULO Y DIBUJO:  
Ingeniero Topógrafo Franz Lao Ruiz IT-24997

COORDINADOR LEVANTAMIENTO:  
LUIS MILLAN SOLORIZANO IC-8252

CONTENIDO:  
ELEVACIONES DE BATIMETRIA DE FEBRERO 2023

ESCALA	FECHA	LAMINA
INDICADA	FEBRERO 2023	1 4



**LEVANTAMIENTO  
BATIMETRICO  
ESCALA 1:1 000**

**SISTEMA DE COORDENADAS**

Según el decreto MOPT 3397 Artículo 2º- Se declara como proyección oficial para la representación cartográfica, la Proyección Transversa de Mercator para Costa Rica con el acróstico CRTM05, con el meridiano central de 84° Oeste, paralelo central al 0', coordenada norte de origen 0 metros, coordenada este del origen 5000000 metros, proyectada con un factor de escala de 0.9999 válida para todo el país.

Elipsoide WGS1984  
a: 6378137  
1/f: 298.257223563  
Parámetros e traslación: 0 a todo  
Proyección Tránsverse Mercator  
Factor de escala: 0.9999  
Meridiano central: -84  
Ancho de zona: 6  
Latitud de origen: 0  
Falso Norte: 0  
Falso Este: 500000  
Costa Rica Transverse Mercator 2005, CRTM05

#	ELEV. MIN	ELEV. MAX	COLOR
1	-20.000	-12.000	
2	-12.000	-11.000	
3	-11.000	-10.000	
4	-10.000	-9.000	
5	-9.000	-8.000	
6	-8.000	-7.000	
7	-7.000	-6.000	
8	-6.000	-5.000	
9	-5.000	-4.000	
10	-4.000	-3.000	
11	-3.000	-2.000	
12	-2.000	0.000	
13	0.000	2.000	

**PROYECTO:**

**BATIMETRIA DE CONTROL DE  
POSDRAGADO 2023**

PROVINCIA	CANTON	DISTRITO
6° PUNTARENAS	2° ESPARZA	1° ESPIRITU SANTO

**PROPIETARIO:**

**INSTITUTO DE PUERTOS  
DEL PACIFICO INCOP**

**CONCESIONARIO:**

**SOCIETAD PORTUARIA DE CALDERA (SPGC), S.A.**



**CONSULTOR:**

**MILLAN INGENIERIA**  
info@millaningenieria.com

**RESPONSABLE LEVANTAMIENTO GPS Y BATIMETRIA,  
CALCULO Y DIBUJO:**

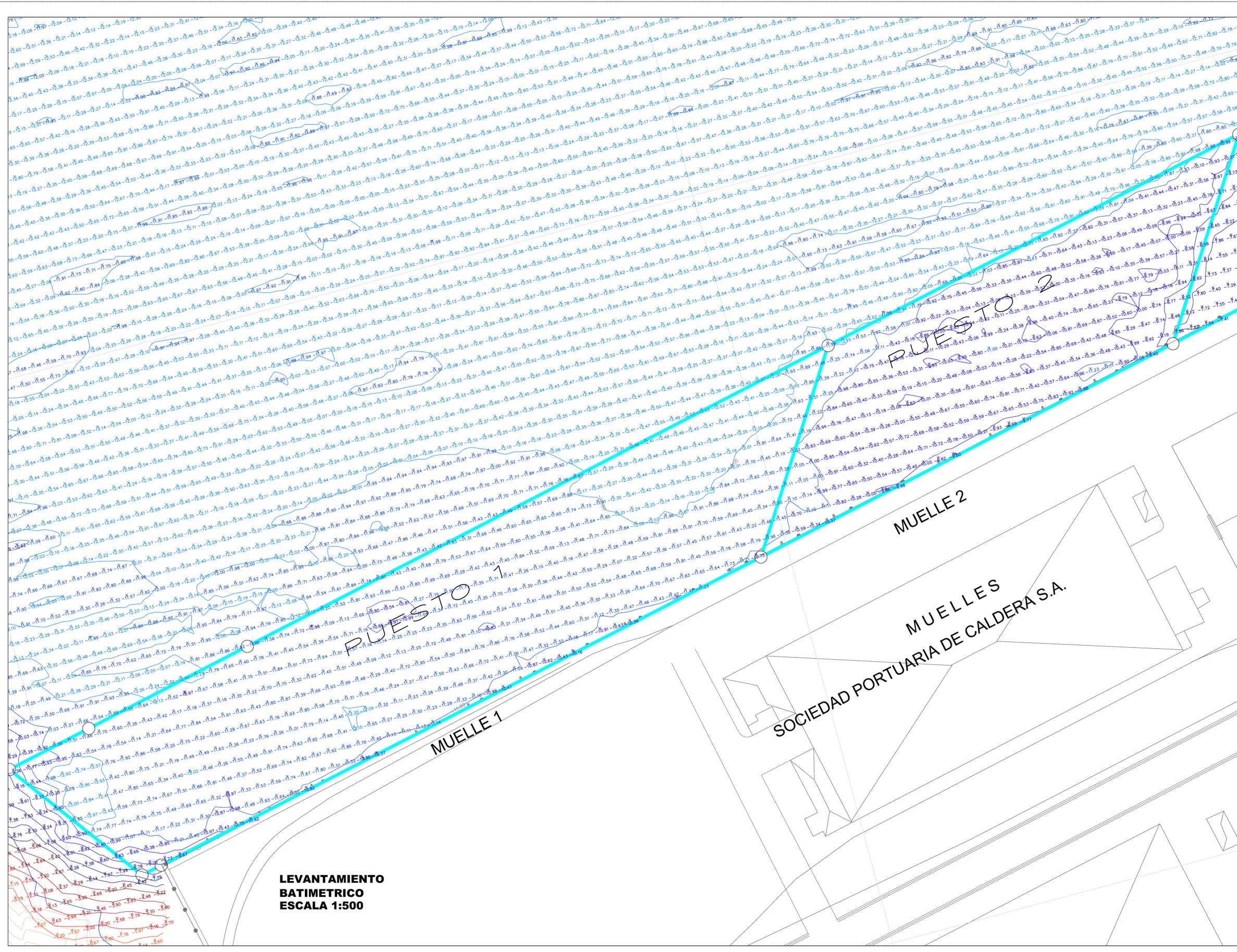
Ingeniero Topógrafo Franz Lao Ruiz IT-24997

**COORDINADOR LEVANTAMIENTO:  
LUIS MILLAN SOLRZANO IC-8252**

**CONTENIDO:**

ELEVACIONES DE BATIMETRIA DE FEBRERO 2023 CADA 10 METROS

ESCALA	FECHA	LAMINA
INDICADA	FEBRERO 2023	2 4



**LEVANTAMIENTO  
BATIMETRICO  
ESCALA 1:500**

**SISTEMA DE COORDENADAS**

Según el decreto MOPT 3397  
Artículo 2º- Se declara como proyección oficial para la representación cartográfica, la Proyección Transversal de Mercator para Costa Rica con el acróminio CRTM05, con el meridiano central de 84° Oeste, paralelo central al 0°, coordenada norte de origen 0 metros, coordenada este del origen 5000000 metros, proyectada con un factor de escala de 0.9999 válida para todo el país.

Elipsoide WGS1984  
a: 6378137  
1/f: 298.257223563  
Parámetros e traslación: 0 a todo  
Proyección Traverse Mercator  
Factor de escala: 0.9999  
Meridiano central: -84  
Ancho de zona: 6  
Latitud de origen: 0  
Falso Norte: 0  
Falso Este: 5000000  
Costa Rica Transverse Mercator 2005, CRTM05

#	ELEV. MIN	ELEV. MAX	COLOR
1	-20.000	-12.000	Blue
2	-12.000	-11.000	Dark Blue
3	-11.000	-10.000	Light Blue
4	-10.000	-9.000	Light Blue
5	-9.000	-8.000	Light Blue
6	-8.000	-7.000	Light Blue
7	-7.000	-6.000	Light Blue
8	-6.000	-5.000	Light Blue
9	-5.000	-4.000	Light Blue
10	-4.000	-3.000	Light Blue
11	-3.000	-2.000	Light Blue
12	-2.000	0.000	Light Blue
13	0.000	2.000	Light Blue

PROYECTO:  
**BATIMETRIA DE CONTROL DE  
POSDRAGADO 2023**

PROVINCIA 6° PUNTARENAS	CANTON 2° ESPARZA	DISTRITO 1° ESPIRITU SANTO
----------------------------	----------------------	-------------------------------

PROPIETARIO:  
**INSTITUTO DE PUERTOS  
DEL PACIFICO INCOP**

CONCESIONARIO:  
**SOCIEDAD PORTUARIA DE CALDERA (SPGC), S.A.**



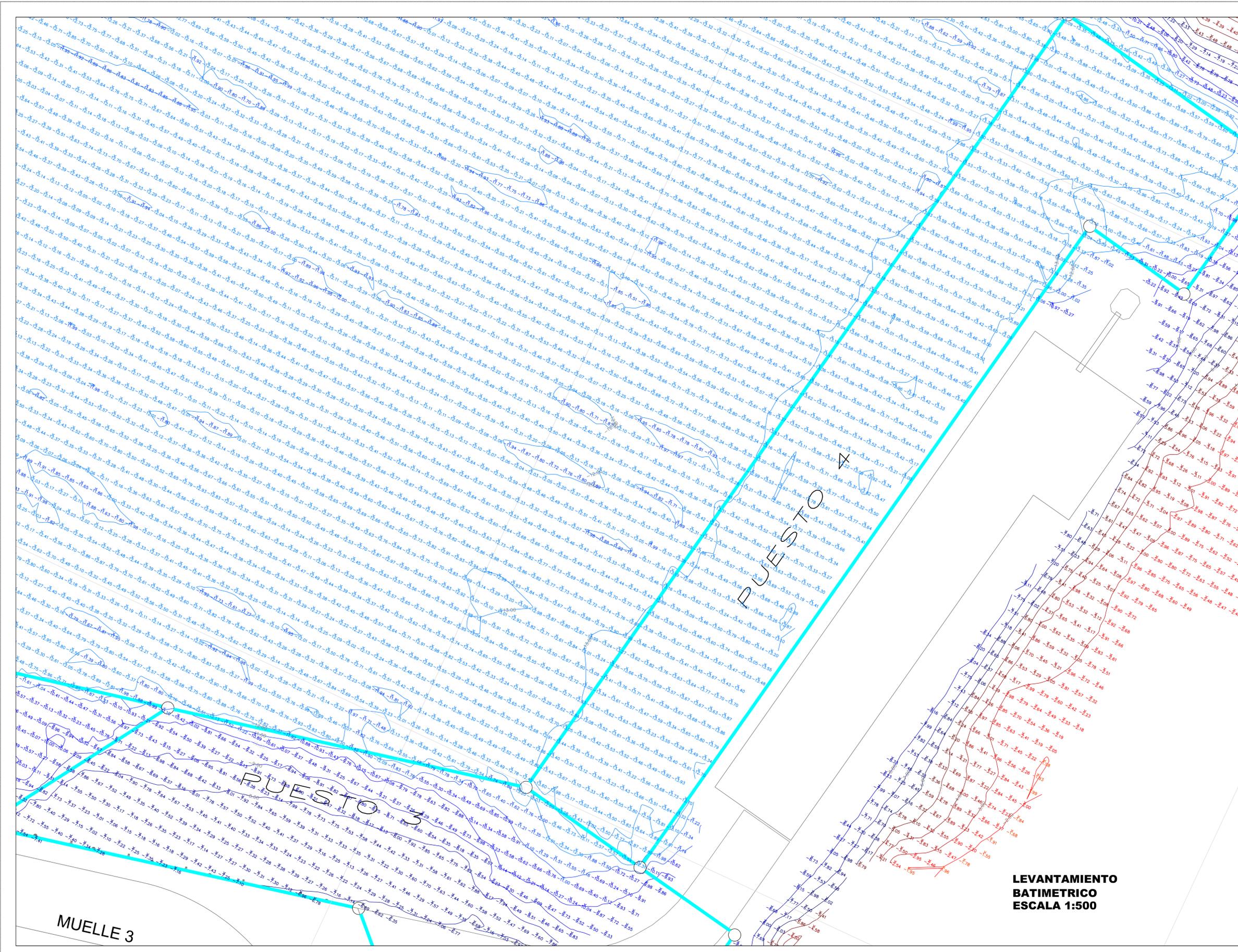
CONSULTOR:  
**MILLAN INGENIERIA**  
info@millaningenieria.com

RESPONSABLE LEVANTAMIENTO GPS Y BATIMETRIA,  
CALCULO Y DIBUJO:  
  
Ingeniero Topógrafo Franz Lao Ruiz IT-24997

COORDINADOR LEVANTAMIENTO:  
LUIS MILLAN SOLORZANO IC-8252

CONTENIDO:  
ELEVACIONES DE BATIMETRIA DE FEBRERO 2023

ESCALA	FECHA	LAMINA
INDICADA	FEBRERO 2023	3 / 4



**SISTEMA DE COORDENADAS**

Según el decreto MOPT 3397 Artículo 2°- Se declara como proyección oficial para la representación cartográfica, la Proyección Transversa de Mercator para Costa Rica con el acróstico CRTM05, con el meridiano central de 84° Oeste, paralelo central al 0°, coordenada norte de origen 0 metros, coordenada este del origen 5000000 metros, proyectada con un factor de escala de 0.9999 válida para todo el país.

Elipsoide WGS1984  
 a: 6378137  
 1/f: 298.257223563  
 Parámetros e traslación: 0 a todo  
 Proyección Tránsverse Mercator  
 Factor de escala: 0.9999  
 Meridiano central: -84  
 Ancho de zona: 6  
 Latitud de origen: 0  
 Falso Norte: 0  
 Falso Este: 500000  
 Costa Rica Transverse Mercator 2005, CRTM05

#	ELEV. MIN	ELEV. MAX	COLOR
1	-20.000	-12.000	Blue
2	-12.000	-11.000	Blue
3	-11.000	-10.000	Blue
4	-10.000	-9.000	Blue
5	-9.000	-8.000	Blue
6	-8.000	-7.000	Blue
7	-7.000	-6.000	Blue
8	-6.000	-5.000	Blue
9	-5.000	-4.000	Blue
10	-4.000	-3.000	Blue
11	-3.000	-2.000	Blue
12	-2.000	0.000	Blue
13	0.000	2.000	Blue

PROYECTO:  
**BATIMETRIA DE CONTROL DE POSDRAGADO 2023**

PROVINCIA 6° PUNTARENAS	CANTON 2° ESPARZA	DISTRITO 1° ESPIRITU SANTO
----------------------------	----------------------	-------------------------------

PROPIETARIO:  
**INSTITUTO DE PUERTOS DEL PACIFICO INCOP**

CONCESIONARIO:  
**SOCIEDAD PORTUARIA DE CALDERA (SPGC), S.A.**



CONSULTOR:  
  
**MILLAN INGENIERIA**  
 info@millaningenieria.com

RESPONSABLE LEVANTAMIENTO GPS Y BATIMETRIA, CALCULO Y DIBUJO:  
 Ingeniero Topógrafo Franz Lao Ruiz IT-24997

COORDINADOR LEVANTAMIENTO:  
 LUIS MILLAN SOLIZRANO IC-8252

CONTENIDO:  
 ELEVACIONES DE BATIMETRIA DE FEBRERO 2023

ESCALA	FECHA	LAMINA
INDICADA	FEBRERO 2023	4 / 4

**LEVANTAMIENTO BATIMETRICO ESCALA 1:500**

**MUELLE 3**

**ANEXO I**

**CALCULOS VOLUMENES DE PRE-DRAGADO Y POST-DRAGADO**

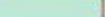
## Pre-dragado pendientes mínimas

Index	Surface Pair		Volume								
	Base Surface	Comparison Surface	Cut	Fill	Net	Cut Factor	Fill Factor	Cut (adjusted)	Fill (adjusted)	Net (adjusted)	Net Graph
1	TN TEORICO	PreDragado 13-1-23	422008.54 Cu....	390288.21 Cu....	31720.33 Cu. ...	1.000	1.000	422008.54 Cu. M.	390288.21 Cu. M.	31720.33 Cu. M....	

## Pre-dragado pendientes máximas

Index	Surface Pair		Volume								
	Base Surface	Comparison Surface	Cut	Fill	Net	Cut Factor	Fill Factor	Cut (adjusted)	Fill (adjusted)	Net (adjusted)	Net Graph
1	A	PREDRAGADO NOV-ENE	678904.99 Cu....	171814.67 Cu....	507090.32 Cu....	1.000	1.000	678904.99 Cu. M.	171814.67 Cu. M.	507090.32 Cu. M...	
2	B	PREDRAGADO NOV-ENE	0.00 Cu. M.	98212.76 Cu. M.	98212.76 Cu. ...	1.000	1.000	0.00 Cu. M.	98212.76 Cu. M.	98212.76 Cu. M....	
3	C	PREDRAGADO NOV-ENE	0.33 Cu. M.	110463.42 Cu....	110463.09 Cu....	1.000	1.000	0.33 Cu. M.	110463.42 Cu. M.	110463.09 Cu. M...	
4	D	PREDRAGADO NOV-ENE	7362.17 Cu. M.	550.76 Cu. M.	6811.41 Cu. M...	1.000	1.000	7362.17 Cu. M.	550.76 Cu. M.	6811.41 Cu. M.<...	
5	E	PREDRAGADO NOV-ENE	3986.80 Cu. M.	51199.54 Cu. M.	47212.74 Cu. ...	1.000	1.000	3986.80 Cu. M.	51199.54 Cu. M.	47212.74 Cu. M....	
6	F	PREDRAGADO NOV-ENE	1081.32 Cu. M.	2906.27 Cu. M.	1824.95 Cu. M...	1.000	1.000	1081.32 Cu. M.	2906.27 Cu. M.	1824.95 Cu. M.<...	
7	H	PREDRAGADO NOV-ENE	46361.73 Cu. M.	40902.98 Cu. M.	5458.75 Cu. M...	1.000	1.000	46361.73 Cu. M.	40902.98 Cu. M.	5458.75 Cu. M.<...	

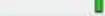
## Post-dragado pendientes máximas

Index	Surface Pair		Volume								
	Base Surface	Comparison Surface	Cut	Fill	Net	Cut Factor	Fill Factor	Cut (adjusted)	Fill (adjusted)	Net (adjusted)	Net Graph
1	A	BATIMETRIA	1208925.24 Cu...	19322.04 Cu. M.	1189603.20 Cu...	1.000	1.000	1208925.24 Cu. M.	19322.04 Cu. M.	1189603.20 Cu. ...	
2	B	BATIMETRIA	14931.29 Cu. M.	61.73 Cu. M.	14869.56 Cu. ...	1.000	1.000	14931.29 Cu. M.	61.73 Cu. M.	14869.56 Cu. M....	
3	C	BATIMETRIA	6171.15 Cu. M.	9347.01 Cu. M.	3175.86 Cu. M...	1.000	1.000	6171.15 Cu. M.	9347.01 Cu. M.	3175.86 Cu. M.<...	
4	D	BATIMETRIA	7788.83 Cu. M.	38.62 Cu. M.	7750.21 Cu. M...	1.000	1.000	7788.83 Cu. M.	38.62 Cu. M.	7750.21 Cu. M.<...	
5	E	BATIMETRIA	11900.50 Cu. M.	1356.33 Cu. M.	10544.16 Cu. ...	1.000	1.000	11900.50 Cu. M.	1356.33 Cu. M.	10544.16 Cu. M....	
6	F	BATIMETRIA	2588.86 Cu. M.	1030.43 Cu. M.	1558.42 Cu. M...	1.000	1.000	2588.86 Cu. M.	1030.43 Cu. M.	1558.42 Cu. M.<...	
7	H	BATIMETRIA	86691.59 Cu. M.	25226.49 Cu. M.	61465.10 Cu. ...	1.000	1.000	86691.59 Cu. M.	25226.49 Cu. M.	61465.10 Cu. M....	

## Post-dragado pendientes mínimas

Index	Surface Pair		Volume								
	Base Surface	Comparison Surface	Cut	Fill	Net	Cut Factor	Fill Factor	Cut (adjusted)	Fill (adjusted)	Net (adjusted)	Net Graph
1	A	BATIMETRIA	787495.39 Cu....	7211.81 Cu. M.	780283.57 Cu....	1.000	1.000	787495.39 Cu. M.	7211.81 Cu. M.	780283.57 Cu. M...	
2	B	BATIMETRIA	15257.52 Cu. M.	47.29 Cu. M.	15210.23 Cu. ...	1.000	1.000	15257.52 Cu. M.	47.29 Cu. M.	15210.23 Cu. M....	
3	C	BATIMETRIA	18950.16 Cu. M.	3300.64 Cu. M.	15649.52 Cu. ...	1.000	1.000	18950.16 Cu. M.	3300.64 Cu. M.	15649.52 Cu. M....	
4	D	BATIMETRIA	7931.93 Cu. M.	38.19 Cu. M.	7893.74 Cu. M...	1.000	1.000	7931.93 Cu. M.	38.19 Cu. M.	7893.74 Cu. M.<...	
5	E	BATIMETRIA	12844.37 Cu. M.	999.00 Cu. M.	11845.36 Cu. ...	1.000	1.000	12844.37 Cu. M.	999.00 Cu. M.	11845.36 Cu. M....	
6	F	BATIMETRIA	2850.46 Cu. M.	693.37 Cu. M.	2157.09 Cu. M...	1.000	1.000	2850.46 Cu. M.	693.37 Cu. M.	2157.09 Cu. M.<...	
7	H	BATIMETRIA	53238.78 Cu. M.	4498.25 Cu. M.	48740.53 Cu. ...	1.000	1.000	53238.78 Cu. M.	4498.25 Cu. M.	48740.53 Cu. M....	

## Pendientes naturales

Index	Surface Pair		Volume								
	Base Surface	Comparison Surface	Cut	Fill	Net	Cut Factor	Fill Factor	Cut (adjusted)	Fill (adjusted)	Net (adjusted)	Net Graph
1	TEOR-DRAG-MAX	TALUD ESPECIAL A-C	54071.58 Cu. M.	4929.89 Cu. M.	49141.69 Cu. ...	1.000	1.000	54071.58 Cu. M.	4929.89 Cu. M.	49141.69 Cu. M....	
2	TEOR-DRAG-MAX	TALUD ESPECIAL C-E	5041.36 Cu. M.	9098.71 Cu. M.	4057.35 Cu. M...	1.000	1.000	5041.36 Cu. M.	9098.71 Cu. M.	4057.35 Cu. M.<...	

**ANEXO J**

**INFORME DE REGENCIA AMBIENTAL**

**Campaña de Dragado 2023  
Expediente: 1001-2008-SETENA**

**Informe de cierre técnico de dragado de mantenimiento**



**Draga de succión en marcha ELBE**

**Preparado por Regencia Ambiental. GAPRO,S.A**

**Enero-Febrero 2023**

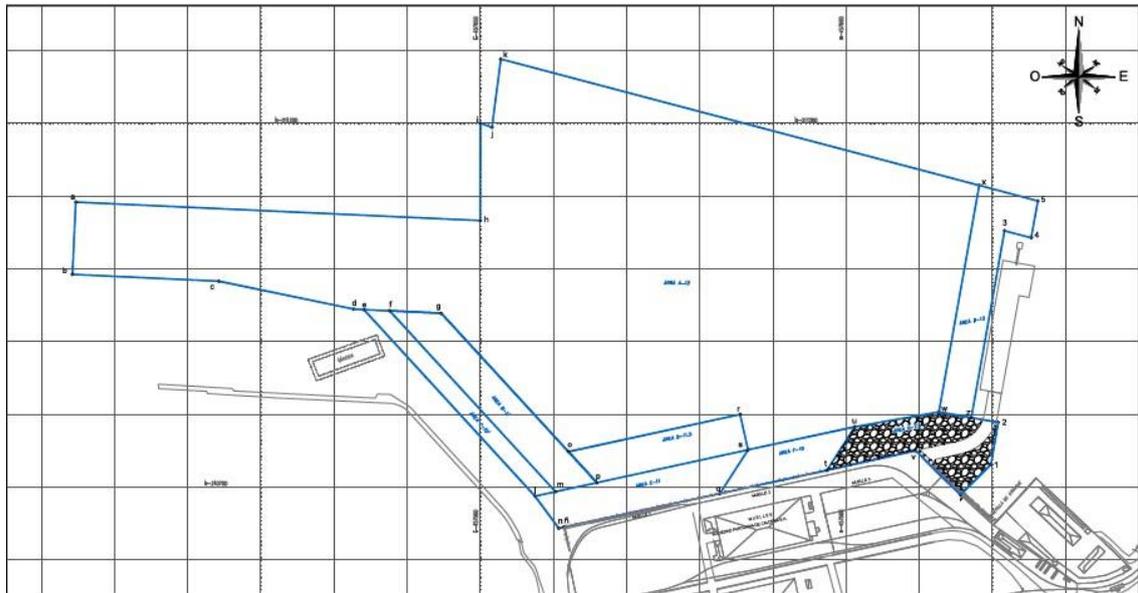
Antecedentes.....	2
Descripción del proceso realizado: dragado y depósito en escombrera.....	3
Cumplimiento Ambiental.....	3
Manejo de residuos.....	7
Manejo de hidrocarburos y atención de eventos.....	9
Sitio de Depósito.....	10
Conclusiones.....	12
PGA Actualizado 2023.....	12

## **Antecedentes**

El dragado es una actividad fundamental para asegurar la continuidad en la atención y funcionamiento del Puerto, para mantener una profundidad de aguas de al menos 11 metros en el muelle 1, de 10 metros en el muelle 2 y de 7,5 metros en el muelle 3, 13 m en

muelle 4, todas profundidades referidas al nivel medio de bajamares de acuerdo con el calado de los buques que ingresan al Puerto.

El dragado en Puerto Caldera se realiza en un área aproximada de 45,19 hectáreas, en la zona llamada dársena de maniobras y que se utiliza para la Carga y Descarga de mercancías en el Puerto de Caldera. También se requería rehabilitar el muelle 1 en dónde se observaba una playa por la acumulación de sedimentos, recuperar el calado de los muelles y dar mantenimiento al canal de ingreso de los barcos. El plan comprende el dragado de la zona de carga y descarga, la zona de las dársenas de maniobras y el mantenimiento del canal de acceso y se debe realizar cada vez que los volúmenes sean mayores a 400.000 m<sup>3</sup>. El dragado de mantenimiento se realiza aproximadamente cada 4 años o cuando la acumulación de sedimentos impida el adecuado funcionamiento del puerto. El sitio escogido para depositar los sedimentos extraídos contempla un lugar que no se vea afectado por el eje de las corrientes fuertes del centro del golfo y que a su vez es una cuenca batimétrica con pendiente hacia el centro del golfo. Las áreas de depósito se han mantenido al igual que en campañas anteriores y corresponden con las áreas y labores aprobadas en la resolución de viabilidad ambiental.



**Límites y sectores del dragado 2023, fuente SPC.**

**Descripción del proceso realizado: dragado y depósito en escombrera.**

**Cumplimiento Ambiental.**

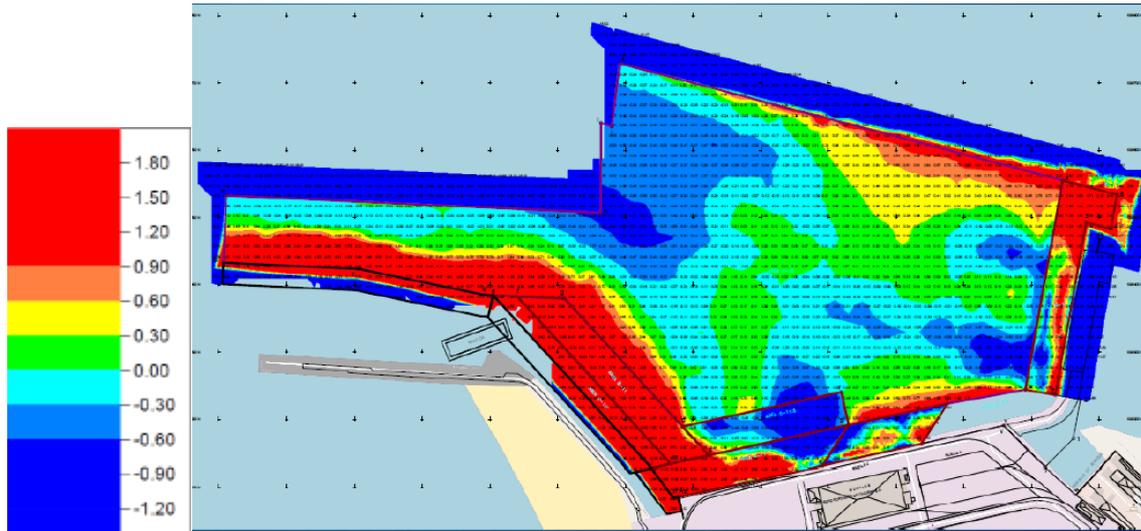
El material se aspira mediante una tubería que presenta en su extremo un cabezal de succión. La bomba aspiradora pone en suspensión al material suelto y al agua, aspira dicha mezcla mientras el barco sigue en movimiento y la almacena en tolvas de la propia draga. El material sólido se decanta y el agua se evacua por rebose. Las tolvas pueden almacenar 2800 metros cúbicos por viaje. El material se transporta hasta el sitio de escombrera determinado en el estudio de impacto ambiental como el sitio de menor impacto. Una vez en posición se descarga el material por apertura del fondo mientras la embarcación continúa en movimiento. Al finalizar la descarga, se regresa a la dársena para repetir el ciclo.

En esta ocasión la campaña inició el 19 de enero y terminó el 23 de febrero 2023 para una duración de 34 días. El volumen final de dragado es 455 306,8 m<sup>3</sup>.

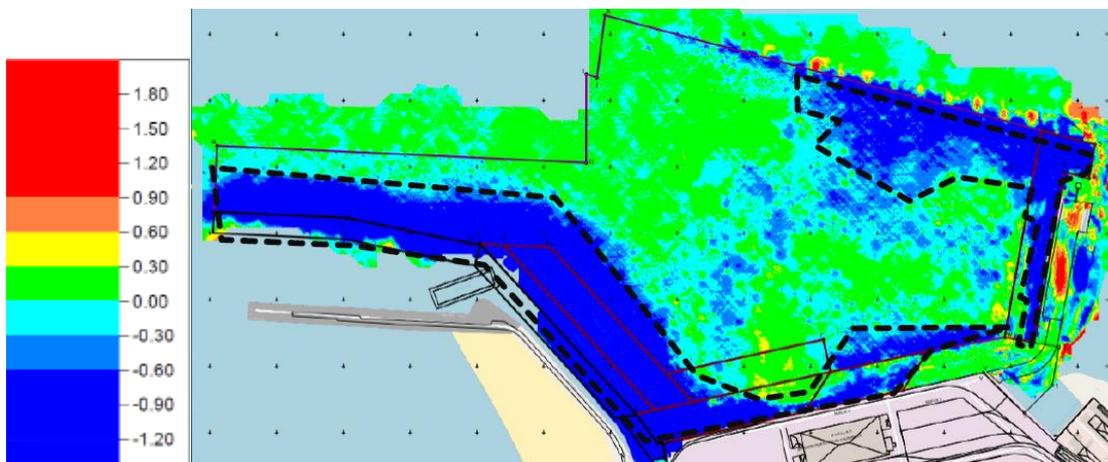


**Draga Elbe durante el proceso de dragado**

El dragado en la dársena se realizó de acuerdo con las zonas demarcadas en cuadrantes dentro de la dársena, avanzando en capas por cuadrantes que corresponden a las zonas de los muelles. En las imágenes siguientes se puede observar el avance del proceso de dragado documentado en la batimetría:



**Estado de la dársena el 13 de enero 2023 antes del inicio del dragado. Los sectores en rojo corresponden con sitios de mayor acumulación**



**Estado de avance del dragado al 17 de febrero 2023. Al finalizar todas las zonas cercanas a los puestos de atraque cuentan con profundidades de calado iguales o superiores a las de diseño.**

Una vez que se llega a la profundidad de diseño, se pasa al siguiente cuadrante. Durante el proceso se realizan planos y perfiles de la batimetría, con los cuales se puede determinar el momento en el cual se ha alcanzado la profundidad necesaria para terminar el dragado y dar cierre a la campaña.

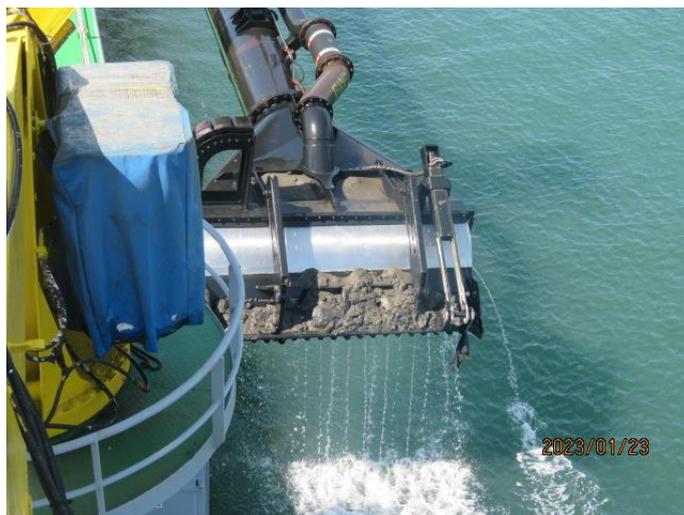
Durante el dragado la regencia ambiental pudo observar ciclos completos de dragado con la sumersión del cabezal de succión, el avance de la draga en la dársena, llenado de la tolva, el traslado del material a la escombrera submarina y el depósito del material. En la draga se encuentra también el personal de supervisión del dragado a cargo de la empresa Millán Ingeniería quienes corroboran que se cumpla con el plan de dragado y verifican de manera independiente que las descargas se realizan en el área aprobada por la SETENA para la escombrera submarina. Durante las observaciones de la regencia se observa cumplimiento de los compromisos ambientales para la operación de la draga, la extracción de sedimentos y su depósito en zona autorizada.



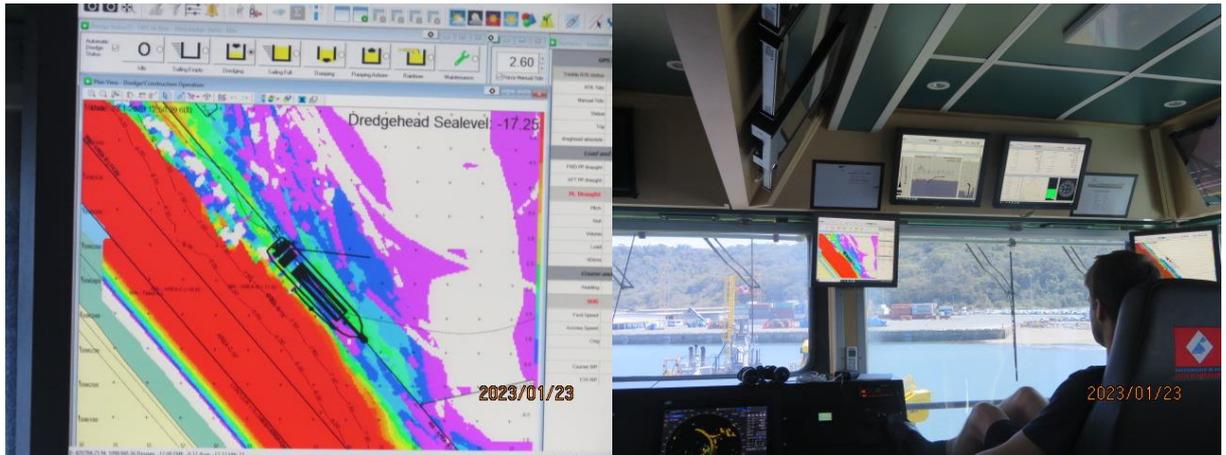
**Dragado de la dársena 2023**



**Transporte del material dragado con la tolva llena.**



**Cabezal de dragado**



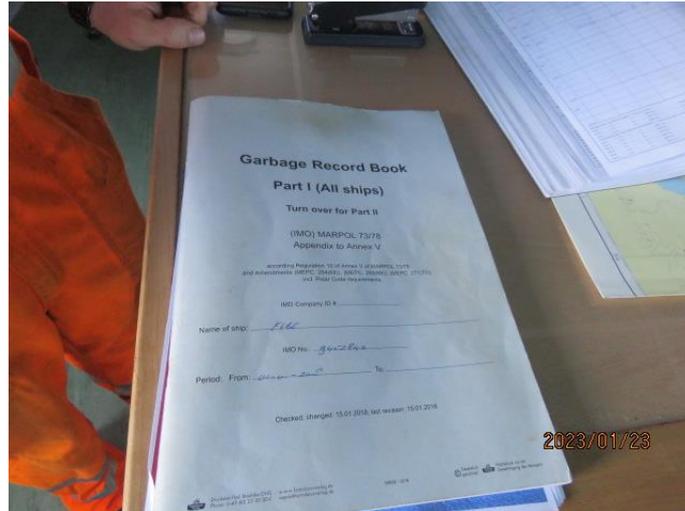
**Seguimiento del proceso durante el dragado**



**La regencia verifica que el material dragado se hunde rápidamente en el sitio de descarga.**

### **Manejo de residuos**

Con respecto a los residuos de origen doméstico, dentro de la embarcación existe un plan de manejo de residuos que la tripulación sigue. Por la corta estadía de la draga se generaron escasos residuos, los mismos son entregados a SPC quien los incorpora a su plan de manejo y a su gestión integral de residuos.



**Plan de manejo y seguimiento de generación de residuos en la embarcación.**



**Recipientes para la separación de los residuos en diferentes sectores de la embarcación.**



**Recipiente de residuos ordinarios separados por tipo**

Otro tipo de residuos que se genera corresponde con lo que la draga recoge de la dársena junto con los sedimentos y que son separados para ser gestionados adecuadamente de acuerdo con la gestión de residuos que tiene SPC. Esta gestión también incluye los residuos de manejo que se generan producto de la operación.



**Residuos especiales retirados por la draga de la dársena, entre ellos se cuenta con cables de acero y gran cantidad de llantas.**



**Residuos especiales generados por la operación de la embarcación.**

### **Manejo de hidrocarburos y atención de eventos.**

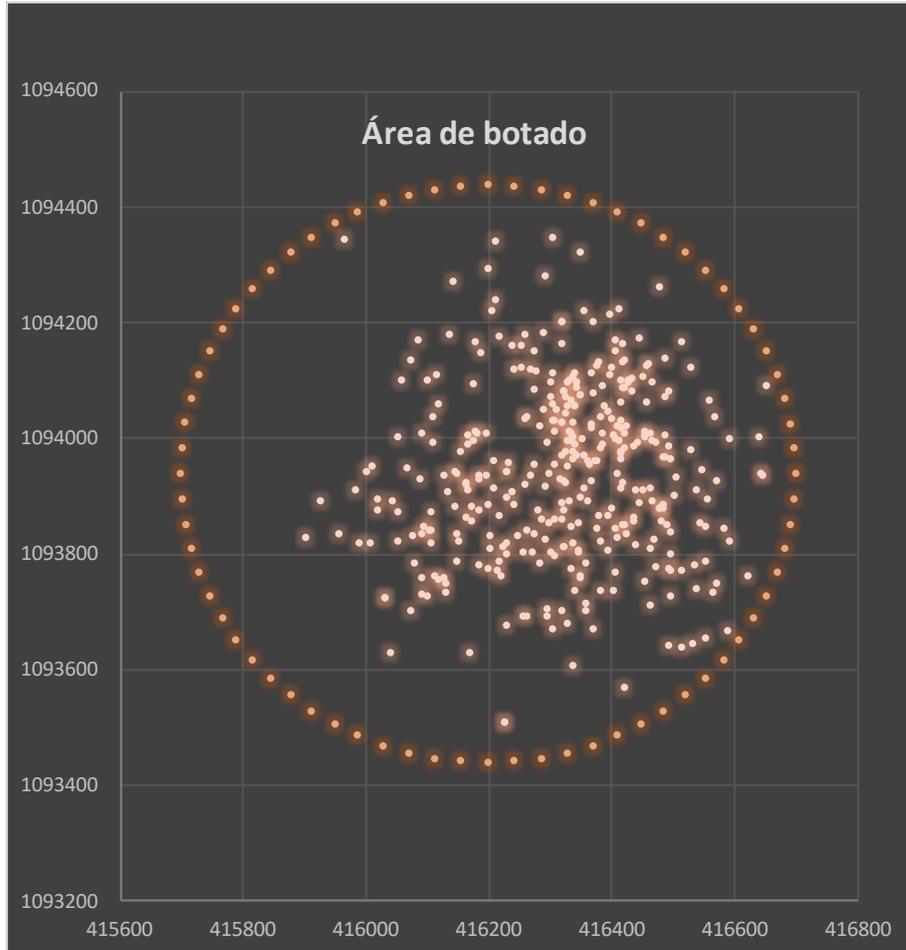
La draga no sufrió desperfectos durante los trabajos, no hubo residuos de HC que manejar. No hubo incidentes con hidrocarburos. La regencia observó que se tiene disponible los kits para atención de derrames y el protocolo de actuación para usos de este kits. En todo momento se trabajó con medidas preventivas.



**Kit antiderrames completo para derrames dentro de la embarcación.**

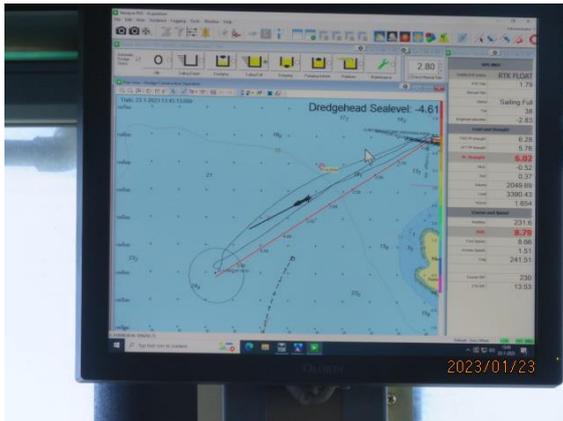
### **Sitio de Depósito**

Como parte del seguimiento a la campaña de dragado, la regencia comprueba que los sitios en los que se está depositando el material corresponden con las coordenadas descritas en el estudio de impacto ambiental para la escombrera submarina. El proceso es computarizado y la ubicación del sitio de escombrera submarina está registrado con ubicación registrada. Por tanto, el impacto al medio acuático se minimiza y circunscribe a lo autorizado en la viabilidad ambiental y contemplado en el plan de gestión ambiental de la actividad con desfuegos lentos y definidos por sección.



**Mapa de los sitios de botadero, todos se circunscriben dentro del área aprobada por la SETENA**

**Campaña de Dragado 2023 Expediente D1 1001-2008–SETENA  
Informe de cierre técnico de la campaña 2023- Regencia ambiental**



**Transporte del material al sitio de escombrera. El desfogue es lento y por cuadrantes que se registra.**



**Proceso de descarga del material en la escombrera submarina. Por diseño, el material cae en la escombrera submarina dónde es dispersado por las corrientes presentes en un radio de un kilómetro correspondiente a la escombrera submarina.**

Con respecto a los procesos productivos, todas las acciones realizadas están contempladas en el EsIA aprobado y los impactos, las medidas de mitigación y responsables se pueden observar en el PGA Dragado actualizado 2023. Todas las acciones que se dan se circunscriben a la viabilidad ambiental presentada ante SETENA. El dragado de la dársena se realizó procurando no intervenir el accionar cotidiano del muelle, se aprovecharon los tiempos entre atraques para realizar el dragado de los puestos de atraque y se aprovechó el tiempo de atraque para dragar la dársena.



**Descarga de granos y atención de embarcación científica durante el inicio del dragado.**

### **Conclusiones**

La campaña de dragado 2023 se llevó a cabo de manera satisfactoria con el cumplimiento de la normativa ambiental nacional y de los compromisos ambientales descritos en el plan de gestión ambiental del proyecto. No se reportan incidentes laborales ni ambientales.

Por tanto, la regencia recomienda aprobar el cierre técnico para esta campaña ante SETENA que el desarrollador deberá solicitar ser reactivada para un nuevo dragado.

### **PGA Actualizado 2023**

Se presenta a continuación el Plan de Gestión actualizado, con base en los monitoreos realizados en las campañas anteriores e incluidos los indicadores de desempeño ambiental para la campaña de enero del 2023.

Tabla 12.1 Actualización 2023<sup>1</sup> de columnas Plan de Gestión Ambiental. Dragado de Mantenimiento en Puerto Caldera.

Descripción del impacto.	Factor ambiental afectado	Medida de Mitigación	OBSERVACIONES 2023	Indicador de desempeño
Contratos y Licitación para la obra	Legislación ambiental aplicable al proyecto	<p>Cumplir con normativa de permisos MINAE-SETENA y Ministerio de Salud.</p> <p>Cumplir con las disposiciones descritas en la normativa capítulo 6 y respetar el criterio de estudios técnicos como el de oceanografía y el biológico.</p> <p>Pliegos ambientales incluidos en el contrato de obra para cumplir con los registros y normas de SPGC y la ISO 14001 con que cuenta la empresa.</p>	<p>La regencia debe velar y monitorear este cumplimiento e informar en sus reportes de regencia a SETENA.</p> <p>Se tiene además supervisión de INCOP.</p> <p>Se debe tener supervisión de regencia especialmente en la observación de la forma del depósito de sedimentos en la escombrera. Se debe compartir con el contratista del dragado los estudios que Caldera tenga y se debe tener presente la información que brinda CIMAR-UCR y la capitania de Puerto sobre corrientes y mareas.</p>	<p>Cumplido para el dragado.</p> <p>Anotaciones en bitácora de cada inspección.</p> <p>Garantía Ambiental al día.</p> <p>Registro fotográfico y otros del cumplimiento de la legislación aplicable al proyecto.</p>

<sup>1</sup> Se incluyen las columnas que se actualizan. Periodo: Operación. Responsable de todas las medidas: SPGC.

Operación de draga y otras embarcaciones y equipos	Mar	<p>Proveer a la maquinaria que lo necesite, un adecuado mantenimiento en el Taller de la Sociedad Portuaria habilitado para estos fines, de manera que se eviten goteos o fugas que puedan provocar derrames de hidrocarburos y aceites en el sitio del proyecto. Además, contar con un plan preventivo y correctivo para el mantenimiento de las embarcaciones y maquinaria y exigir pruebas de buen estado en los contratos. La garantía de cumplimiento de las embarcaciones debe estar al día antes de iniciar labores. .Se debe tener disponible material adsorbente para limpiar cualquier goteo o derrame accidental para confinar el área de un derrame de acuerdo a protocolo. Estos materiales deben disponerse en recipientes rotulados y señalados solo para este fin.</p>	<p>El dragado se realiza en el mar. La draga móvil se ubica en el punto de dragado y una vez que completa su capacidad se dirige a la escombrera submarina por 5 km mar adentro.</p> <p>Las cargas de combustible se harán siempre en presencia de personal capacitado en los protocolos de manejo de combustible y derivados de HC que para este efecto tiene Puerto Caldera</p>	<p>Cumplido para el dragado.</p> <p>Embarcación con registro de mantenimiento al día.</p> <p>Registro de los Kits ambientales para atención de eventos accidentales.</p> <p>Todo lo anterior a presentar a regencia y dejar registro en bitácora y en cierre técnico de la campaña.</p> <p>La empresa encargada del dragado (Dutch Dredging) ha presentado un Plan de Manejo y Mitigación Ambiental que se presenta en el <b>anexo</b> .</p>
Disposición de agua para consumo humano y aseo.	Legislación ambiental, salud y ocupacional	<p>Se debe disponer de agua potable para bebida y agua limpia para uso de aseo del personal. Existen sanitarios y duchas suficientes en el Puerto Caldera que se utilizarán en este proyecto.</p> <p>El proyecto no requiere campamento y los alimentos se consumirán en los comedores existentes en las instalaciones actuales.</p>	<p>El agua de la draga se obtiene del AyA y de compra de agua a terceros. En cada informe de regencia y/o en el informe de cierre técnico se entregará copia de los recibos de pago por este servicio.</p> <p>Se ocupan alrededor de 50 toneladas de agua cada 8 días.</p>	<p>Cumplido para el dragado</p> <p>6 febrero se cargaron 2 cisternas de agua 22 de febrero se cargó 1 cisterna de agua.</p>

Dragado	Fondo marino  Fauna bentónica	Conocer el impacto sobre fauna, con muestreos antes y después de los dragado en la dársena. Aunque no es una medida de mitigación porque el dragado constituye una destrucción total <b>en este punto</b> del hábitat bentónico, permite conocer las especies alteradas cuya información base se presenta en este estudio para luego proponer medidas. No se encontraron especies endémicas mencionadas en CITES.	Se utilizará como línea base el último muestreo y el muestreo realizado en noviembre 2022.  Del muestreo biológico realizado en noviembre 2022 se desprende que las condiciones ambientales del puerto continúan sin ser favorables para el establecimiento de fauna bentónica por lo que el efecto del dragado en la dársena es reducido y localizado ya que solo prevalecen los organismos que mejor se adaptan a las condiciones de calidad de agua de un Puerto.	Cumplido para el dragado.  Se tienen los resultados de biomonitoreo de previo al dragado.
Deposición de los sedimentos	Fondo marino	No operar bajo presencia de vientos fuertes, más allá de los 8-10 m/seg, dado el arrastre que esto tendría hacia la costa de los sedimentos superficiales. No operar bajo oleajes muy altos, más allá de los 2 metros, pues esta condición también produce un transporte neto de sedimentos hacia el interior del golfo. No operar <u>alrededor de días de mareas astronómicas altas</u> para evitar mayor dispersión de sedimentos.  Se deben depositar los sedimentos en capas delgadas de no más de 70 a 80 cm.  Para reducir posibles impactos de los sedimentos más finos, sería aconsejable sincronizar tantas descargas al mar como fuera posible con los períodos de reflujos de marea, para favorecer el arrastre de estas partículas en suspensión hacia la parte externa del golfo, donde su impacto sería aún menor.	Se espera minimizar el impacto sobre la biota en el punto de depósito de los sedimentos con el método de depósito laminar, de flujo continuo sin picos de impacto y en periodos de reflujos de marea.  Se tuvo acceso a la aplicación de MIO CIMAR para tener la información de las mareas en el periodo del dragado.	Cumplido para el dragado  Registro del método computarizado de depósito y/o observación directa de la regencia.

<p>Monitoreo de la Depositación de Sedimentos</p>	<p>Calidad del agua</p>	<p>Se debe monitorear el alcance y la dispersión de los sedimentos durante los días de operación de manera visual para alertas tempranas de dispersión significativa hacia el litoral.</p> <p>Aunque no se anticipa la presencia de contaminantes del sedimento en concentraciones suficientes para representar riesgos ambientales la posibilidad de (aunque exigua) de que una pequeña cantidad de óxido de tribuliestaño (TBT) residual se encuentre presente en el material a descargar, esta práctica debería combinarse con restricciones temporales al uso en la zona del depósito de artes de pesca que hagan contacto con el fondo, como redes de arrastre para camarón, a fin de evitar la resuspensión periódica de los sedimentos, mientras perduren las actividades de dragado y depositación.</p>	<p>INCOPESCA conoce de esta preocupación y se encarga de valorar y/o ejecutar medidas.</p>	<p>Cumplido para el dragado</p> <p>Fotografías en situ de la dispersión de los sedimentos durante el depósito. La regencia observó esta operación.</p>
---	-------------------------	---	--	--

Utilización de productos químicos	Salud ocupacional	Contar y aplicar Plan de Contingencia. Tener bodega para el almacenamiento de productos químicos como pinturas, aditivos, diesel, etc. Tener en ella al menos un extintor y un sistema de contención en caso de derrame.	Los servicios de bomberos y salud están disponibles en el proyecto, tal como se indica en el plan de contingencia.  La empresa contratada cuenta con planes y protocolos para el manejo de productos químicos.	Cumplido para el dragado. Evidencia del Plan de Contingencia.  Cumplido para el periodo. Evidencia de Bodega para productos químicos con cumplimiento de lo indicado.
Manejo de aguas residuales	Calidad de agua de mar.  Legislación vigente	Cada embarcación debe tener sus sistemas de manejo de desechos de aguas residuales y sanitarios de acuerdo a normativa en mar. Es prohibido disponer en el mar, mientras se esté en operaciones o en el muelle, cualquier tipo de aguas ya sea de sentina o de sanitarios. Para ello toda embarcación será revisada por la <u>Autoridad Portuaria y Autoridad Marítima</u> y se comprobarán los sistemas. Inmediatamente después que concluya el atraque, las embarcaciones deben trabajar tapando todos los puntos de desagüe para evitar que sean arrojados al muelle desechos o agua. (art. 81, ley de Puertos) Esto es muy importante para el control y el evitar que se arrojen al mar las aguas de sentina y aguas residuales.	Este punto está regulado por la Capitanía de Puerto y las normas ecuatoriales que toda embarcación debe cumplir. El buque tiene tratamiento químico a esta agua. El vertido que resulta, finalmente de este tratamiento se deposita –según protocolo establecido por la Capitanía de Puerto, mar adentro, sin contaminación por cuanto la densidad de bacterias y otros microorganismos es muy baja después del tratamiento y sufren de inmediato el proceso de rompimiento de su pared celular, por el fenómeno de ósmosis, por diferencia de densidades entre el agua de mar y las células de los organismos.	Cumplido para el dragado  No fue requerido durante el dragado 2023.

<p>Manejo de Hidrocarburos</p>	<p>Calidad de agua de mar Fauna</p>	<p>Contar con planes de contingencia como los que se muestran en anexo en este estudio. Toda embarcación que esté operando tendrá un depósito en dinero en la Capitanía de Puerto, que será ejecutado para limpiar cualquier mancha o derrame accidental.</p> <p>A la espera de esto, SPC deberá disponer de las acciones inmediatas de acuerdo con los planes de contingencia y el protocolo de acción. Estos protocolos deben ser visible y de conocimiento de los líderes.</p>	<p>Se mantiene la medida. Puerto Caldera tiene permanentemente ejercicios de prueba en la aplicación de los protocolos de manejo de hidrocarburos y atención de derrames. Se tienen los productos para atender emergencias y al personal capacitado.</p>	<p>Cumplido para el dragado</p> <p>Registro de aplicación de medidas preventivas.</p> <p>Registro de protocolos y Kits antiderrames.</p>
<p>Generación de desechos sólidos</p>	<p>Suelo, mar, paisaje.</p>	<p>Realizar un manejo ordenado de los desechos sólidos de acuerdo al plan de manejo de desechos que ya funciona en SPC y con recipientes claramente señalados, para garantizar un sitio de obra más limpio y ordenado. Recolectar los desechos con una frecuencia acorde con el volumen de generación y disponerlos en un sitio autorizado.</p>	<p>Se vigilará la separación en sitio de los residuos del personal de la draga quienes periódicamente deben entregar los residuos para su manejo por parte de Puerto Caldera una vez cumplido los protocolos de desinfección y revisión del MAG.</p>	<p>Cumplido para el dragado</p> <p>Trazabilidad de las entregas, con registro de volúmenes según tipo de residuo. Se muestran fotografías de la separación en fuente de origen.</p> <p>Obligación del contratista de respetar pliego ambiental que incluye buenas prácticas de manejo de residuos.</p> <p>(SPC tiene gestión de residuos dentro de la norma ISO 14001 )</p>
<p>Empleo y pago de impuestos nacionales y municipales</p>	<p>Social Economía</p>	<p>Si el dragado se da no se interrumpe la operación del Puerto. Esto asegura la disponibilidad de empleo continuo, al menos por 20 años en primer lugar a las comunidades vecinas, de acuerdo a la organización actual en Cooperativas.Mantener al día las obligaciones municipales y nacionales.</p>	<p>Se mantiene la medida. Se tienen los registros</p>	<p>Cumplido por la empresa.</p> <p>Copia de los pagos de impuestos o certificación de No deudor.</p>

<p>Amenazas Naturales</p>	<p>Social</p>	<p>Mantener planes de contingencia al día.</p> <p>Capacitación a empleados para enfrentar emergencias.</p> <p>Mantener constante monitoreo de alertas tempranas y contacto con la CNE</p>	<p>Mantener contacto con la Capitanía de Puerto y la CNE. Respetar la información sobre mareas que entrega CIMAR</p> <p>El buque-draga tiene su protocolo de seguridad ocupacional, y cumple con las directrices de la normativa costarricense y se ajusta a las exigencias de SPC y SPGC. Durante las mareas extraordinarias, el barco no opera y se dedica a otras labores relacionadas con mantenimiento, todo con el fin de proteger al personal.</p>	<p>Cumplido para el dragado.</p> <p>Existencia de Planes de Contingencia.</p>
---------------------------	---------------	---	---	---

**Fuente:** Equipo regencia ambiental SPGC, 2023.