

## **ANEXO 6**

# **INFORME TÉCNICO ARQUEOLÓGICO**

**PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DEL PROYECTO:**

**GAS TO POWER PANAMA**

**PROMOTOR:**



**INFORME PREPARADO POR:**

**JUAN A. ORTEGA V.**

**CONSULTOR ARQUEOLÓGICO**

**Nº 08-09 INAC - DNPH**

**DIEORA-ARC-065-2015**

---

**MAYO 2017**



## ÍNDICE

<b>A6-1. Resumen Ejecutivo .....</b>	<b>4</b>
<b>A6-2. Descripción del Proyecto .....</b>	<b>4</b>
<b>A6-3. Investigación Bibliográfica .....</b>	<b>6</b>
<i>A6-3.1. Etnohistoria .....</i>	<i>7</i>
<i>A6-3.2. Datos Coloniales.....</i>	<i>8</i>
<i>A6-3.3. Resumen Bibliográfico de la Zona Subacuática.....</i>	<i>11</i>
<b>A6-4. Metodología .....</b>	<b>18</b>
<i>A6-4.1. Prospección.....</i>	<i>18</i>
<i>A6-4.2. Prospección Subacuática.....</i>	<i>18</i>
<i>A6-4.3. Operaciones del estudio.....</i>	<i>22</i>
<i>A6-4.4. Esta embarcación fue lanzada, en ambos días, alrededor del amanecer, desde el Puerto Real y se viajó a la zona del estudio por agua. Equipo de Magnetómetro .....</i>	<i>23</i>
<i>A6-4.5. Análisis de Datos Magnetométricos.....</i>	<i>27</i>
<b>A6-5. Resultados de la Prospección .....</b>	<b>28</b>
<b>A6-6. Medidas de Mitigación para el Recurso Arqueológico .....</b>	<b>30</b>
<b>A6-7. Conclusiones .....</b>	<b>31</b>
<b>A6-8. Recomendaciones .....</b>	<b>32</b>
<b>A6-9. Bibliografía .....</b>	<b>33</b>
<b>A6-10. Anexos .....</b>	<b>36</b>
ANEXO 1) Fotos e imágenes de Google Earth .....	36
ANEXO 2) Mapas .....	44

## **A6-1. RESUMEN EJECUTIVO**

Esta Evaluación arqueológica hace parte del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto “Gas to Power Panamá” en la cual se evaluó la potencialidad histórica cultural, en aplicación del Criterio Cinco (5), del Artículo 23, del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009. La investigación de campo dio como resultado el NO- hallazgo de material in situ en las prospecciones subacuáticas.

Algunas alteraciones antrópicas se han dado en las zonas dragadas destinadas para la construcción de proyectos anteriores a partir de la década de los 80's, conociendo en primera instancia, la construcción de instalaciones de Refinería Panamá.

Este estudio considera poco probable la existencia de alguna embarcación perteneciente a la época colonial en bahía Las Minas. La morfología de la bahía durante la época colonial y las grandes modificaciones a las que ha sido sometida la bahía, especialmente por constantes dragados y el derrame de petróleo de 1986, pudieron haber destruido cualquier evidencia, de esta existir, que nos pudiese dar referencia sobre el proceso colonial o post colonial en Panamá.

La empresa promotora corresponderá con lo que establecen las respectivas medidas de cautela y notificación al Instituto Nacional de Cultura, específicamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, en caso sucedan hallazgos fortuitos al momento de construir la obra, tal como está establecido en la Ley 14 del 5 de mayo de 1982.

## **A6-2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El objetivo del proyecto Gas to Power Panama (GTPP) es generar energía eléctrica de manera eficiente, segura y amigable al ambiente, mediante la operación de una central termoeléctrica de 450 MW de potencia de ciclo combinado, a base de Gas Natural Licuado (GNL), a construirse en el proyecto Parque Energético Río Alejandro, en la provincia de Colón. El Proyecto contribuirá, además, con el desarrollo del Plan Energético Nacional 2015-2050 [1], específicamente con la diversificación de la matriz energética y disminuir la dependencia del petróleo y la generación hídrica. El proyecto PERA cuenta con un EsIA aprobado mediante la R165-2016 [2]. El proyecto GTPP recibirá, ya construido por el proyecto PERA, lo siguiente:

- Lotes servidos (Lotes 2 y 5), sin vegetación, debidamente aplanados, compactados y cercados, a 6 msnm. En el Área del Proyecto se ubicarán las nuevas estructuras a construirse, el campamento de construcción y obras temporales.
- Vía de acceso a los Lotes 2 y 5.
- Pedraplén y su vía de acceso desde los lotes.

---

<sup>1</sup> Plan Energético Nacional 2015-2050. Secretaría Nacional de Energía. 2015.

<sup>2</sup> **R165-16:** Resolución DIEORA IA-165-2016 de 26 de septiembre de 2016, que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del proyecto Parque Energético Río Alejandro.



- Todas las estructuras, terrestres y marinas, se construirán a 6 msnm.

GTPP construirá una Terminal de Gas Natural Licuado (GNL) y una Central de Generación con su Sub-Estación para la transmisión de energía. La línea de transmisión contará con un EsIA separado, que será entregado posteriormente para su evaluación. Por lo tanto, este EsIA evalúa y propone procedimientos de mitigación para los impactos a ser ocasionados por las siguientes actividades:

- El campamento de construcción y obras temporales.
- Construcción y operación de un tanque de almacenamiento, la Regasificadora y la Central de Generación y su Sub-Estación eléctrica, a ser construidos en los Lotes 2 y 5 del proyecto PERA.
- Modificación del muelle y de su dársena de atraque, aprobados en el proyecto PERA, que serán agrandados y realineados.
- La construcción y operación de las instalaciones de bombeo de gas licuado sobre el Muelle.
- La Unidad de Almacenamiento Flotante (FSU) para el almacenamiento de GNL que va a ser anclado permanente en el muelle 1 del proyecto PERA, hasta que el tanque de almacenamiento esté terminado. Una vez se termine la construcción del tanque de almacenamiento en tierra firme, se retirará el FSU y los buques, cargueros de GNL, atracarán directamente al muelle.
- La tubería criogénica que conectará las instalaciones de bombeo, desde el muelle hasta la Regasificadora y el tanque de almacenamiento, que correrá sobre el Pedraplén.
- Dragado del canal de acceso, las dársenas de atraque y giro.

Las instalaciones en tierra firme se construirán en los Lotes 2 y 5 del Área del Proyecto del proyecto PERA, los más cercanos al mar de 20,2 ha, que se encuentra en el corregimiento de Puerto Pilon, distrito y provincia de Colón. La siguiente figura muestra una vista conceptual, tridimensional, del proyecto PERA, la flecha señala el Área del Proyecto, donde se construirá el proyecto.

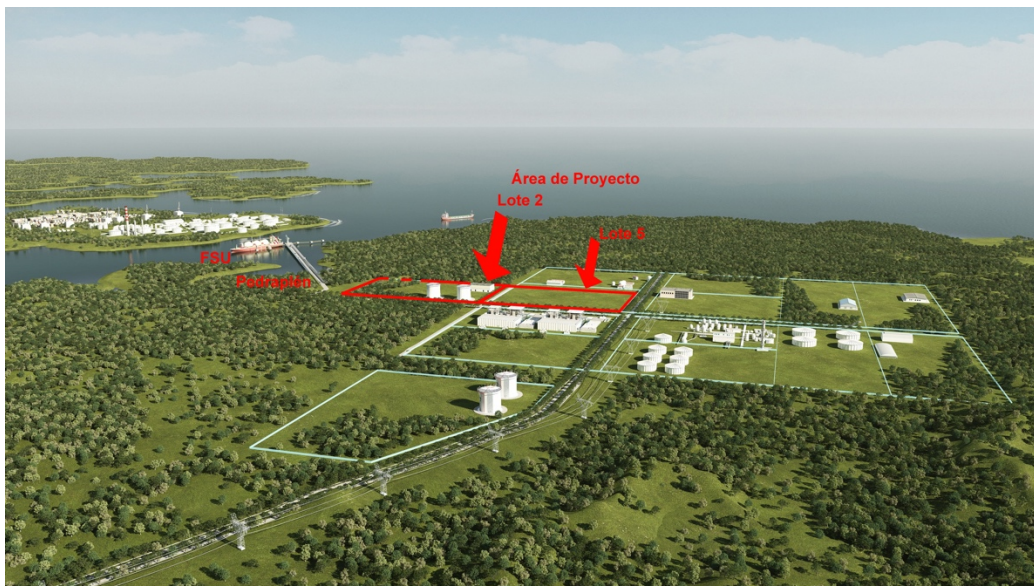


Figura A6-1. Vista conceptual tridimensional del proyecto desde el SEE mostrando la ubicación del Lote 2

La siguiente matriz muestra las coordenadas del área del proyecto.

---

Tabla A6-2. Coordenadas del área del proyecto (UTM WGS 84)

<b>Zona</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>
<b>Terrestre</b>	631660	1038877
	631391	1038571
	631467	1039081
	631181	1038756
<b>Marina: alineamiento del emisario del efluente</b>		

Fuente: Datos suministrados por el Promotor.

### **A6-3. INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA**

El proyecto está ubicado en una zona que arqueológicamente pertenece a la región denominada como Gran Darién, dicha zona se extiende a partir de la provincia de Darién hasta el área conocida geográficamente como Chame, incluyendo las Comarcas Embera Wounaan Área 1 y Área 2, Madugandí, Wargandí y la GunaYala.

La cronología cultural para la región central, la que se extiende desde aproximadamente Punta Chame hasta el Río Tabasará al Sur de la división Continental, y desde el Río Indio al Calovébora al Norte de la división Continental (Cooke 1976a), comprende seis periodos (Isaza 1993).

El área cultural denominada Gran Darién, ha sido poco estudiada y ha sido utilizada por algunos arqueólogos en Panamá, para establecer un horizonte arqueológico con características particulares, como por ejemplo: tipos cerámicos que han sido vinculados a dicha región y que han sido registrados e investigados por diversos arqueólogos en Panamá (Richard Cooke, Beatriz Rovira, Carlos Sánchez, Gladys Casimir de Brizuela, entre otros).

La cerámica es un elemento que surge de la interacción entre el contexto cultural y el medio natural, incluyendo prácticas que permiten el abastecimiento y utilización de las materias primas que se requieren en la manufactura artefactual. Por consiguiente, esta es utilizada como un elemento que, estudiado holísticamente, puede ayudar a inferir procesos y cambios sociales.

Son pocos los proyectos de investigación a largo plazo que nos permitan establecer enunciados concluyentes sobre el área cultural del Gran Darién. No obstante, no sólo han sido limitadas las excavaciones arqueológicas en esta área, sino que son incipientes las

estrategias que tiene la arqueología panameña para poder consolidar un enfoque más holístico que permita establecer una aproximación etnohistórica para el entendimiento de estas antiguas sociedades en el Darién. Usualmente algunos investigadores proponen inferencias en torno a comparaciones de las evidencias arqueológicas y los datos etnohistóricos, pero sin los respectivos argumentos teóricos antropológicos, aún más, carentes de datos que otras disciplinas como la Antropología Física, la Genética y la Lingüística pudiesen aportar sobre el estudio del pasado de estas sociedades (Mora:2009).

En las excavaciones arqueológicas de 1959, en Panamá Viejo, Leo Biese (1964) encontró una cantidad considerable de artefactos decorados plásticamente (modelado, incisión y pintura). Esta cerámica se caracteriza por sus modelados zoomorfos, incisiones geométricas y ausencia de pintura (Biese 1964).

Se han hecho investigaciones arqueológicas en lugares como la Bahía de Panamá y Panamá Viejo (décadas de 1920 y 1960) (Linné 1929 y Biese 1964), Playa Far Fan, Playa Venado y el Lago Madden en 1950, la Costa Pacífica del Darién en 1964, La Tranquilla, Miraflores (Cooke 1976), La Costa Arriba de Colón y Cúpica, entre otros (Marshall 1949; Lothrop 1950; Harte 1950; Mitchell 1962; MacGimsey 1964; Drolet).

El grupo de cerámica predominante fue la denominada Roja Lisa. Es una cerámica sencilla, probablemente utilitaria, sin decoración más que el engobe, de pasta dura y densa, y relacionada con pequeñas ollas globulares con base redondeada, boca amplia y huellas de cocción en su cara externa. La cerámica de Miraflores, procedente de tres estructuras funerarias, resultó mucho más variada. En general se observó cerámica policroma, utilizando negro, rojo y/o morado sobre engobe blanco o sobre la superficie natural, posiblemente del estilo Macaracas de la región central (900 a 100 de nuestra era), cerámica modelada con figuras de animales o casas en el cuello de las vasijas (éstas últimas similares a las encontradas en Martinambo y San Román), cerámica modelada en relieve, combinada con decoración incisa y que se ha hallado con frecuencia en Lago Madden, Playa Venado y Darién (IRBW- de Biese), cerámica con decoración incisa y excisa, que carece de modelado y, cerámica bicroma en zonas con decoración zonificada mediante incisiones y engobe que contrasta (el diseño es pintado en negro sobre engobe rojo y delineado con incisiones) (Cooke 1973).

### **A6-3.1. ETNOHISTORIA**

Las fuentes escritas (crónicas, cartas o relaciones) que recopilan aspectos relacionados con en el Istmo y que relatan el proceso de la Conquista Española durante los inicios del siglo XVI, jugaron un papel importante en el control de las colonias españolas en América. Entre estos documentos coloniales: “*Historia General de las Indias*” por Fernando Gonzalo de Oviedo, Las Cartas del militar y explorador Gaspar de Espinoza, *Las Cartas de Vasco Núñez de Balboa* y la exploración y viajes de Pascual de Andagoya, en sus excursiones por el Río Chagres y exploraciones por todo el Darién.

La historia oficial relata que los Cuevas “desaparecen del Istmo”, el cual fue ocupado en las postrimerías de los siglos XVI y XVII por los grupos que avanzaron el norte de Colombia (Kunas y Embera, Waunaan). Etnias que hasta la fecha ocupan este territorio istmeño por lo cual comparten nuestro pasado histórico.

Richard Cooke sostiene: “Los desplazamientos de los Kunas modernos en tiempos históricos han sido documentados ampliamente. Ellos no entraron en Panamá como una gran “ola migratoria” sino que aprovecharon la reorganización de los espacios y relaciones comerciales subsecuentes al despoblamiento de las tierras ocupadas durante el siglo XVI por los de “lengua Cueva”. La gente que habla un idioma o idiomas chibchenses en el Darién al momento del contacto, incluyendo la costa de San Blas y el bajo Río Atrato, pudieron haber sido grupos ancestrales a los actuales Kunas, en una u otra forma. Por tanto, descartar una relación histórica y social entre alguna sección de la población “Cueva” y los Kunas actuales no se considera prudente, es más, la enemistad entre Kunas y Cuevas no significa que no estuvieran emparentados cultural o biológicamente.

“El modo de vida cacical se define así en su interrelación histórica con otros modos de vida que representan la dinámica del “modo de producción tribal” en la “formación económico- social tribal”. Estos conceptos sobre las sociedades tribales, permiten entender que las etnias en ese estadio de desarrollo, no solo representan una afinidad entre grupos y conjunto de ellos, sino también una forma de organización para la producción constituida por aldeas interdependientes y subordinadas que explotan diversos recursos naturales, en un amplio territorio con ambientes naturales diferentes, y que requieren de un intercambio económico y social para su reproducción” (Santos., p.85).

En materia etnohistórica, aún queda mucho por dilucidar para el entendimiento de estas sociedades. Sobre todo, para que actuales disciplinas de la antropología física genética, lingüística, y arqueología sean complementarias para un análisis exhaustivo de datos que deberán ser tamizados a la luz de estricto marco teórico antropológico.

### **A6-3.2. DATOS COLONIALES**

Existen en la actualidad existen estructuras diseñadas y construidas en la época colonial en la provincia de Colón, por los españoles, entre las cuales se puede hacer mención como de mayor relevancia el Castillo de San Lorenzo El Real del Chagres, las estructuras de dos pequeños fuertes que quedaron bajo las aguas del lago Gatún con la construcción del Canal y el fuerte Portobello con toda su infraestructura. Las infraestructuras del Gatún, (esclusas e infraestructuras en general) están asociadas a la historia colonial y post colonial del río Chagres, la cual inicia en 1510, con el descubrimiento del Río Chagres por Lope de Olano, el cual lo bautizo con el nombre de ríos de los lagartos. Años después de establecida la ruta colonial que interconectaba el camino de cruces con el fuerte San Lorenzo y Portobello la presencia de Piratas fue descrita en la desembocadura del río Chagres (1560). “Esta situación se agravo con la presencia de Francis Drake, quien a principio de 1571 apresó el barco de aviso a las flotas de galeones en su viaje a Nombre de Dios. Aliado con Corsarios Franceses remontó en Chalupa de Chagres hasta Cruces. Allí capturo barcos, cargamento, esclavos negros y más de 15,000 pesos ensayados en efectivos, y a su regreso se apoderó de varios barcos en la desembocadura del Chagres” [<sup>3</sup>].

Se realizaron varios esfuerzos con la intención de mantener segura la desembocadura del río Chagres, resultando cada uno de estos infructuosos. La corona designo a Juan de Tejada y a Baustista Antonelli en 1586 para que “...reconocieran y seleccionaran los sitios

---

<sup>3</sup> Zarate, 1970:1, En: Portobelo - San Lorenzo: Una aproximación a la conservación integrada de recursos culturales y naturales en peligro.

estratégicos donde se debía construir las fuerzas militares que salvaguardarían las flotas de galeones y procurarían seguridad de las costas americanas” [4].

Se pensó en la construcción del pequeño fuerte de Gatún, el cual estaba ubicado en la confluencia del río Chagres y Gatún (Ver imagen del Fuerte Gatún). La idea se originó con la Junta de Guerra asistida por el Capitán Hernando de Agüero y los Ingeniero Juan Baustista Antonelli y Cristóbal de Roda, los cuales presentaron la propuesta al Rey Felipe III en el año 1600 pero no fue atendida la idea hasta 1675, cuatro años después del ataque del Pirata Morgan tomó San Lorenzo y subió el Chagres para saquear la Ciudad de Panamá.

El poblado original del Gatún se ubicó en la orilla oeste del río Chagres, adyacente al fuerte de Gatún. El fuerte fue construido en 1675 y, después de caer en ruinas, fue construido en 1749 (Zapatero 1985). La Bahía de Portobelo fue descubierta por Cristóbal Colón en su cuarto viaje, el 2 de noviembre de 1502. A finales del siglo XVI que los españoles la utilizaron como asentamiento poblacional. La ciudad de Portobelo fue fundada el 20 de marzo de 1597 por Francisco Velarde y Mercado,<sup>4</sup> en reemplazo de la ciudad de Nombre de Dios, ya que esta se encontraba inhabilitada por razones climatológicas. El nombre original fue San Felipe de Portobelo, en honor de Felipe II.

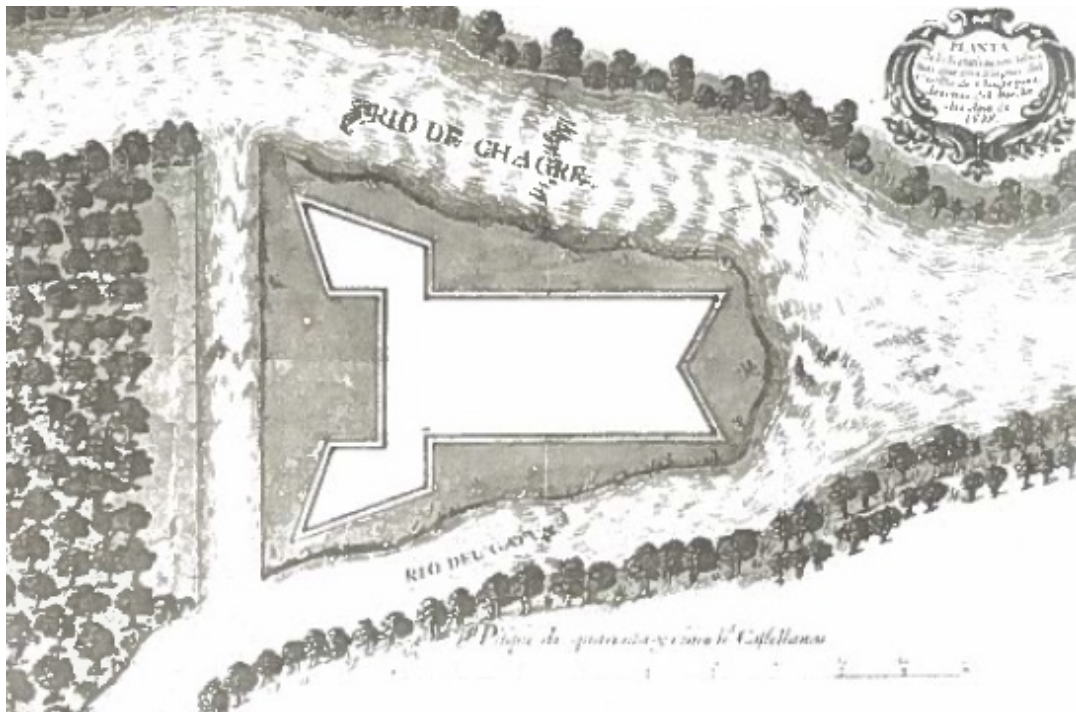


Figura A6-2. Fuerte Gatún, construido en 1675

Fuente: Zapatero 1985: Lámina 21.

---

<sup>4</sup> Chardckoff, 1970: SP, En: Portobelo - San Lorenzo: Una aproximación a la conservación integrada de recursos culturales y naturales en peligro.

En lo que respecta a El Castillo de San Lorenzo El Real del Chagres; este fue construido con la intención de resguardar la desembocadura del río Chagres, pero el “El Castillo, por tanto, no tuvo en un principio ni la figura ni las proporciones de su actual fábrica. Es decir, que los fastos que tuvieron lugar a lo largo de su historia, no se desarrollaron en el escenario bélico que hoy es dado a contemplar, es más, puede asegurarse sin posibilidad de error, que los sucesos de las incursiones piratas de Francis Drake, 1595 – 1596 lo de Henry J. Morgan. 1668, 1670 – 1671, o los de Edward Vernon, 1739, 1740 -1742, por no citar más que los destacados, no se desarrollaron en la fortaleza actual”. (Zapatero, 1985).

La construcción de las nuevas estructuras defensivas del San Lorenzo, se postergo hasta 1678. Su ejecución estuvo a cargo del Ceballos y Arce, basado en los planos proyectados por el sargento General Venegas y Osorio meses antes. La nueva fábrica no era un ejemplo de fortificación reglada y no ofrecía grandes ventajas defensivas (Zapatero, 1985:136); consistió en una batería, un hornabeque reducido y un hornabeque grande. La batería ubicada, detrás del acantilado de la punta, era de lados irregulares, con parapetos seguidos de por el juego de la artillería, juegos de arcabuces y mosquetes de la infantería.

Se dieron diversos conflictos entre España e Inglaterra obligando a la corona española a reforzar el sistema de defensa. “Para acometer la planificación, se envió al Istmo de Panamá al Mariscal de Campo Ignacio Salas y al Ingeniero Militar Manuel Hernández, quienes se encargarían de acondicionar los sistemas defensivos a los nuevos adelantos en las técnicas de guerra. (Zapatero, 1985).

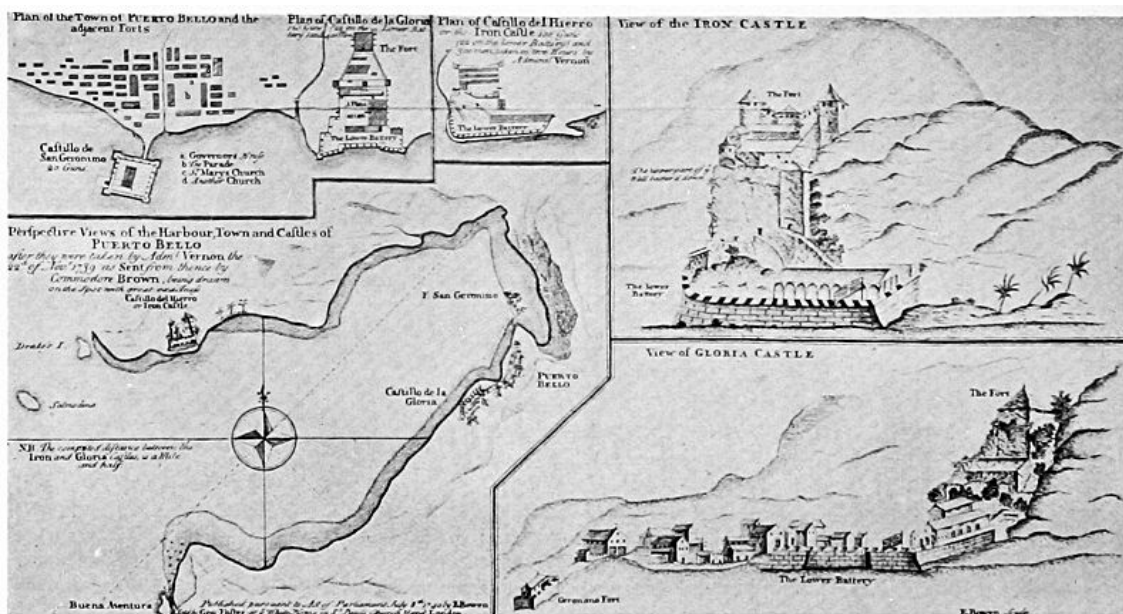


Figura A6-3. Mapa de Portobelo 1740

Fuente: F. Bowen. Circa 1740. Suomi: Portobello kartta, n. 1740, näyttäen sijainnin ja varustukset English: Map of PORTO BELLO, CIRCA 1740, SHOWING THE SITUATION AND DEFENCES OF THE CITY.

<http://www.gutenberg.org/files/19396/19396-h/images/187.jpg>



### **A6-3.3. RESUMEN BIBLIOGRÁFICO DE LA ZONA SUBACUÁTICA**

En las zonas más cercanas a la costa era donde generalmente se realizaba algún tipo de construcción permanente de rocas con argamasa o no permanentes con madera u otros materiales perecederos. En el caso del área de río Alejandro la línea costera está rodeada por manglares y humedales, por lo que es posible que la línea costera, hace más de 500 años, se encontraba más atrás y las zonas actualmente ocupadas por estos ecosistemas estaba cubierta por el mar, posiblemente con grandes extensiones de arrecifes de coral y pastos marinos, por lo que de encontrarse asentamientos humanos, se habrían dado sobre las colinas, que fueron exhaustivamente prospectadas para este EsIA del proyecto GTPP, sin hallazgos resultantes.

La zona costera con mayor relevancia, en la época colonial, corresponde al área de Portobello, en donde se construyeron fortificaciones militares debido a que la zona contaba con la posibilidad que las naves pudiesen ingresar a esta bahía. Numerosos autores señalan las zonas que fueron intervenidas en la costa de Colón [<sup>5;6;7;8;9;10;11</sup>]. En cada una de estas obras se identifican las zonas geográficas a las cuales se le dio utilidad por tema de calado de las naves. Es de relevancia señalar que bahía Las Minas no es mencionada en estas obras o tomada en cuenta como área de intervención colonial o de interés militar.

En cuanto a los naufragios conocidos hasta el momento que se pudiesen mencionar en Panamá según el Arqueólogo submarino Carlos León Amores, localizados en archivo del siglo XVI son 34; del siglo XVII, 35, del siglo XVIII, 11; y del siglo XIX, 3; en tanto que por zonas hay dos sitios importantes que son Nombre de Dios, con 23 de estos naufragios; y Portobello con 16, entre ellos la Vizcaína de Cristóbal Colón. En la desembocadura atlántica del río Chagres también se han documentado aproximadamente unos 12 hundimientos y el galeón español San José que se hundió en el Archipiélago de las Perlas procedente del Callao (Perú) cargado de oro y monedas de plata [<sup>12</sup>].

En 2003, Reuters y Associated Press publicaron el descubrimiento de un pecio en Playa Damas, cerca de la costa atlántica de Panamá. En aquel momento se pensaba que se trataba de uno de los barcos que Cristóbal Colón había perdido durante su cuarto viaje, lo que hacía

---

<sup>5</sup> Antonelli, (Las fortificaciones americanas del siglo XVI) (Consejo superior de Investigaciones Científicas, Madrid, (1942).

<sup>6</sup> Guillermo Céspedes del Castillo: 'La defensa militar del Istmo de Panamá afines del siglo XVII y comienzos del XVIII' :- Anuario de Estudios Americanos, Vol. X, Sevilla, 1952)

<sup>7</sup> Ernesto Castellero Reyes: "Grandeza y decadencia del Castillo de San Lorenzo del Chagres" (Revista de Indias, No. 55-56, Madrid, 1959).

<sup>8</sup> G. Crampton: 'Portobello, escudo del imperio' (Revista Universidad, No. 36, Panamá 1956-1957).

<sup>9</sup> Edwin C. Webster : The Defense of Portobello (The Florida University, 1970, hay traducción al español por la Editorial Universitaria, Panamá, 1973).

<sup>10</sup> Alfredo Castellero Calvo: El Fuerte Farnesio en Portobello (Panamá, 1971) sistema defensivo del Istmo de Panamá durante el período colonial" (Memoria del III Congreso Venezolano de Historia II . Academia Nacional de la Historia, Caracas, 1979)

<sup>11</sup> Juan Manuel Zapatero : Historia del Castillo San Lorenzo El Real de Chagres (Ministerio de Defensa y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid, 1985)

<sup>12</sup> Fuente: <http://laestrella.com.pa/panama/nacional/riquísimo-patrimonio-arqueológico-subacuático-panameño/23968998/foto/278446#gallery>

de este uno de los pecios más antiguos jamás encontrados en el Nuevo Mundo (que datan del siglo XVI). La empresa Investigaciones Marítimas del Istmo SA (IMDI), radicada en Panamá, participó en la operación de salvamento utilizando un “mailbox” –un equipo muy destructor– para recuperar gran número de objetos. El Programa de Arqueología Náutica de la Universidad A&M de Texas propuso concertar un protocolo de cooperación de diez años con el gobierno panameño para estudiar lo que quedaba del sitio y establecer un programa para fortalecer las capacidades en América Central y América del Sur. Sin embargo, este protocolo nunca se materializó debido a la presión y al cabildeo por parte de la empresa, la cual exigió que el gobierno respetara los compromisos contraídos con anterioridad. Más tarde, Panamá ratificó la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático de 2001 [<sup>13</sup>].

El área de Bahía las Minas, hoy, es una zona poco profunda. Es posible que durante la época colonial, fuera un lugar muy distinto al que vemos hoy y el canal de ingreso existente fuera manglares con un frente coralino hacia el mar abierto que no permitía la navegación de buques. El arrecife frente a la Refinería era muy probable que ocupara casi toda la entrada de ambos brazos de la bahía. Varios autores han documentado las severas transformaciones que ha sufrido la bahía, que se resumen a continuación.

La bahía sufrió grandes modificaciones desde 1870s, cuando se inició la construcción del Canal por los franceses. Se estima que entre la entrada de actual Canal y Bahía Las Minas se dragaron unos 20 millones de metros cúbicos de corales y sedimentos entre 1882 y 1885; y otros 33 millones de metros cúbicos se dragaron entre 1904 y 1907, con la construcción del actual Canal. Las entonces islas se transformaron en penínsulas. Además, se fumigaron y drenaron los manglares. Entre 1958 y 1974 se dragaron otros 5 millones de metros cúbicos del arrecife que cerraba la bahía y el material fue utilizado para construir el relleno donde hoy opera la Refinería, para lo cual también se destruyeron y rellenaron unas 80 ha de manglares. Finalmente, en 1968 y 1988 se dieron dos grandes derrames de petróleo que afectaron severamente los ecosistemas marino costeros [<sup>14;15;16</sup>].

Las modificaciones han continuado hasta hoy, de manera constante. URS reportó acciones de dragado en la bahía en el 2005 [<sup>17</sup>]; e Ingemar entregó informes de monitoreo de dragado en el 2014 para la termobarcaza que recientemente instaló AES al sur de la Refinería, dentro de la bahía [<sup>18</sup>].

---

<sup>13</sup> Tatiana Villegas. Los Peligros de la explotación comercial del Patrimonio cultural Subacuático. En: Revista Museum. Dic. 2008. Edición 240. Pág. 27 y 28

<sup>14</sup> Guzman, Hector M., Roberto Cipriani and Jeremy B.C. Jackson. 2008. Historical decline in coral reef growth under the Panama Canal. *Ambio* 37: 342-346.

<sup>15</sup> Carey Pulverman. 2006. Los Impactos Socio-Económicos del Proyecto de Desarrollo Sostenible en la Entrada Norte del Canal de Panamá en la Comunidad de Cativá. Pág. 16.

<sup>16</sup> Katie Kramer. Historia del impacto humano sobre los ecosistemas costeros del caribe Panameño. Pág. 78.

<sup>17</sup> URS Holding. 2005. Estudio Científico y Técnico, Aguas Marinas Costeras, realizado para la Autoridad Nacional de Ambiente. página 4-15.

<sup>18</sup> Ingemar Panamá. Informe de Monitoreo del Dragado del EsIA, Categoría II, Instalación de Generador Barcaza Estrella del Mar I y Adecuación de Áreas Requeridas. Elaborado para EGESA y AES. 4 de diciembre de 2014. 59 páginas.



Las intensas intervenciones a las que ha sido sometida la bahía durante los siglos XIX; XX y XXI nos lleva a concluir que es poco probable la existencia de algún navio colonial hundido en la zona. Podemos hacer mención de cuatro mapas, correspondientes a: 1857 confeccionado por George M. Totten, (en donde se identifica el area como poco transitable para embarcaciones grandes o de tamaño medio, En este mapa se puede evidenciar igualmente que la zona en tierra fue identificada como un pantano); mapa de Agustin Codazzi 1855; mapa de J. A. Lloyd 1849; y el del catastro rural del Chagres de 1862, que se presentan en las siguientes figuras.



**Figura A6-4. Mapa que muestra Ensenada La Mina en 1857**

Fuente: Map of Isthmus of Panama, representing the line of the Panama Rail Road, As constructed under the direction of George M. Totten Chief Engineer & c. Reduced and compiled from the original surveys by Tho Harrison and Crown Surveyor. Jamaica 1857.



Figura A6-5. Mapa de Codazzi. 1855

Fuente: Geografía Física y Política de la Confederación Granadina: Volumen VI, Estado del Istmo de Panamá. Provincias de Chiriquí, Veraguas, Azuero y Panamá, Obra dirigida por el general Agustín Codazzi. Universidad Nacional de Colombia. Edición de Julio de 2002.

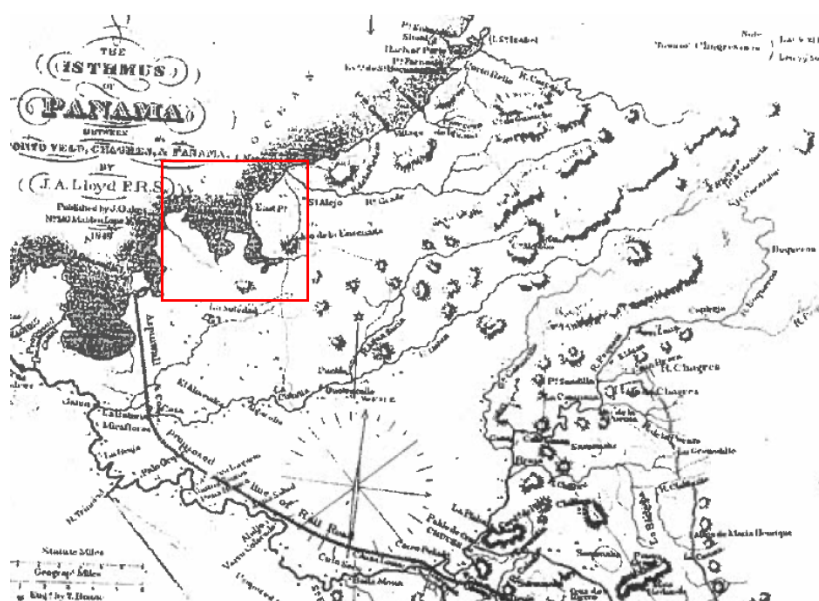


Figura A6-6. Ruta del ferrocarril de Panamá

Fuente: J.a lloyd. Ruta de ferrocarril propuesta entre Aspinwall (Colón) y la ciudad de Panamá. Cortesía de la Henry E. Huntington Library and Art Gallery de San

Marino, California En: Revista Mesoamérica. Año 24, Número 45, enero – diciembre de 2003.

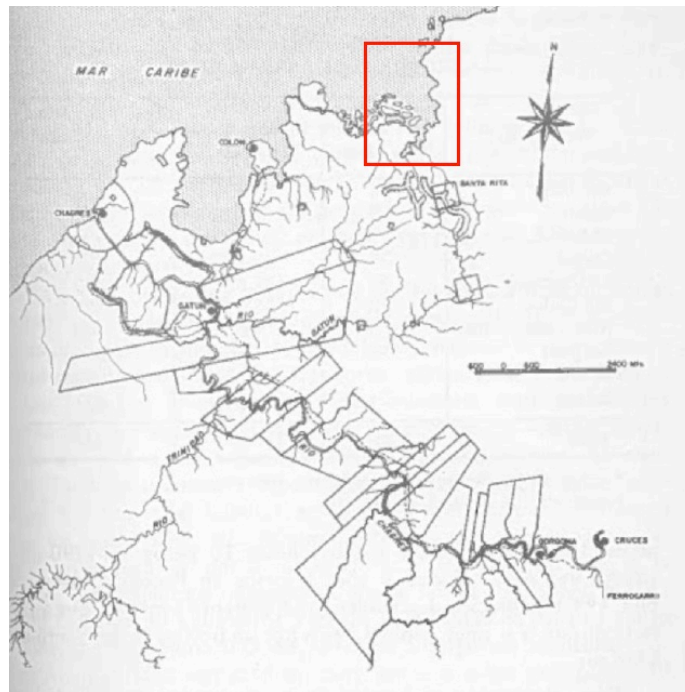


Figura A6-7. El catastro Rural del Valle del Chagres 1862

Fuente: Omar Jaen Suarez. Población del Istmo de Panamá. Cap. II. Espacios Urbanos economías Burguesas. Pág. 235

Uno de los primeros mapas elaborados del área en estudio corresponde al de J.a Lloyd, Ruta de ferrocarril propuesta entre Aspinwall (Colón) y la ciudad de Panamá. En el cual se evidencia que la ensenada La Mina era irregular su acceso. Según el mapa de George M. Totten de 1857, la zona considerada hoy como terrestre pertenecía a un Pantano y poco transitable para embarcaciones. El mapa de Codazzi de 1855, de igual forma nos muestra lo irregular de la ensenada al igual que el mapa de catastro rural del Chagres de 1862.

No hemos encontrado registro alguno que se hallan dado naufragios durante la época colonial, lo cual nos lleva a inferir que esta ensenada fue probablemente poco transitable y poco navegable. En la época colonial, la ensenada no tenía las características topográficas requeridas por la corona para el establecimiento de algún tipo de estructura en tierra o para que funcionara como embarcadero. El área de pantano la hacía insalubre para la época, debido a que no se contaba con los métodos modernos de relleno o canalización de zonas, lo cual se consideraba como un foco de enfermedades, evitándose en general zonas como estas.

Las zonas más cercanas estudiadas corresponden a los alrededores del Castillo de San Lorenzo, ubicado aproximadamente a unos 22 km al Oeste y Portobelo, a unos 23 km al Este. Si comparamos estos mapas con la data cartográfica actual, nos podemos percatar que se evidencian que la zona en estudio ha sido intervenida en diferentes ocasiones, mediante dragados o rellenos, programados para mejorar el acceso a la ensenada.

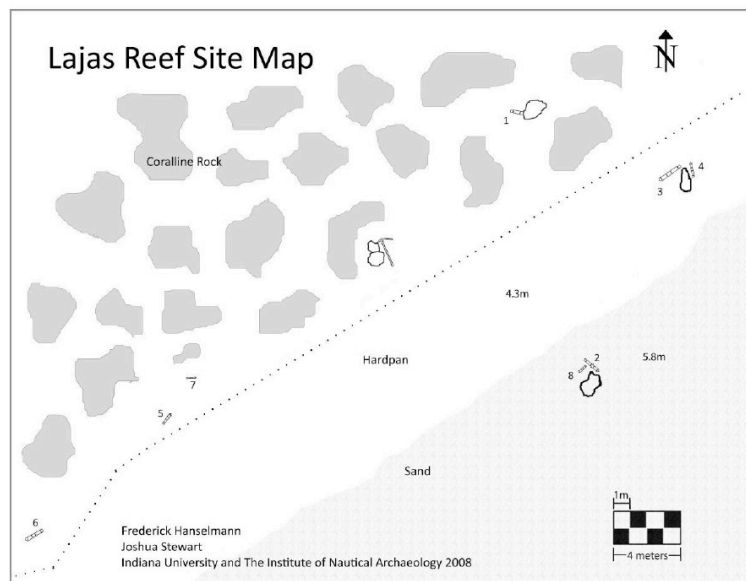
Uno de los estudios de mayor relevancia en el Caribe Central de Panamá fue la prospección subacuática realizada por James P. Delgado, Ph.D.; Frederick Hanselman, M.A.; Dominique Rissolo, Ph.D. al cual se le denominó: Resultados de Reconocimientos Arqueológicos Subacuáticos, El Río Chagres y el Arrecife Lajas, en julio de 2009. “El estudio identificó varios recursos culturales sumergidos, incluyendo un naufragio, probablemente relacionado con el ataque de Henry Morgan en 1671 en Panamá, así como otros posibles naufragios asociados con actividades del siglo XVIII y XIX en la zona. Restos culturales del ataque y la destrucción del Castillo de San Lorenzo por el Almirante británico Edward Vernon en 1740, también fueron encontrados sumergidos y asociado a los asentamientos del Chagres (aproximadamente 1680 – 1915), particularmente del período de la Fiebre del Oro en California (1849 – 1855). De igual manera, se notificaron restos del área ocupada por el ejército estadounidense (1911 – 1999)”. La principal referencia la comprende el mapeo realizado por estos investigadores, en donde ubica los recursos culturales identificados frente al Castillo San Lorenzo (Ver figuras 3.3-5 y 3.3-6).

Entre las conclusiones relevantes de este estudio, es que versiones históricas sugieren lo siguiente:

Quince (15) naufragios en, o cerca de, la entrada del río Chagres, incluyendo cuatro embarcaciones del ataque de 1671 de Morgan, Chaperon, una embarcación española abastecedora de 1681, dos balandras Guarda Costa hundidas durante el ataque a Vernon en 1740, y una variedad de barcos perdidos alrededor del tiempo de la fiebre del Oro de California, de 1849 a 1851. Restos arqueológicos de todos estos navíos deben estar presentes en las aguas de la boca del río Chagres.

Investigaciones detalladas de la bahía, a la entrada del Río Chagres, durante este proyecto, localizaron cañones y anomalías que parecen ser de uno o varios hundimientos en el arrecife Lajas, la localización de los barcos perdidos de Morgan en 1671. Las armas parecen ser del XVII, y sugieren que estas eran parte de un registro arqueológico de la pérdida de Morgan.





**Figura A6-8. Mapa del Sitio de Arrecife Lajas**

Fuente: Resultados de Reconocimientos Arqueológicos Subacuáticos, El Río Chagres y el Arrecife Lajas, en julio de 2009. Pág. 43



**Figura A6-9. Área del proyecto de Reconocimiento**

Fuente: Resultados de Reconocimientos Arqueológicos Subacuáticos, El Río Chagres y el Arrecife Lajas, en julio de 2009. Pág. 43

## **A6-4. METODOLOGÍA**

### **A6-4.1. PROSPECCIÓN**

La primera fase de este estudio se encuentra orientada a la revisión de fuentes bibliográficas durante todo el proceso de investigación. Esta etapa se efectuó con los siguientes objetivos:

1. Obtener información concerniente a los antecedentes investigativos. Comparar estos contextos arqueológicos (características del depósito arqueológico, así como los rasgos culturales presentes en nuestra área de estudio), con la intención de contar con mayores elementos de análisis para establecer particularidades y/o generalizaciones de nuestro tema de estudio.
2. Contar con datos etnohistóricos que permitan establecer un contexto histórico-sociocultural hasta el momento de contacto europeo. Con ello se esperó contar con una idea, aunque teniendo presente la debilidad de este método, del estadio social de las culturas arqueológicas de esta zona en ese momento, y comparar los datos obtenidos hasta ahora en esta región arqueológica, con el propósito de efectuar un análisis diacrónico del modo de vida y de otros aspectos relacionados con la vida cotidiana de los antiguos habitantes de esta región, al menos durante este periodo.

Una vez concluida la etapa de revisión bibliográfica, se procedió con las tareas de campo. Durante esta fase básicamente se utilizaron técnicas arqueológicas, las cuales pasamos a describir a continuación.

1. Antes de iniciar las tareas de campo se procuró la identificación de geomorfologías con posibles áreas o zonas que fueran más acertadas al momento de utilizarlas como sitio de ocupación humana en el pasado. (p.e. márgenes de ríos, quebradas, cercanas a tierras fértiles, cimas de colinas, terrazas, próxima a fuentes de materia prima etc.).
2. Se procedió a efectuar un muestreo subacuático, tomando en cuenta los estudios de magneto métrico y batimétrico.
3. En lo correspondiente al área terrestre no se requiere prospección debido a que el lote en donde se construirán algunas infraestructuras será rellenado. Esto fue aprobado en el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Energético Río Alejandro.

### **A6-4.2. PROSPECCIÓN SUBACUÁTICA**

Por “patrimonio cultural subacuático” se entiende todos los rastros de existencia humana que tengan un carácter cultural, histórico o arqueológico, que hayan estado bajo el agua, parcial o totalmente, de forma periódica o continua, por lo menos durante 100 años...” (Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático, UNESCO, 2001).

La Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático, aprobada en 2001, propone a la atención de sus Estados Partes “principios generales” semejantes a lo que se ha hecho a favor del patrimonio en tierra. La Convención de 2001 entró en vigor el 2 de enero de 2009, ocho años después de su aprobación.

Se realizaron inmersiones en el área del proyecto, que fueron filmadas. La siguiente matriz muestra las coordenadas de los transeptos realizados; y la siguiente figura muestra el alineamiento gráfico de cada transepto. Al EsIA se adjunta un DVD con los videos.

Tabla A6-1. Coordenadas de los transeptos submarinos

TRANSEPTO	CLAVE	COORDENADAS UTM WGS84		OBSERVACIONES	FECHA
Transepto 1	P1	0629496	1039793	Frente a Punta Muerto	13/abr/2017
	P2	0629780	1039431	Al Este del Naufragio	
Transepto 2	P2	0629780	1039431	Al Este del Naufragio	13/abr/2017
	P3	0630635	1038537	Punto en el Pedraplén de donde partirá el emisario submarino.	
Transepto 3	P4	0630560	1038463	Extremo SW del Pedraplén (mar afuera)	13/abr/2017
	P5	0630933	1038588	Extremo NE del Pedraplén (junto al manglar)	
Transepto 4	C1	0629127	1040067	Extremo Norte del Canal de Acceso (en mar abierto)	10/may/2017
	C2	0630104	1038323	Extremo Sur del Canal de Acceso (dentro de la bahía)	

Fuente: Trabajos de campo para este EsIA.



**Figura A6-10. Transeptos de las inmersiones filmadas**

Fuente: Trabajos de campos para este EsIA.

Bahía Las Minas se caracteriza por una baja visibilidad, producto de la gran cantidad de sedimento sobre el fondo. Esto es confirmado por el Estudio Geotécnico del proyecto PERA y la termo-barcaza al Sur del área del proyecto, que muestran un perfil del fondo dominado por el limo y la arcilla en los primeros 4 m a 11 m por debajo del lecho marino. Esto se debe a la acumulación de sedimentos típica de un estuario cuyos ríos aportan gran cantidad de sedimentos en un ambiente semi-cerrado sin influencia de oleaje [<sup>19;20</sup>]. Esto es confirmado por la batimetría y los análisis de sedimentos, realizados para este EsIA. La batimetría (Anexo 5 de este EsIA) muestra grandes planicies, que tienden a ser de arena fina, hacia la boca del estuario, que cambia paulatinamente a limo y arcilla a medida que uno se adentra en la bahía. Las únicas pendientes abruptas se registran donde emergen plataformas coralinas del fondo [<sup>21</sup>].

La inspección visual se complementó con un estudio Magneto-métrico y Batimétrico, ambos se presentan en el Anexo 5 de este informe. Ambos estudios fueron realizados por la empresa AMERICAN OCEANOGRAPHICS S.A. El 26 de abril y 1 de mayo de 2017 American Oceanographics, S. A. realizó estudios magnetométricos de la orilla oriental y canal de navegación de Bahía de Las Minas, en la Costa Atlántica, República de Panamá. Estos estudios fueron formateados y diseñados para actualizar y aumentar los dos estudios anteriores realizados en noviembre y diciembre de 2014. El propósito de estos estudios era localizar y trazar posibles obstáculos para las operaciones de dragado y construcción naval. Idealmente, el objetivo era cualquier objeto metálico más grande que una ancla grande o de masa suficiente para interferir con una draga normal. La figura 3.5-1 muestra la zona examinada el 26 de abril.

Un total de 38 líneas de demarcación se navegaron orientadas de noroeste a sudeste, espaciadas a 30 m, como se muestra en la figura. Para obtener la mejor sensibilidad del sensor, todas las líneas se navegaron en dirección norte-sur. Por razones de seguridad, todas las líneas en el lado de la orilla fueron suprimidos a 2,5 m. El clima fue favorable, con vientos suaves y un largo período de oleaje de mar abierto, de aproximadamente 30 cm de altura. Este oleaje tuvo la tendencia de inducir movimiento de peces en el área, que a su vez, tuvo la tendencia de incrementar el ruido magnético de fondo y provocar picos aleatorios ocasionales. Navegando en la dirección de las olas e igualando su velocidad, los efectos adversos fueron minimizados.

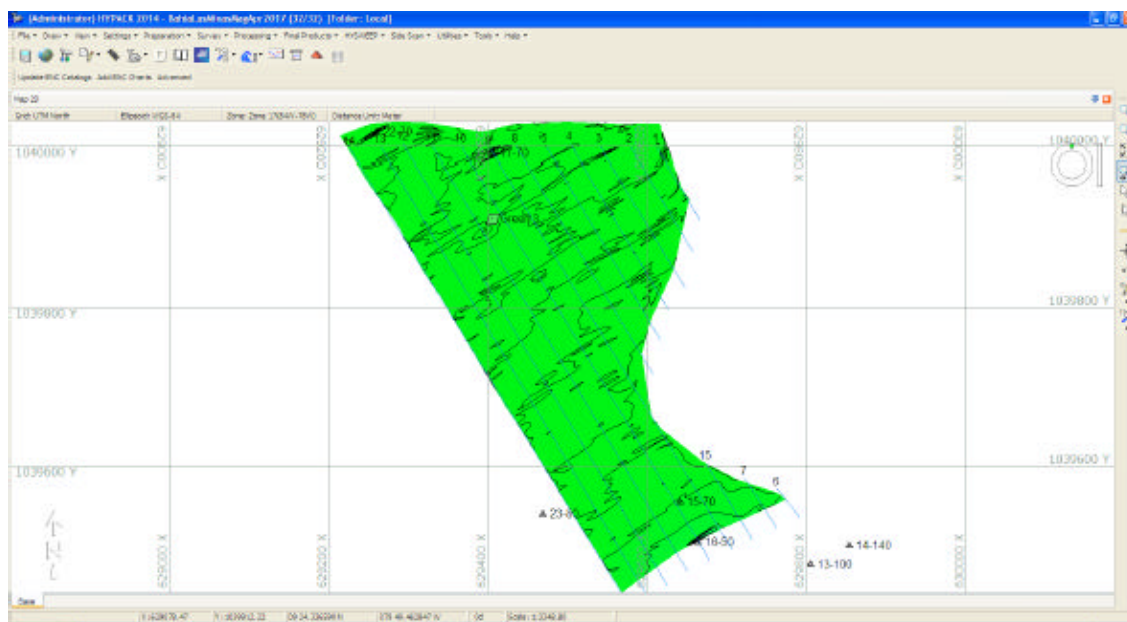
---

<sup>19</sup> Ingenieros Geotécnicos S.A. 2017. Informe preliminar de Investigación geotécnica en alta mar del Proyecto Martano LNG CCGT, Panamá.

<sup>20</sup> Ingemar Panamá. Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Instalación de Generador Barcaza Estrella del Mar I y Adecuación de Áreas Requeridas. Elaborado para EGESA y AES. Páginas 6-13 a 6-17.

<sup>21</sup> Secciones 6.11-Batimetría; y 6.12- Granulometría y calidad de los sedimentos marinos.





**Figura A6-11. Gráfico de estudio magneto métrico**

Fuente: Informe de Estudio Magneto-métrico de Bahía de Las Minas, 26 de abril y 1 de mayo de 2017 y noviembre – diciembre 2014. Pág. 1 (Anexo 5 de este EsIA).

Hubo tres impactos magnéticos significativos detectados en esta área. Para anotación, las etiquetas tienen el formato con el número de destino seguido por la deflexión en gammas (NN –GGG). El impacto más al sur (16-50) se espera que sea parte del campo de desechos asociados con un gran naufragio en el canal de la ribera occidental, aproximadamente 180 m al sur del área de estudio. Los otros dos impactos magnéticos (17-70 22-70), en la parte norte del área de estudio se espera sean los restos de otro importante naufragio reportado al noreste del área de estudio. Para referencia, el anclaje y sujeción de la cadena de la boya verde número 3, registró 30 gammas.

Como se muestra, hay 11 líneas de reconocimiento, espaciados a 30 m, navegados en una dirección norte-noroeste a sur-sureste (NNW-SSE), similar a la orientación de las líneas que navegaron el 26 de abril. Hubo tres líneas adicionales espaciados a 30 m que navegaron la longitud del canal paralelo a la línea de prisma occidental. El clima fue favorable, prácticamente el mismo que el clima del 26 de abril. En la zona de entrada del canal hubo cuatro impactos magnéticos (18-100, 19-70, 20-60 y 21-60), como se muestra en la figura. El cluster de cierre sugiere un posible campo de desechos del naufragio. El gráfico a continuación muestra la ubicación de las cuatro líneas del canal sur navegado el 1 de mayo de 2017.

En el área del canal oeste había dos anomalías magnéticas detectadas (23-80 y 24-40). Toda el área del canal sur y oeste está magnéticamente dominada por el norte y el sur de los muelles. El sesgo de fondo magnético de alta intensidad generados por estas estructuras impidió la detección de pequeñas señales magnéticas.

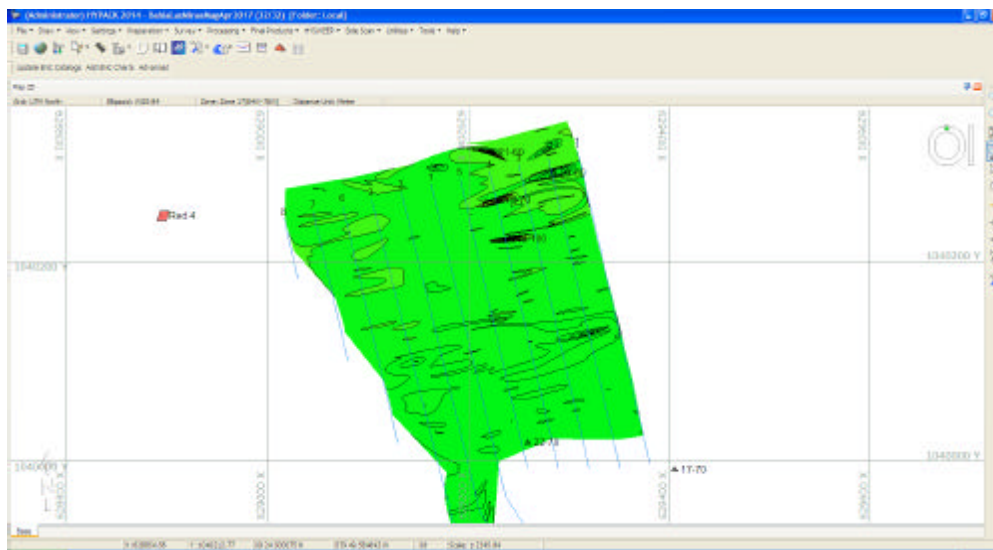


Figura A6-12. Entrada del canal

Fuente: Informe de Estudio Magneto-métrico de Bahía de Las Minas, 26 de abril y 1 de mayo de 2017 y noviembre – diciembre 2014. Pág. 2

#### **A6-4.3. OPERACIONES DEL ESTUDIO**

Debido a la naturaleza de poca profundidad del área de estudio, fue necesario utilizar una embarcación de estudio de carga ligera y altamente maniobrable. Una panga de 20 pies fue elegida para este propósito ya que es de bajo calado y por su navegabilidad.



Foto A6-1. Embarcación del estudio

Fuente: Informe de Estudio Magneto-métrico de Bahía de Las Minas, 26 de abril y 1 de mayo de 2017 y noviembre – diciembre 2014. Pág. 3

**A6-4.4. ESTA EMBARCACIÓN FUE LANZADA, EN AMBOS DÍAS, ALREDEDOR DEL AMANECER, DESDE EL PUERTO REAL Y SE VIAJÓ A LA ZONA DEL ESTUDIO POR AGUA. EQUIPO DE MAGNETÓMETRO**

El sensor primario fue el Magnetómetro Marino Proton 3 J.W. Fisher, remolcado, que utiliza tecnología militar anti-submarina para localizar objetos metálicos en el suelo oceánico. Este sistema altamente sensible puede detectar un buque de tamaño mediano a una profundidad de 500 metros y resolver variaciones magnéticas tan bajo como de un (1) gamma. Este sistema interactúa con el software HYPACK para proporcionar mapas de contorno magnético del área de estudio.

A causa de las aguas llanas en el área de estudio, fue necesario agregar flotación al centro del punto remolque. Fue establecido para permitir que el aparato navegue aproximadamente un metro debajo de la superficie. (Ver Foto 3.7-1)



Foto A6-2. Magnetómetro con flotador

Fuente: Informe de Estudio Magnetométricos de Bahía de Las Minas, 26 de abril y 1 de mayo de 2017 y noviembre – diciembre 2014. Pág. 4

La computadora de estudio proporciona el modelo de navegación, utilizando una entrada de DGPS. El sistema DGPS es un Hemisferio V110 que utilizó la corrección de la señal transmitida por el sitio de la ACP en Mira Flores transmitiendo a 302.0 kHz. Esta unidad tiene un giróscopo nivelador y sensor de inclinación. Opera en dos receptores de satélite multicanal con capaces de RTK y ofrece una precisión RMS de menos de 0,3 m, utilizando la corrección de baliza. El polo de montaje de DGPS sirvió como punto de referencia para el calculo del remolque magnetómetro. (Ver Foto 3.7-2).



Foto A6-3. Antena DGPS y Magnetómetro en remolque

Fuente: Informe de Estudio Magnetométricos de Bahía de Las Minas, 26 de abril y 1 de mayo de 2017 y noviembre – diciembre 2014. Pág. 5

Los datos se registraron en un ordenador portátil Compaq Presario 2100 usando el programa Hypack Max versión 2014 que funciona en el sistema operativo Windows XP. Se realizó el proceso en una computadora desktop GateWay Man serie 500GR, utilizando Hypack Max software versión 2014. La caja de control del magnetómetro permite al operador ajustar la sensibilidad de la unidad y monitorear su rendimiento durante el estudio. Este componente proporciona una lectura gamma electrónica directamente a la computadora para la grabación por Hypack. (Ver Foto 3.7-3).



Foto A6-4. Caja de control magnetómetro y computadora de estudio

Fuente: Informe de Estudio Magnetométrico de Bahía de Las Minas, 26 de abril y 1 de mayo de 2017 y noviembre – diciembre 2014. Pág. 5

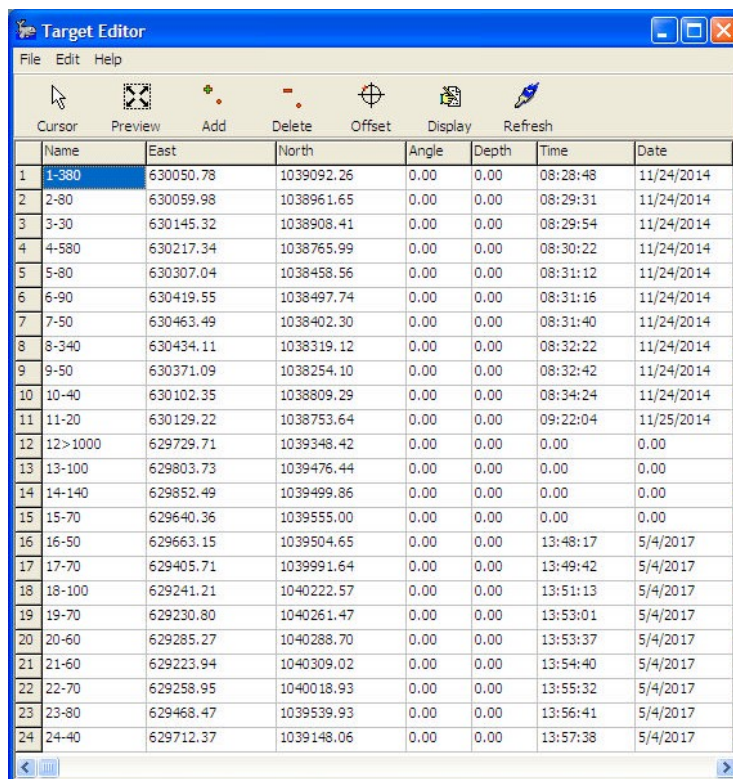


Posicionamiento del magnetómetro se obtiene mediante un avanzado programa que fue desarrollado originalmente por el Organismo Nacional para el Estudio de los Océanos y la Atmósfera (NOAA). Esto toma la posición del DGPS de la embarcación, aplicando un "cable afuera" y agrega una vuelta algoritmo basado en la velocidad de giro de la embarcación. Normalmente, los datos del estudio no se recogen en los giros, pero leves correcciones de rumbo a menudo son necesarios para mantener las líneas de estudio planificados.

Como se dijo anteriormente, las firmas magnéticas del embarcadero existente empañó parte del área sur oeste de estudio, mientras que un naufragio moderno dominaba las lecturas en la céntrica zona del estudio. Hay otro naufragio reportado al noreste. El nuevo clúster de impactos magnéticos cerca de la entrada del canal podría ser parte de su campo de desechos.

Aunque el sistema tiene la capacidad de detectar anomalías tan pequeñas como una gamma, el umbral se estableció en 10 gammas para mantener el número de objetivos a un nivel manejable. Utilizando este umbral, un total de un principal, tres centros de anomalías intermedias y veinte centros menores de anomalías fueron identificados por los cuatro estudios. El tamaño del impacto magnético depende de la masa del objeto ferroso y su distancia desde el sensor. Esta distancia reduce la lectura por aproximadamente su cuadrado inverso, como si se tratara de una señal de radio. (gamma - Unidad de intensidad magnética =  $10^{-5}$  oersted). (Ver ilustración 3.7-1 ).

Tabla A6-2. Lista maestra de objetivos



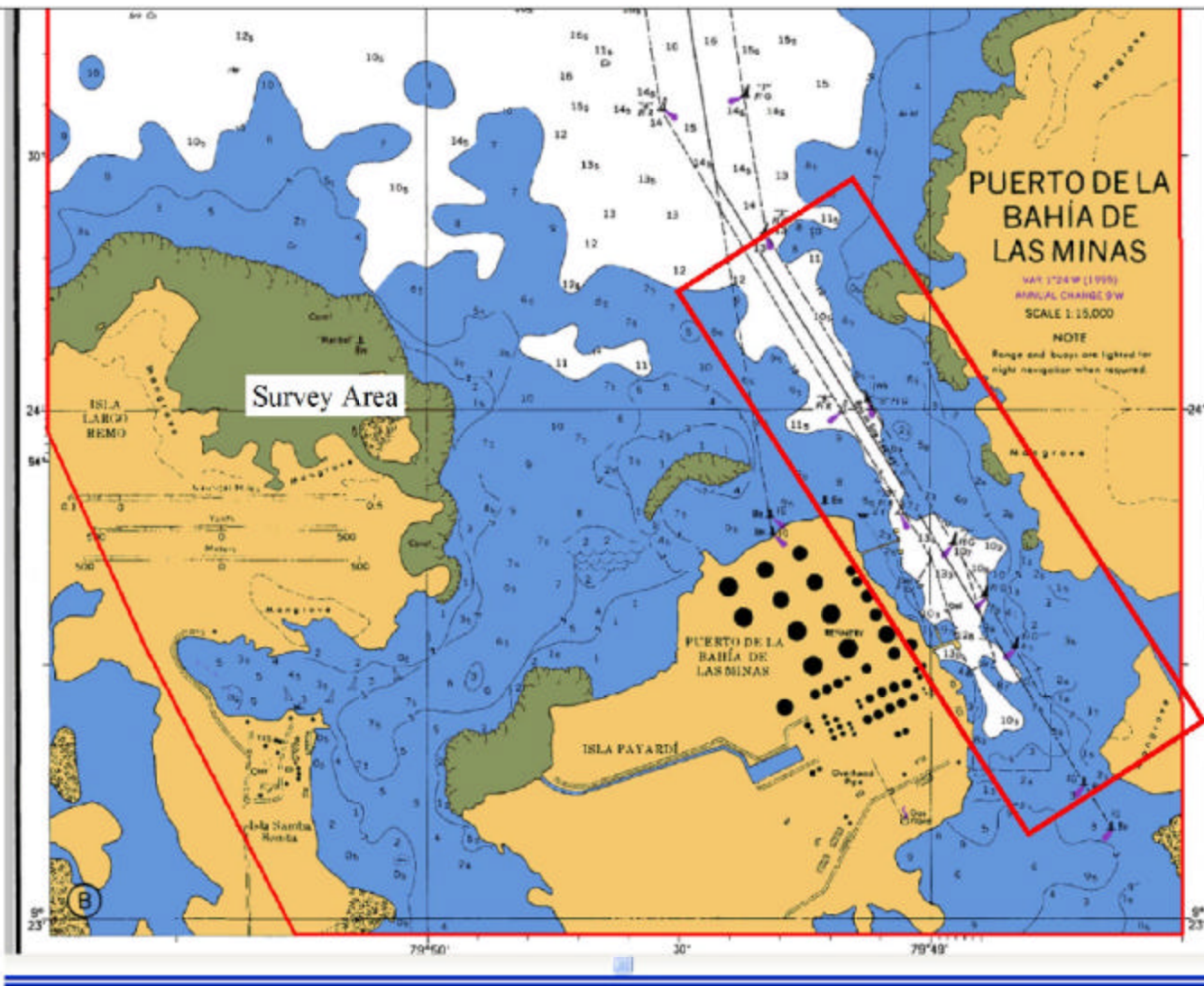
	Name	East	North	Angle	Depth	Time	Date
1	1-380	630050.78	1039092.26	0.00	0.00	08:28:48	11/24/2014
2	2-80	630059.98	1038961.65	0.00	0.00	08:29:31	11/24/2014
3	3-30	630145.32	1038908.41	0.00	0.00	08:29:54	11/24/2014
4	4-580	630217.34	1038765.99	0.00	0.00	08:30:22	11/24/2014
5	5-80	630307.04	1038458.56	0.00	0.00	08:31:12	11/24/2014
6	6-90	630419.55	1038497.74	0.00	0.00	08:31:16	11/24/2014
7	7-50	630463.49	1038402.30	0.00	0.00	08:31:40	11/24/2014
8	8-340	630434.11	1038319.12	0.00	0.00	08:32:22	11/24/2014
9	9-50	630371.09	1038254.10	0.00	0.00	08:32:42	11/24/2014
10	10-40	630102.35	1038809.29	0.00	0.00	08:34:24	11/24/2014
11	11-20	630129.22	1038753.64	0.00	0.00	09:22:04	11/25/2014
12	12>1000	629729.71	1039348.42	0.00	0.00	0.00	0.00
13	13-100	629803.73	1039476.44	0.00	0.00	0.00	0.00
14	14-140	629852.49	1039499.86	0.00	0.00	0.00	0.00
15	15-70	629640.36	1039555.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	16-50	629663.15	1039504.65	0.00	0.00	13:48:17	5/4/2017
17	17-70	629405.71	1039991.64	0.00	0.00	13:49:42	5/4/2017
18	18-100	629241.21	1040222.57	0.00	0.00	13:51:13	5/4/2017
19	19-70	629230.80	1040261.47	0.00	0.00	13:53:01	5/4/2017
20	20-60	629285.27	1040288.70	0.00	0.00	13:53:37	5/4/2017
21	21-60	629223.94	1040309.02	0.00	0.00	13:54:40	5/4/2017
22	22-70	629258.95	1040018.93	0.00	0.00	13:55:32	5/4/2017
23	23-80	629468.47	1039539.93	0.00	0.00	13:56:41	5/4/2017
24	24-40	629712.37	1039148.06	0.00	0.00	13:57:38	5/4/2017

Fuente: Informe de Estudio Magnetometrico de Bahia de Las Minas, 26 de abril y 1 de mayo de 2017 y noviembre – diciembre 2014. Pág. 6.





Ingemar Panamá  
Consultores Ambientales



Target Editor				
File Edit Help				
Cursor	Preview	Add	Delete	Offset
	Name	East	North	Alt
1	1-380	630050.78	1039092.26	0.
2	2-80	630059.98	1038961.65	0.
3	3-30	630145.32	1038908.41	0.
4	4-580	630217.34	1038765.99	0.
5	5-80	630307.04	1038458.56	0.
6	6-90	630419.55	1038497.74	0.
7	7-50	630463.49	1038402.30	0.
8	8-340	630434.11	1038319.12	0.
9	9-50	630371.09	1038254.10	0.
10	10-40	630102.35	1038809.29	0.
11	11-20	630129.22	1038753.64	0.
12	12>1000	629729.71	1039348.42	0.
13	13-100	629803.73	1039476.44	0.
14	14-140	629852.49	1039499.86	0.
15	15-70	629640.36	1039555.00	0.
16	16-200	629697.36	1039576.15	0.
17	17-60	629664.83	1039503.62	0.
18	18-70	629407.63	1039989.48	0.
19	19-60	629146.77	1040095.08	0.

NOTE:  
This survey is a composit of surveys conducted on 21 november  
and 7 December 2014, 26 April 2017, and 1 May 2017

001		2 May 2017	Bahia De Las Minas Magnetometric Combined 1 May 2017 - Initial Issue		RHB
American Oceanographics, S.A. PTY 4669 Box 025724 Miami, FL 33102					
Drawn By:			Bahia De Las Minas Magnetometric  Ingemar Panama S.A.  Horizontal Datum WGS-84 Vertical Reference is Global Magnetic Grid in Gammas Contour Spacing 10 Gammas Survey Completed 1 May 2017		
Designed By:					
Checked By:					
Reviewed:					
Submitted:					
Asst. Mgr:			Approval Recommend PCS		DATE: 2 May 2017
Approved:			Technical Director		SCALE: 1:2800
Russell H. Bennett, American Oceanographics, S.A. Manager Cell 6623 1286			SHEET 1 OF 1		Draw No. Mag April 2017 -001



La lista maestra de objetivos y enumera todas las anomalías magnéticas detectadas, en exceso de 30 gamas, durante los cuatro estudios. Como se mencionó anteriormente, el nombre del objetivo se compone de un número de destino, seguido de una fuerza magnética aproximada, en gamas. En general, cuanto mayor sea el número, más metal ferroso contiene. El naufragio moderno, en la parte central del área de estudio (número 12), registra lecturas que estaban fuera de la escala. Su referencia gamma aparece como más de 1 000.

#### **A6-4.5. ANÁLISIS DE DATOS MAGNETROMÉTRICOS**

En el centro de la zona de estudio del moderno naufragio, naturalmente, domina el espectro magnético. Existen, sin embargo, anomalías adicionales que rodean el naufragio, creando un campo de desechos. Una de las nueve anomalías detectadas por los estudios del 2017 se creen que son parte de ese campo. Otros cuatro podrían ser parte de otro campo de desechos hacia el norte. El resto no parecen estar asociadas con ningún grupo y pueden ser simplemente basura. Para una descripción detallada de las anomalías detectadas durante los estudios del 2014, favor consulte el informe en el Anexo 5 del EsIA.

Los tres muelles de embarcación en el lado oeste del canal crean un fondo magnético propio y dominan el espectro magnético del sur oeste del canal. Parece existir un gradiente magnético entre la escollera Norte y la escollera Sur que plantea la polarización magnética de toda la costa oeste de ellos como anclas de amarre, viejos pilotes, y seguramente un montón de basura cultural. Lamentablemente, ninguno de estos elementos pueden ser detectados por el magnetómetro o debido a la extrema polarización de fondo creado por los embarcaderos.

## **A6-5. RESULTADOS DE LA PROSPECCIÓN**

En el Estudio Magnetométrico (Anexo 5) se identifican 15 anomalías, siendo la más grande la de una “*embarcación moderna hundida*”, que por averiguaciones realizadas por el Promotor, corresponde a un vapor de cabotaje hundido en la década de 1960. El mismo es una estructura metálica que no corresponde a la época colonial o de unión a la Gran Colombia. Su ubicación corresponde a las coordenadas 629711 1039376 (UTM WGS 84) y se muestra en la Figura A6-13-Ubicación del naufragio de metal. El resto de las anomalías registradas en el Estudio Magneto-métrico corresponden a fragmento del mismo naufragio.

Se levantaron videos que pueden ser observados en <https://youtu.be/PKu4UsKabbg>, <https://youtu.be/ujddIeufeQY>, <https://youtu.be/nysCNMEMCdk>. En los cuales no se observa algún elemento que pueda considerarse como embarcación colonial o de otro periodo dado que la zona fue dragada en el pasado en varias ocasiones.

Todas las coordenadas presentadas están en WGS 84. El trabajo de campo consistió en evaluar el posible potencial arqueológico en el área del proyecto, tomando en cuenta las anomalías submarinas y otros elementos que pudiesen generar algún tipo de resultado arqueológico.

Se hizo prospección utilizando un magnetómetro y a través de la batimetría tratando de abarcar la mayor parte del acceso, geo referenciando la trayectoria, se realizaron fotografías de paisaje. Además, se realizaron inmersiones en el área del proyecto, que fueron filmadas.

No se encontró evidencia de material arqueológico alguno, descartando mediante este proceso, la presencia de evidencia cultural del periodo colonial o del proceso de construcción del canal.

Tabla A6-1. Coordenadas de sitios prospectados

TRANSEPTO	CLAVE	COORDENADAS UTM WGS84		OBSERVACIONES	FECHA
Transepto 1	P1	0629496	1039793	Frente a Punta Muerto	13/abr/2017
	P2	0629780	1039431	Al Este del Naufragio	
Transepto 2	P2	0629780	1039431	Al Este del Naufragio	13/abr/2017
	P3	0630635	1038537	Punto en el Pedraplén de donde partirá el emisario submarino.	
Transepto 3	P4	0630560	1038463	Extremo SW del Pedraplén (mar afuera)	13/abr/2017
	P5	0630933	1038588	Extremo NE del Pedraplén (junto al manglar)	
Transepto 4	C1	0629127	1040067	Extremo Norte del Canal de Acceso (en mar abierto)	10/mayo/2017
	C2	0630104	1038323	Extremo Sur del Canal de Acceso (dentro de la bahía)	

Fuente: Trabajos de campo para este EsIA.



La prospección se realizó en el área indicada para el proyecto, con un total de 4 transeptos revisados, con coordenadas diferentes, se procuró hacer revisión entre una coordenada y otra con la intención de verificar cualquier anomalía. Cabe destacar que los buzos reportaron que la visibilidad es nula debido a los procesos de derrame de petróleo que se han dado en el pasado en repetidas ocasiones, razón por la cual para este estudio no apoyamos mayormente en el estudio magneto métrico y batimétrico para descartar la presencia de cualquier hallazgo arqueológico.

## **A6-6. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL RECURSO ARQUEOLÓGICO**

Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre bienes culturales arqueológicos, se solicita al promotor tomar las medidas pertinentes al caso, atendiendo a la legislación arqueológica vigente de darse en el futuro **hallazgos fortuitos** en las zonas pertenecientes al proyecto. Ver Fundamentos de Derecho en la sección de Bibliografía. Para ello, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis:

1. El naufragio metálico es una embarcación moderna hundida, que corresponde a un vapor de cabotaje hundido en la década de 1960.
2. Dar aviso a las autoridades del INAC – DNPH, en caso de darse un hallazgo fortuito de cualquier elemento arqueológico.
3. De darse hallazgo fortuito, demarcar el área, mientras se ejecuta el salvamento arqueológico.
4. De darse el hallazgo arqueológico, se debe Ejecutar el Salvamento Arqueológico. Elaborar y presentar una propuesta metodológica al INAC - DNPH para solicitar el permiso correspondiente. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales:
  - a. Recolección y registro sistematizado del material arqueológico.
  - b. Llevar un registro arqueológico del proceso, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE).
  - c. Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo.
  - d. Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización.
5. Al término del tiempo establecido por la DNPH-INAC deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución nº 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.
6. Solicitar al INAC la liberación del área cerrada una vez concluido el posible rescate.

## **A6-7. CONCLUSIONES**

La prospección arqueológica **no evidenció** la existencia de material arqueológico alguno, No se encontraron embarcaciones pertenecientes al período Colonial o al período de la construcción del Canal de Panamá por los Estados Unidos de Norteamérica.

La mayoría del área en donde se desarrollará el proyecto ha sido intervenida en el pasado en diferentes ocasiones, lo cual nos ha llevado a concluir que de existir sitios arqueológicos subacuáticos los mismos ya fueron destruidos y por tanto descontextualizados en su totalidad.

Consideramos poco probable la existencia de alguna embarcación perteneciente a la época colonial. Llegamos a esta conclusión producto de la revisión de mapas, correspondientes a partir de 1849 a 1857, en donde se puede observar que la topografía en los alrededores de la ensenada fue irregular y no permitía el acceso de embarcaciones. La morfología de la bahía, durante la época colonial y las grandes modificaciones a las que ha sido sometida, especialmente por constantes dragados y el derrame de petróleo de 1986, pudieron haber destruido cualquiera evidencia, de esta existir, que nos pudiese dar referencia sobre el proceso colonial o post colonial en Panamá.

La posible presencia de hallazgos en este sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas, por lo que se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos.

## **A6-8. RECOMENDACIONES**

Con la finalidad de mitigar el impacto que el proyecto pueda tener sobre posibles hallazgos culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis:

1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura (DNPH – INAC), para mitigar los posibles daños que se puedan ocasionar al recurso arqueológico en caso de movilización de tierra.
2. Monitoreo permanente de un Antropólogo / Arqueólogo debidamente registrado en la DNPH – INAC, durante la fase de dragado y construcción de estructuras marinas, en el área del proyecto.
3. La presencia de cualquier hallazgo fortuito durante las obras del proyecto, deberá ser reportado a la DNPH del INAC a través del Antropólogo / Arqueólogo contratado en el monitoreo con la finalidad que se realicen los procedimientos establecidos en la Ley N°14 de 5 de mayo de 1982 modificada por la Ley ° 58 de 2003.

## **A6-9. BIBLIOGRAFÍA**

- Antonelli, (Las fortificaciones americanas del siglo XVI) (Consejo superior de Investigaciones Científicas, Madrid, (1942).
- Arango, J. 2006. El sitio de Panamá Viejo. Un ejemplo de gestión patrimonial". *Canto Rodado*.
- Bird, J. B., R.G. Cooke. 1977. Los artefactos más antiguos de Panamá. *Revista Nacional de Cultura* 6: 7-31.
- Bohn, B. y L. G. Joly. 1974. "Patrones de construcción del Camino de Cruces y el Camino Real y su relación histórica". Actas del V Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá.
- Carey Pulverman. 2006. Los Impactos Socio-Económicos del Proyecto de Desarrollo Sostenible en la Entrada Norte del Canal de Panamá en la Comunidad de Cativá. Pág. 16. Casimir de Brizuela, G. 2004. El Territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI. Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales (IDEN). Universidad Veracruzana.
- Castillero Alfredo, et Cooke. 2004. Historia General de Panamá. Centenario de la República de Panamá.
- Alfredo Castillero Calvo: El Fuerte Farnesio en Portobelo (Panamá, 1971) sistema defensivo del Istmo de Panamá durante el período colonial" (Memoria del III Congreso Venezolano de Historia II . Academia Nacional de la Historia, Caracas, 1979)
- Ernesto Castillero Reyes: "Grandeza y decadencia del Castillo de San Lorenzo del Chagres" (Revista de Indias, No. 55-56, Madrid, 1959).
- Cooke Richard. 1997. "Coetaneidad de metalurgia, artesanías de concha y cerámica pintada en Cerro Juan Díaz, Gran Coclé, Panamá". Boletín Museo del Oro. No. 42. Enero-junio 1997. Bogotá, Colombia.
- Cooke R., Carlos F. et al. 2005. Museo Antropológico Reina Torres de Araúz (Selección de piezas de la colección arqueológica). Instituto Nacional de Cultura. Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación. Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá.
- Cooke, R, Griggs, J, Sánchez L, Díaz C. y D. Carvajal. 2001. "Recopilación y presentación de datos de recursos ambientales y culturales en la región occidental de la cuenca del Canal de Panamá". Presentado a la ACP el 8 de noviembre de 2001.
- Drolet, R. Slopes. 1980. Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama. Tesis Doctoral. University of Illinois.
- Fernández de Oviedo G. 1853. Historia Natural y General de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano. Imprenta de la Academia de Historia. Edit. José Amador de los Ríos. Madrid, España.
- Howe James. 1977. "Algunos problemas no resueltos de la etnohistoria del Este de Panamá". Revista Panameña de Antropología. Año 2 No.2 dic. 1977.
- Guillermo Céspedes del Castillo: 'La defensa militar del Istmo de Panamá afines del siglo XVII y comienzos del XVIII' :- Anuario de Estudios Americanos, Vol. X, Sevilla, 1952)

- G. Crampton: "Portobelo, escudo del imperio" (Revista Universidad, No. 36, Panamá 1956-1957).
- Griggs J., Sánchez L. y C. Fitzgerald. 2006. "Prospección arqueológica en el alineamiento probable de la nueva esclusa en el sector Pacífico del Canal de Panamá". Informe presentado a la Autoridad del Canal de Panamá el 26 de enero de 2006.
- Guzman, Hector M., Roberto Cipriani and Jeremy B.C. Jackson. 2008. Historical decline in coral reef growth under the Panama Canal. *Ambio* 37: 342-346.
- Ingemar Panamá. Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, Instalación de Generador Barcaza Estrella del Mar I y Adecuación de Áreas Requeridas. Elaborado para EGESA y AES. Páginas 6-13 a 6-17.
- Ingemar Panamá. Informe de Monitoreo del Dragado del EsIA, Categoría II, Instalación de Generador Barcaza Estrella del Mar I y Adecuación de Áreas Requeridas. Elaborado para EGESA y AES. 4 de diciembre de 2014. 59 páginas.
- Katie Kramer. Historia del impacto humano sobre los ecosistemas costeros del Caribe Panameño. Pág. 78.
- Mayo, J. y C. Mayo. 2007a. "Informe sobre el avance de los trabajos de campo (excavaciones) de los yacimientos de Cocolí y Calabaza". Entregado a la Autoridad del Canal de Panamá el 14 de marzo de 2006.
- Mayo, J. y C. Mayo. 2007b. "Informe sobre la datación de los materiales excavados en Sitio Cocolí". Presentado a la Autoridad del Canal de Panamá el 28 de marzo de 2007.
- Mayo, J. y C. Mayo. 2007c. "Informe sobre la prospección del área inmediata a la excavación del tercer juego de esclusas del 39 del Sector Atlántico." Presentado a URS Holding el 5 de abril de 2007.
- Martin Rincón J. 2002. "Excavaciones arqueológicas en el Parque Morelos (Panamá La Vieja)". Arqueología de Panamá la Vieja. Avances de investigación de agosto 2002. Patronato Panamá Viejo.
- Mora Adrián. 2009. Estudio Preliminar Etno histórico de las Sociedades Indígena del Este de Panamá durante el Periodo de Contacto. (Trabajo de graduación) Universidad de Panamá.
- Piperno, D. 1990. Fitólitos, arqueología y cambios prehistóricos de la vegetación en un lote de cincuenta hectáreas de la isla de Barro Colorado. En E.G. Leigh, A.S. Rand, D.M. Windsor, editores, *Ecología de un Bosque Tropical*, Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá. 153-156.
- Carey Pulverman. 2006. Los Impactos Socio-Económicos del Proyecto de Desarrollo Sostenible en la Entrada Norte del Canal de Panamá en la Comunidad de Cativá. Pág. 16.
- Romoli Kathleen. 1987. Los de la Lengua Cueva: los grupos indígenas del Istmo Oriental en la época de la Conquista Española. Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura, Bogotá.
- Rovira Beatriz. 2002. "Evaluación de los Recursos Arqueológicos del área afectada por la Carretera Transistmica (alternativa C)". Informe con datos bibliográficos.
- Sigvald Linné. 1929. Darién in the past. The archaeology of Eastern Panama and North Western Colombia. Goteborg.


- Torres de Arauz, R. 1977. Las Culturas Indígenas Panameñas en el momento de la conquista. *Hombre y Cultura* 3:69-96.
- Torres de Arauz, R. 1972. “Informe preliminar sobre los sitios arqueológicos de Chepillo, Martinambo y Chechebre en el Distrito de Chepo. Provincia de Panamá. Actas del II Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá. INAC.
- URS Holding. 2005. Estudio Científico y Técnico, Aguas Marinas Costeras, realizado para la Autoridad Nacional de Ambiente. página 4-15.
- Edwin C. Webster : The Defense of Portobelo (The Florida University, 1970, hay traducción al español por la Editorial Universitaria, Panamá, 1973).
- Juan Manuel Zapatero : Historia del Castillo San Lorenzo El Realde Chagre (Ministerio de Defensa y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid, 1985)

### **Fundamento de Derecho:**


- Constitución Política de la República de Panamá.
- Ley 14 de 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley 58 de 7 de agosto de 2003, “Por la cual se dictan medidas de custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.”
- Ley 41 de 1 de julio de 1998 “General de Ambiente de la República de Panamá.”
- Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006 “Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.”
- Resolución No. AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005 de la ANAM que establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.
- Resolución N° 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008, por la cual se definen términos de referencia para la evaluación de los informes de prospección, excavación y rescate arqueológicos, que sean producto de los estudios de impacto ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas.

## **A6-10. ANEXOS**

### **ANEXO 1) Fotos e imágenes de Google Earth**

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Evaluación del Proyecto Gas To Power Panama		Foto Arq. 01
Prospección Arqueológica		
Descripción:  Vista: Fondo de arena fina en el extremo norte del transepto 4 fuera de la bahía.		

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Evaluación del Proyecto Gas To Power Panama		Foto Arq. 02
Prospección Arqueológica		
Descripción:  Vista: fondo de arena fina con presencia de coral molido en el transepto 4 al este de Punta Muerto.		



Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,  
Evaluación del Proyecto  
Gas To Power Panama

Foto Arq. 03

Prospección Arqueológica

Descripción:

Vista: Arena fina con  
sedimento, transepto 4  
al este del naufragio.



Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,  
Evaluación del Proyecto  
Gas To Power Panama

Foto Arq. 04

Prospección Arqueológica

Descripción:

Vista: Fondo de arcilla  
y sedimentos en la parte  
sur del transepto 4.



Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,  
Evaluación del Proyecto  
Gas To Power Panama

Foto Arq. 05

Prospección Arqueológica

Descripción:

Vista: Fondo de arcilla  
y sedimento en la parte  
sur del transepto 4.



Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,  
Evaluación del Proyecto  
Gas To Power Panama

Foto Arq. 06

Prospección Arqueológica

Descripción:

Vista: fondo de coral  
con poca cobertura viva  
en la parte norte del  
transepto 1.



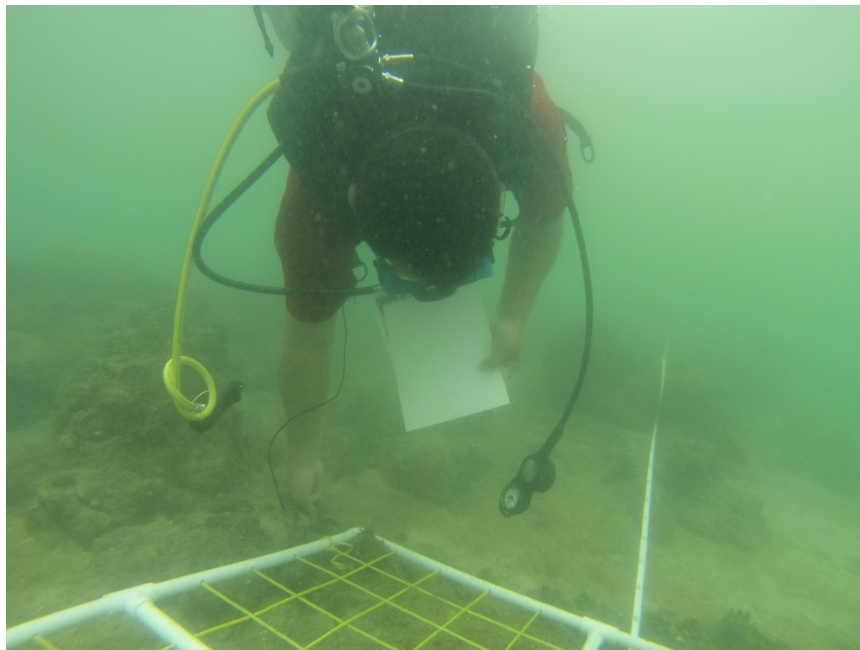
Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,  
Evaluación del Proyecto  
Gas To Power Panama

Foto Arq. 08

Prospección Arqueológica

**Descripción:**

Vista: Fondo de Coral  
con poca cobertura viva  
el en extremo sur del  
transepto 1.



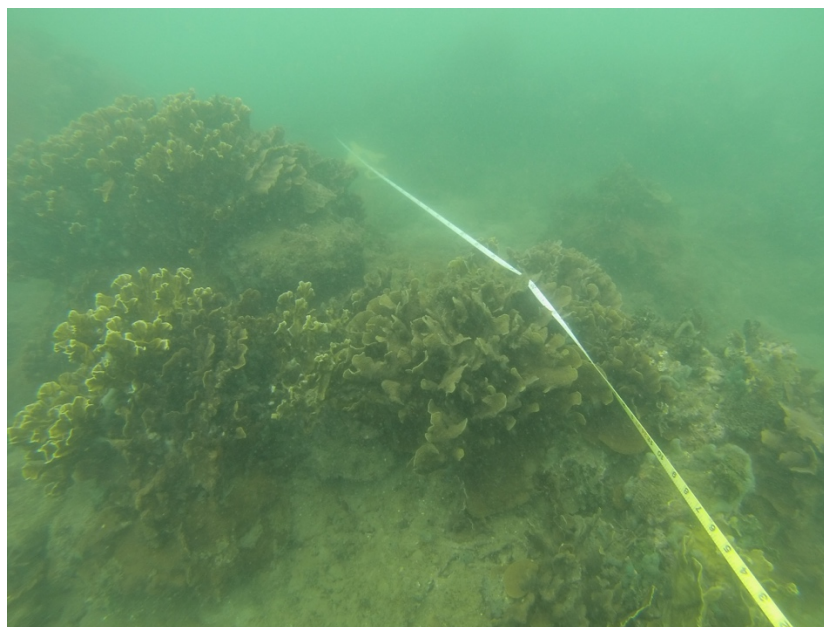
Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,  
Evaluación del Proyecto  
Gas To Power Panama

Foto Arq. 13

Prospección Arqueológica

**Descripción:**

Vista: Fondo de coral y  
arena fina transepto 2.





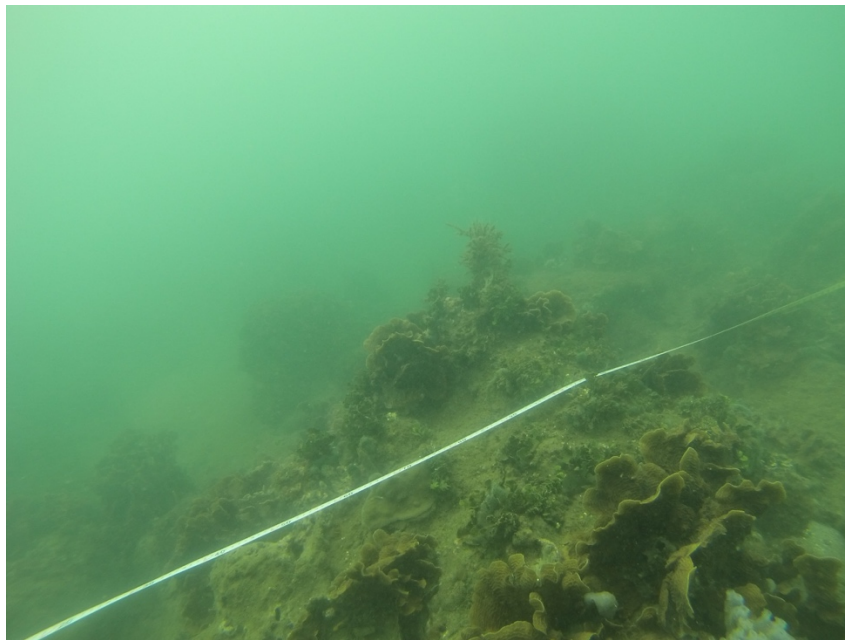
Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,  
Evaluación del Proyecto  
Gas To Power Panama

Foto Arq. 07

Prospección Arqueológica

Descripción:

Vista: Fondo de coral y  
arena fina transepto 2.



Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,  
Evaluación del Proyecto  
Gas To Power Panama

Foto Arq. 09

Prospección Arqueológica

Descripción:

Vista: Fondo de coral  
muerto y arena fina,  
transepto 2.



Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,  
Evaluación del Proyecto  
Gas To Power Panama

Foto Arq. 13

Prospección Arqueológica

**Descripción:**

Vista: Fondo de pasto marino, transepto 2 junto al manglar.



Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,  
Evaluación del Proyecto  
Gas To Power Panama

Foto Arq. 13

Prospección Arqueológica

**Descripción:**

Vista: Fondo pasto marino y arena con sedimentos, extremo oeste del transepto 3.



Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,  
Evaluación del Proyecto  
Gas To Power Panama

Foto Arq. 13

Prospección Arqueológica

**Descripción:**

Vista: Fondo de arena y  
sedimentos, extremo  
oeste transepto 3.



Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,  
Evaluación del Proyecto  
Gas To Power Panama

Foto Arq. 12

Prospección Arqueológica

**Descripción:**

Vista: Biota adherida al  
naufragio ubicado al  
oeste del transepto 1  
junto al canal de  
acceso.





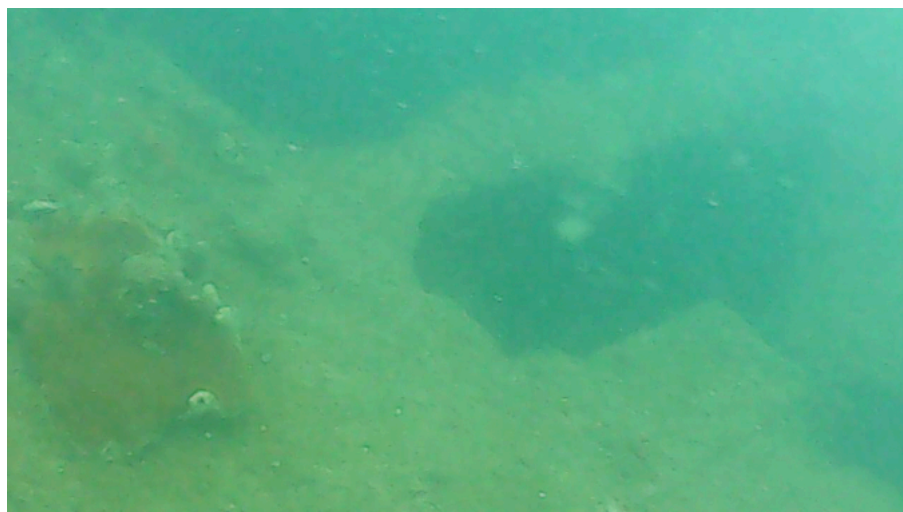
Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,  
Evaluación del Proyecto  
Gas To Power Panama

Foto Arq. 13

Prospección Arqueológica

**Descripción:**

Vista: Parte del  
naufragio con presencia  
de coral.



Estudio de Impacto Ambiental Categoría III,  
Evaluación del Proyecto  
Gas To Power Panama

Foto Arq. 14

Prospección Arqueológica

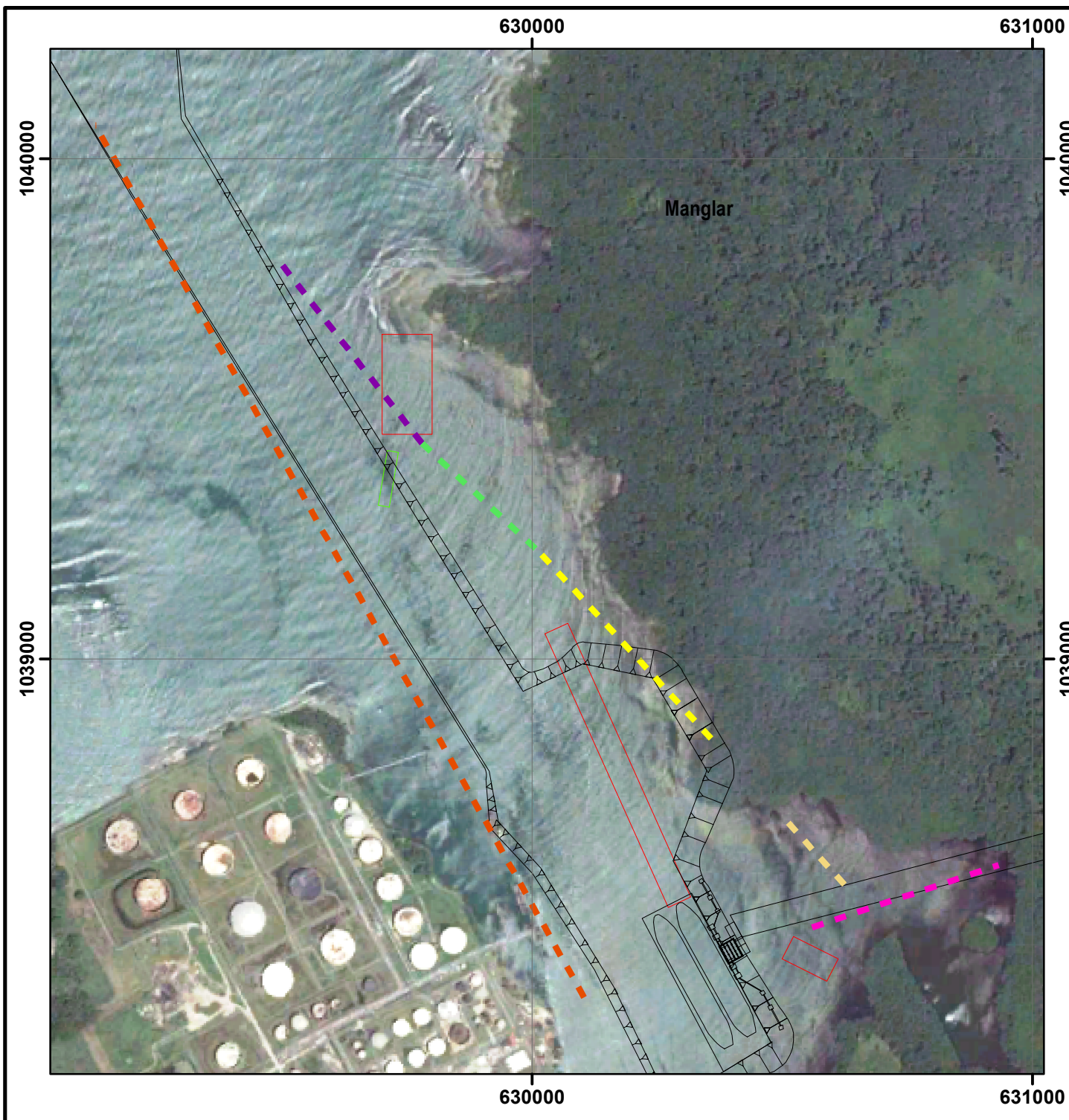
**Descripción:**

Vista: Parte del  
naufragio con presencia  
de coral.



**ANEXO 2) Mapas**





## Estudio de Impacto Ambiental Gas to Power Panama (GTPP)

### Ubicación Regional

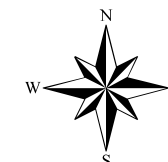


### LEYENDA

- Área de proyecto marino (GTPP)
- Concesión de Gracilaria
- Naufragio

### Transectos

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6



Escala: 1:11,240

m 0 500

Sistema de Coordenadas: UTM WGS 1984 Zona 17N  
Proyección: Universal Transverse Mercator  
Datum: WGS 1984

Referencias: Datos suministrados por el cliente.  
Foto Satélite Google Earth, Diciembre 2013.  
Datos del EslA PERA. Trabajos de campos.

## Figura A6-2 Ubicación de prospecciones submarinas



