

Evaluación Ambiental - Operación de un Transbordador para el cruce de las Esclusas de Gatún.

Julio 2004

ÍNDICE GENERAL

Índice general
Índice de planos
Índice de mapas
Índice de fotos
Índice de cuadros
Índice de gráficas

Resumen ejecutivo

1.0 Introducción

- 1.1 Antecedentes**
- 1.2 Objetivos de la evaluación ambiental**

2.0 Descripción del proyecto

- 2.1 Localización del proyecto**
- 2.2 Áreas de influencia**
- 2.3 Características del diseño del proyecto**
- 2.4 Características del transbordador**
- 2.5 Volumen de tránsito vehicular**
- 2.6 Marco de referencia legal**
- 2.7 Inversión**

3.0 Aspectos ambientales (Línea Base)

- 3.1 Generalidades**
- 3.2 Medio físico**
 - 3.2.1 Topografía**
 - 3.2.2 Geología**
 - 3.2.3 Capacidad agrológica de los suelos**
 - 3.2.4 Riesgo sísmico**
 - 3.2.5 Clima**
 - 3.2.5.1 Precipitación**
 - 3.2.5.2 Temperatura**
 - 3.2.5.3 Humedad relativa**
 - 3.2.5.4 Vientos**
 - 3.2.6 Hidrología**
- 3.3 Medio biológico**
 - 3.3.1 Zona de vida**
 - 3.3.2 Flora y fauna**
 - 3.3.2.1 Flora**
 - 3.3.2.2 Fauna**
 - 3.3.3 Áreas protegidas**

3.4 Aspectos sociales

- 3.4.1 Población**
- 3.4.2 Demografía**
- 3.4.3 Uso de suelo**
- 3.4.4 Afectación de infraestructuras**
- 3.4.5 Sector salud**
- 3.4.6 Sector educación**
- 3.4.7 Aspectos laborales**
- 3.4.8 Recursos culturales**

3.5 Aspectos económicos

4.0 Identificación y caracterización de los impactos ambientales, sociales y económicos

4.1 Aspectos generales

4.2 Análisis de los Impactos

4.2.1 Descripción de impactos en etapa de construcción

4.2.2 Descripción de impactos en etapa de operación

4.3 Valorización y jerarquización de los impactos

5.0 Medidas de mitigación

6.0 Plan de manejo ambiental

7.0 Equipo de trabajo

8.0 Bibliografía

Anexos:

Anexo 1 Mapas

Anexo 2 Planos

Anexo 3 Fotos

Anexo 4 Flora y fauna

Anexo 5 Metodología de identificación y caracterización de los impactos ambientales y socioeconómicos

Anexo 6 Matrices de identificación y valorización de impactos ambientales

Anexo 7 Resultados del estudio de frecuencia, para el número de Vehículos y tiempo de espera por cruce (MR)

PLANOS

- Plano 1 Localización regional**
- Plano 2 Localización específica**
- Plano 3 Terminal Este (panorámica)**
- Plano 4 Detalles de la terminal Este**
- Plano 5 Terminal Oeste (panorámica)**
- Plano 6 Detalles de la terminal Oeste**

MAPAS

- Mapa 1 Área de impacto directo (AID) e indirecto (AI)**
- Mapa 2 Área de influencia regional (AIR)**
- Mapa 3 Uso de suelos de la ARI**
- Mapa 4 Topográfico**
- Mapa 5 Geológico**
- Mapa 6 Capacidad agrológica del suelo**
- Mapa 7 Clima**
- Mapa 8 Isoyetas (Precipitación pluvial)**
- Mapa 9 Hidrológico**
- Mapa 10 Zona de vida**
- Mapa 11 Mapa de vegetación de Panamá (ANAM 2000)**
- Mapa 12 Cobertura vegetal y uso de suelos 2003 (Unidad de Sensores Remotos, ESMW)**

FOTOS

- Foto 1 y 2 Vista panorámica del sector Este**
- Foto 3 y 4 Vista panorámica del sector Oeste**
- Foto 5 y 6 Vegetación del sector Este**
- Foto 7 y 8 Vegetación del sector Oeste**
- Foto 9 Bosque**
- Foto 10 Rastrojo**
- Foto 11 Herbazal**
- Foto 12 Manglar**

CUADROS

- Cuadro 3.1** Precipitación mensual, promedio histórico (mm)
- Cuadro 3.2** Temperatura mensual, promedio histórico (°C)
- Cuadro 3.3** Humedad relativa mensual, promedio histórico (%)
- Cuadro 3.4** Velocidad del viento mensual, promedio histórico (km/h)
- Cuadro 3.5** Parámetros físicos para calidad de agua.
- Cuadro 3.6** Parámetros microbiológicos y químicos para calidad de agua
- Cuadro 3.7** Cobertura vegetal (Este y Oeste) y área cubierta por cada tipo de vegetación
- Cuadro 3.8** Población por distrito y corregimiento (AIR)
- Cuadro 3.9** Porcentaje de población con acceso directo a instalaciones de salud (AIR)
- Cuadro 3.10** Población > 15 años de edad por condición de actividad económica
- Cuadro 3.11** Media de ingreso mensual del hogar según corregimiento de la AIR: censo del 2000
- Cuadro 3.12** Superficie de explotaciones agropecuarias, por aprovechamiento: año 2000.
- Cuadro 4.1** Jerarquización de los impactos (etapa de construcción)
- Cuadro 4.2** Jerarquización de los impactos (etapa de operación)
- Cuadro 4.3** Impactos negativos de las actividades, para las etapas de construcción y operación
- Cuadro 5.1** Recomendaciones para el manejo ambiental durante las fases de construcción y operación

GRÁFICAS

- Gráfica 3.1** Promedio mensual histórico de la precipitación pluvial
- Gráfica 3.2** Promedio mensual histórico de la temperatura
- Gráfica 3.3** Promedio mensual histórico de la humedad relativa
- Gráfica 3.4** Promedio mensual histórico de los vientos
- Gráfica 4.1** Jerarquización de los impactos durante la fase de construcción
- Gráfica 4.2** Jerarquización de los impactos durante la fase de operación.
- Gráfica 4.3** Jerarquización de los impactos negativos durante la fase de construcción
- Gráfica 4.4** Jerarquización de los impactos negativos durante la fase de operación

RESUMEN EJECUTIVO

Las nuevas políticas operativas y de seguridad adoptadas por la ACP en el 2004, contemplan regular el paso de vehículos y equipos rodantes privados que utilizan el puente vehicular de las Esclusas de Gatún. Este paso vehicular se remplazará con la operación de un transbordador que garantizará la calidad y seguridad del cruce vehicular a través del Canal, desde Colón hacia la Costa Abajo y viceversa.

La zona propuesta para establecer la operación de un transbordador en el sector Atlántico, se localiza en el distrito de Colón, corregimiento de Cristóbal. Esta conecta la avenida Simón Bolívar con la vía Gatún a la altura del muelle de lanchas de Davis.

Para el análisis de los impactos directos e indirectos se consideró como área de impacto directo (AID), el área específica donde se ejecutarán las obras civiles y para el área de impacto indirecto (AII), se asumió un límite de 500 metros lineales alrededor de la obra. Esto resulta en un área de 250,000 m² (25 hectáreas), que incluye parte de las antiguas bases militares norteamericanas de Sherman y Davis.

Por tratarse de un proyecto que incide sobre el medio de transporte a través del Canal de Panamá, consideramos prudente incluir un área de influencia regional (AIR), conformada por las poblaciones usuarias de la ruta, y evaluar posibles afectaciones de la obra.

Esta evaluación ambiental identifica, valora y pondera los posibles impactos ambientales positivos y negativos del proyecto. Dependiendo de la severidad de los impactos negativos, se recomiendan medidas de mitigación en el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Los resultados no reflejan impactos severos o críticos, sólo unos cuantos impactos moderados, es decir que los impactos causados no alteran las condiciones naturales o preexistentes en el área del proyecto de manera significativa. Los impactos durante las etapas de construcción y operación, se mantienen dentro de la categoría de no significativos o compatibles; no se presentan impactos severos o críticos.

Se espera que el proyecto genere impactos positivos al comercio al desaparecer la restricción de capacidad de carga (20 toneladas) para los camiones que vayan a cruzar con el nuevo sistema.

La evaluación del impacto se realizó utilizando matrices de causa-efecto (Matriz de Leopold), comparando información existente y la obtenida en las giras de reconocimiento.

A continuación las recomendaciones de la evaluación ambiental:

- Establecer un programa de arborización con especies de importancia biológica, nativas del área, adaptadas a las condiciones ambientales y suelos del área de las terminales.
- Proteger los hábitats importantes de la zona, cercanos a las terminales, manglares y bosques inundables que rodean las excavaciones del Canal Francés.
- Mantener, durante el periodo de prueba, el tránsito por las esclusas para las ambulancias y otros vehículos en casos de emergencias asociadas a la población de la Costa Abajo.

Evaluación ambiental - Operación de un transbordador para el cruce de las Esclusas de Gatún.

1.0 INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

Las nuevas políticas operativas y de seguridad adoptadas por la ACP en el 2004, contemplan regular el paso de vehículos y equipos rodantes privados que utilizan el puente vehicular de las Esclusas de Gatún. Este paso vehicular se remplazará con la operación de un transbordador que garantizará la calidad y seguridad del cruce vehicular a través del Canal, desde Colón hacia la Costa Abajo y viceversa. Además, este sistema de transporte no tendrá las restricciones de pesos y dimensiones que impone el actual puente vehicular de las esclusas de Gatún.

1.2 Objetivos

Este estudio tiene por objeto evaluar el proyecto e identificar posibles impactos ambientales causados por el sistema de transbordador durante su fase de construcción y operación. Igualmente identificar las medidas de mitigación para los impactos negativos significativos y elaborar un Plan de Manejo Ambiental (PMA), de requerirse.

2.0 DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 Localización

La zona propuesta para establecer la ruta y estaciones del transbordador en el sector Atlántico, se localiza dentro del corregimiento de Cristóbal, distrito y provincia de Colón, y conecta la avenida Simón Bolívar con la vía Gatún, a la altura del muelle de lanchas de Davis. Ver Anexo 1 (Plano 1. Localización regional del proyecto).

La localización puntual de las terminales en unidades UTM es:

- Lado Este: Coordenada Norte: 1026900 y Este: 618750.
- Lado Oeste: Coordenada Norte: 1026700 y Este: 618300.

Ver Anexo 1, (Plano 2. Localización específica).

2.2 Áreas de influencia

Para el análisis de los impactos directos e indirectos se define el área de impacto directa (AID), como el área específica donde se ejecutarán las obras civiles del proyecto (fase de construcción) y donde funcionará el transbordador (fase de operación); se asumió un límite de 500 metros lineales alrededor de la obra. El área de impacto indirecto se define como el área que puede ser

afectada de forma indirecta por los impactos ambientales: Para delimitarla se asumió un límite de 2000 metros lineales alrededor del proyecto.

Por tratarse de un proyecto de transporte a través del Canal de Panamá, se consideró prudente definir también un área de influencia regional (AIR), conformada por las diversas comunidades usuarias de la ruta Costa Abajo-Colón.

El área de impacto directo (AID) del proyecto, abarca un total de 245,000 metros cuadrados (± 25 has), que incluyen tierra firme (orillas donde se construirán las terminales) y agua (la ruta de navegación). Para efectos prácticos del análisis descriptivo ambiental, el área de impacto directo se subdividió en dos partes, el lado Este y Oeste.

En el lado Este, el área de impacto directo tiene una extensión de 125,000 metros cuadrados entre tierra y agua; estas incluyen algunas infraestructuras tales como vías secundarias de acceso, áreas aledañas al Edificio 61 y el muelle de lanchas de los pasacables, que se verán afectados temporalmente por ruidos, polvos, etc. En el lado Oeste, el área de impacto directo es de aproximadamente 120,000 metros cuadrados también entre tierra y agua; dentro de estas se incluyen la vía de acceso para el mantenimiento de las luces y señales del cauce de navegación, y la vía Gatún que va hacia Sherman y San Lorenzo.

El área de impacto indirecto (AII), representa una zona de amortiguamiento artificial de 2,000 metros alrededor de cada terminal del proyecto (Este y Oeste), donde los impactos ambientales y socioeconómicos pueden manifestarse de forma indirecta.

También se incluye el (AIR) que abarca algunos corregimientos de la Costa Abajo, para la cual se describen sus condiciones socioeconómicas y analizando posibles afectaciones indirectas del proyecto. El AIR se extiende en forma de un triángulo hacia el Oeste y cuyos vértices son: las Esclusas de Gatún, la desembocadura de río Indio al Norte y el poblado de Ciricito al Sur. Cada uno de estos poblados representa el punto final de las redes viales que funcionan durante todo el año. En otro contexto regional, también se incluyen las áreas de Sherman y San Lorenzo.

En el lado Este, el AIR se extiende desde las Esclusas de Gatún hasta la ciudad de Colón. Ver Anexo 2. Mapa 2, área de influencia regional (AIR).

2.3 Características del diseño del proyecto

El sistema para operar el transbordador (Ferry), consiste de los siguientes elementos: dos terminales nuevas, una en el lado Este, aledaña al muelle de lanchas de Davis y la otra en el lado Oeste, localizada hacia el Sur, perpendicular al muelle de lanchas del antiguo Fuerte Davis. A cada terminal

se le habilitará una vía de acceso y área de espera. En estas terminales se cargarán y descargarán los vehículos.

La ruta de cruce propuesta atraviesa el canal de navegación en el área denominada "Gatun Approach", y se inicia en un punto entre el Edificio 61 y el muelle de lanchas de Davis y se aproxima a la orilla opuesta, cerca a la boya de navegación 22. La longitud del cruce es de unos 350 metros..

Para la terminal del lado Este, se está considerando la adecuación del área de acceso y mejoramiento de las calles existentes, mientras que para la terminal del lado Oeste, se contempla construir una vía de acceso asfaltada de aproximadamente 255 metros de longitud. Ver Anexo 1, (Planos 3 y 5. Obras colaterales a las terminales Este y Oeste).

El diseño estructural de las terminales contempla la construcción de muros de contención para las orillas. Entre ambas terminales se construirán 175 metros de pantallas de tablaestacas conectadas a otra pantalla o muro de tablaestacas traseras que servirán de anclaje para estabilizar la estructura; entre ambas pantallas de tablaestacas se rellenará con material granular. La terminal contará también con plataformas móviles y torres de izaje de acero, para la carga y descarga de los equipos rodantes; estas estructuras estarán soportadas sobre pilotes de concreto hincados. Ver Anexo 1, (Planos 3, 4, 5 y 6. Diseño de las terminales Este y Oeste).

Los estudios geológicos realizados por la Sección de Ingeniería y Geotecnia (IPIG), que consistieron en cuatro perforaciones de entre 20 y 30 metros de profundidad, dieron como resultados, que en las zonas escogidas para construir las terminales, existe un patrón geológico bastante homogéneo; este consiste de una capa inicial de 0.50 metros de relleno con un suelo de consistencia media baja a roca media blanda (OC-2 a RH-2). Seguida a esta capa superficial delgada, se encontró una capa extensa de unos 20 a 25 metros de lama del Atlántico (Atlantic muck), con una consistencia muy suave a muy dura (OC-1 a OC-5) y en la parte más profunda se encontró una capa de arenisca meteorizada con consistencia variable de suave a dura (RH-1, RH-2 y RH-3); este tipo de material pertenece a la formación Gatún. (Abrego A. IPIG, 2004. Análisis de los núcleos "core". Comunicación personal).

Los resultados de las mediciones batimétricas hechas por la Sección de Topografía y Cartografía (IPIT), en la zona de interés (Gatún Approach), brindan información precisa para determinar que en ambas terminales se requieren operaciones de dragado y excavación para poder adecuar el calado de las terminales. El volumen estimado de material a remover para ambas terminales es de aproximadamente 50,000 metros cúbicos. El material de dragado se depositará en un sitio de disposición existente, que puede ser isla Telfers, los "wild disposal" o el sitio 4 de Bahía de Limón.

2.4 Características del transbordador

Hasta la fecha no se tiene definido el transbordador que dará el servicio, pero se han evaluado diferentes alternativas:

Opción A: Transbordador **Tuira II**: Se ha planteado realizar pruebas iniciales con este transbordador, que presenta las siguientes características estructurales: longitud: 119.42, manga: 40.00, calado: 7.80, puntal: 10.80, francobordo: 3.00, capacidad: 30 vehículos y 70 pasajeros, velocidad: 10 NPH, rampas: 2, año de construcción: 1959, precio: \$ 175,000, ubicación: Puerto Vacamonte, Panamá.

Opción B: Si la fase inicial de prueba demuestra que se requieren ajustes significativos para satisfacer la demanda del servicio (volumen de carga, números de vehículos o tiempo de espera), se ha planteado la opción de comprar un transbordador de mayor capacidad. El transbordador propuesto y que presenta mayor probabilidad de compra es el **R.S. Sterling**. Este transbordador presenta las siguientes características estructurales: longitud: 237.00, manga: 66.00, calado: 6.50, puntal: 10.50, francobordo: 4.00, capacidad: 70carros y 500 pasajeros, velocidad: 11NPH, rampas: 0, año de construcción: 1950, precio:\$ 105,000, ubicación: México.

Opción C: Descartar las dos primeras opciones y comprar un transbordador nuevo o de segunda, con características estructurales intermedias entre las opciones A y B, que se ajuste al sistema de las terminales diseñado.

Se estima que la operación del transbordador tendrá un ciclo de operación basado en tres fases: carga, cruce del canal (navegación) y descarga. La duración de un ciclo se estima que podría tomar entre 30 a 40 minutos.

2.5 Volumen de tránsito vehicular

El promedio de vehículos que se acumulan para cruzar las Esclusas de Gatún, varía de 1 a 10. El tiempo promedio de espera es de 11 a 20 minutos. (Ver Anexo 4. Estudio sobre la frecuencia del tránsito vehicular y el tiempo de espera por cruce).

2.6 Marco de referencia legal

La ruta propuesta y las instalaciones para operar el transbordador en el sector Atlántico, se localizan en tierras bajo administración de la ACP, según su Ley Orgánica El Plan de Ordenamiento Territorial de la ARI (Plan General y Regional y sus modificaciones), confirman este uso de suelos. (Ver Anexo 2. Mapa 3, uso de suelos de la ARI.)

Regulaciones vigentes

- Constitución Política de Panamá, Título XIV del Canal de Panamá

- Resolución de Junta Directiva de la ARI No. 179-99, del 22 de agosto de 1999, donde se asignan 666 has + 484.37 m², ubicadas en Fuerte Sherman, como sitio de disposición de material de dragado de la ACP.
- Ley No. 19 de 11 de junio de 1997, por la cual se organiza la Autoridad del Canal de Panamá.
- Ley 21 de junio de 1997, por la cual se aprueban el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal de Panamá.
- Acuerdo No. 16 de 17 de junio de 1999, por el cual se aprueba el Reglamento sobre Medio Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal.

2.7 Inversión

El costo estimado de inversión inicial en infraestructura oscila entre 2.3 a 3.0 millones de balboas. (IPIC, 2004).

Para iniciar las operaciones formales del transbordador, la ACP requiere desarrollar algunas etapas previas como la construcción de las terminales y otras facilidades, contratación o compra del servicio del transbordador, pruebas de seguridad marítimas y de carga y descarga (aproximadamente dos meses), para obtener información sobre el desempeño y los requerimientos adicionales que garanticen la efectividad y seguridad del sistema para los usuarios y las operaciones de la ACP. Para los costos fuera de la infraestructura de las terminales no se obtuvo una cifra oficial al momento de realizar esta evaluación.

3.0 ASPECTOS AMBIENTALES (Línea Base)

3.1 Generalidades

Las tierras del lado Este del Canal, eran parte del Fuerte Davis del Ejército de los Estados Unidos hasta 1999; en estas tierras se encuentra el Edificio 61, actualmente desocupado y en proceso de desmantelamiento, además de otras infraestructuras tales como parte de la vía Simón Bolívar que comunica las Esclusas de Gatún con la ciudad de Colón, la red de vías secundarias de acceso a diversas instalaciones de la ACP, la vía del ferrocarril de Panamá, el muelle de lanchas de Davis, el muelle de remolcadores de Davis, señalizaciones de navegación y luces de iluminación en las orillas de la entrada del Canal. Estas tierras eran áreas de operación del Canal y hoy día son parte del patrimonio de la ACP.

En el lado Oeste, el proyecto se ubica sobre áreas de operación de la ACP, sin edificaciones; la única infraestructura afectada es una sección de la vía utilizada

para mantener las luces y señales de navegación del cauce del Canal, la cual debe reubicarse ya que sobre parte de ella se construirá la terminal y el canal de acceso.

El área Este (Davis), históricamente, ha tenido un uso humano progresivo que abarca cerca de 150 años. Según Reclus (1972), antes de 1850 toda esta área fue una extensa región de bosques húmedos tropicales de tierras bajas en estado maduro, bordeada por manglares y pantanos. Debido al incremento de las actividades humanas en la zona, mucho del bosque fue desvastándose. Ejemplo precursor de este modelo de desarrollo fue la construcción del ferrocarril transístmico (entre 1850 y 1855). La operación del ferrocarril impulsó el desarrollo de la ciudad de Colón y otros poblados a lo largo de la vía del tren hasta la ciudad de Panamá.

Posterior a la construcción y operación del ferrocarril, el uso de las tierras y la tala de bosques del sector atlántico siguieron aumentando de manera significativa debido al inicio de los trabajos del Canal Francés en 1880; estos trabajos se extendieron hasta 1897, cuando la empresa se declaró en quiebra.

En 1904 los Estados Unidos de Norteamérica inició la construcción del Canal de Panamá, descartando el canal a nivel y desarrollando el canal con esclusas, inaugurado en 1914.

Debido a la construcción de buques de guerra (portaviones) y destructores, con dimensiones superiores a la capacidad de las esclusas, en 1939 se inician las excavaciones del tercer juego de esclusas por el Ejército de los Estados Unidos en el sector Atlántico y Pacífico, pero el proyecto no finalizó debido al inicio de la Segunda Guerra Mundial.

También la ampliación y operación de las bases militares del Ejército de los Estados Unidos y las operaciones de mantenimiento de la Comisión del Canal hasta 1999, aportaron cambios significativos al uso del suelo de la región del sector Atlántico. Finalmente las operaciones actuales y la modernización del Canal de Panamá, han sido factores determinantes en el uso actual del suelo y cobertura vegetal existente, ya que la mayoría de las áreas boscosas se han preservado, maximizando el uso de las tierras intervenidas o carentes de bosques.

3.2 Medio físico

3.2.1 Topografía.

La topografía de la zona de estudio referente al AID no sobrepasa los 10 metros sobre el nivel del mar (msnm). Los lados Este y Oeste se caracterizan por presentar mayormente áreas planas de origen natural y artificial. El AII, se caracteriza por áreas mayormente planas con pequeñas elevaciones que no

sobrepasan los 20 msnm. (Ver Anexo 2. Mapa 4, Topografía de la zona de estudio).

3.2.2 Geología

El mapa geológico indica que el AID, está constituida por la formación sedimento del Atlántico (Qa), al igual que el AII del proyecto. Esta formación esta compuesta por madera semi-descompuesta, turba en matriz de limo negro y arcilla en pantano de litoral. (Ver Anexo 2. Mapa 5, Geología de la zona de estudio).

3.2.3 Capacidad agrológica de los suelos

En el mapa de capacidad agrológica podemos observar que el AID del lado Este presenta suelos en la clase V; estos suelos presentan poco riesgo de erosión, no son arables y tienen otras limitaciones, siendo aptos para bosques y pastos. Para el AID del sector Oeste los suelos caen en las clases VI y V, arables pero son tierras con limitaciones muy severas para la selección de las plantas. Para el AII (Este y Oeste), predominan los suelos con clase IV y V (Atlas de Panamá 1988). (Ver Anexo2. Mapa 6, Capacidad agrológica de la zona de estudio.)

3.2.4 Riesgo sísmico

El sector correspondiente a Fuerte Davis (AID y AII) se encuentra asociado a las formaciones geológicas sedimentarias del período terciario y cuaternario y a su vez se encuentran dentro de la zona de influencia sísmica debido a la convergencia de la placa del Caribe y el bloque tectónico de la micro placa de Panamá. En todo este sector, debido a los movimientos de subducción de placa, aparecen con cierta periodicidad movimientos sísmicos. También se localizan en las cercanías, las fallas de Gatún y Azota Caballo, fallas activas pero que están fuera del área de estudio y su grado de influencia se considera indirecto.

Cabe señalar que esta zona del proyecto (AID y AII), se ubica en la Zona Sísmica III denominada Región Metropolitana y califica como área de alto impacto, con antecedentes sísmicos en los años 1882, 1914, 1930, 1935, 1978, 1965, 1991, 1997 y 2000, con un promedio de intensidad en la escala Mercalli Modificada (MM) de $M = 7.6$ (CEPSA 2002).

3.2.5 Clima

El área de estudio (AID y AII), se encuentra dentro de la categoría de Clima Tropical Húmedo (Ami) según Koppen. Este tipo de clima se caracteriza por tener una precipitación anual mayor de 2,500 milímetros (mm). Presenta uno o más meses con una precipitación menor de 60 mm, la temperatura media del mes más fresco es mayor o igual a 18 °C. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5 °C. (Atlas de Panamá 1988. Ver Anexo 2. Mapa 7, clima de la zona de estudio).

3.2.5.1 Precipitación

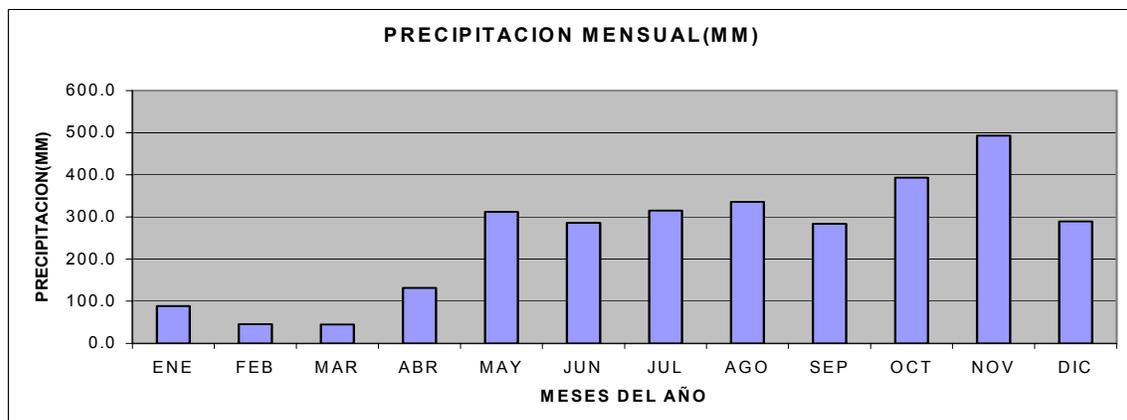
La precipitación normal media mensual para el área de estudio (AID y All), es de 251.88 mm, siendo las precipitaciones más elevadas mayores de 1,000 mm en noviembre y diciembre, mientras que los datos más bajos registrados son menores de 10 mm en enero, febrero y marzo. En el cuadro 3.2, se muestran los valores medios, máximos y mínimos registrados en términos de meses y de años desde 1905 hasta el 2002. (Ver Anexo 2. Mapa 8, isoyetas del área de estudio).

Cuadro 3.1 Promedio mensual histórico de la precipitación pluvial (mm)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANU
Pro	88.2	45.1	44.6	131.3	312.5	285.8	315.3	335.9	284.0	393.5	493.0	289.6	3021.7
Max	414	334.5	230.6	520.7	731.8	579.1	596.1	612.6	561.3	1009.9	1184.7	804.2	4170.4
Min	7.6	2.5	0.0	3.6	67.3	75.4	101.6	126.0	83.8	198.1	182.6	18.8	1618.0

Fuente: Div. Ingeniería de la ACP (2003)

Gráfica 3.1 Promedio mensual histórico de la precipitación pluvial



3.2.5.2 Temperatura

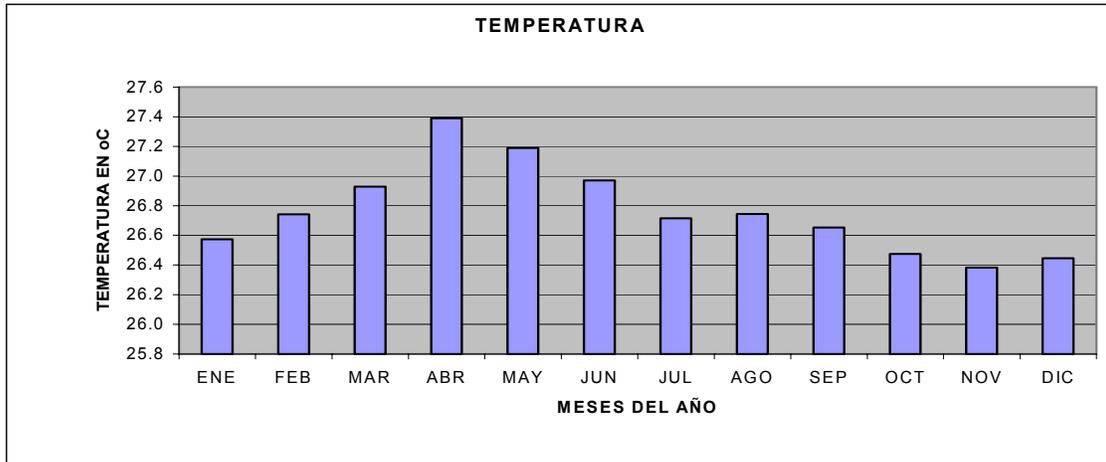
La temperatura media mensual registrada durante los últimos 17 años para el área de estudio (AID y All), no muestra una variación notoria en toda la zona. La información obtenida de la estación meteorológica de Gatún, (ver cuadro 3.3), demuestra que la temperatura mensual promedio más elevada se registra en el mes de abril (como parte de la estación seca), siendo esta de 27.4 °C. Mientras que la más baja se registra en los meses de noviembre y diciembre (como parte de la estación lluviosa), siendo ambas de 26.4 °C. La temperatura media anual es de 26.8 °C para toda el área de estudio.

Cuadro 3.2 Promedio mensual histórico de la temperatura °C

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
26.6	26.7	26.9	27.4	27.2	27.0	26.7	26.7	26.7	26.5	26.4	26.4	26.8

Fuente: Div. Ingeniería de la ACP (2003)

Gráfica 3.2 Promedio mensual histórico de la temperatura



3.2.5.3 Humedad relativa

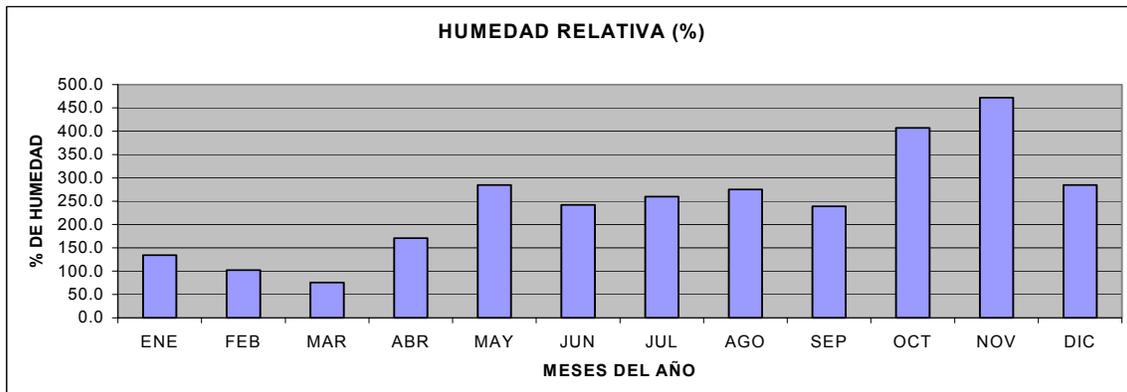
La humedad atmosférica para esta zona de estudio (AID y AII) es elevada. En el cuadro 3.4, podemos apreciar el promedio mensual de humedad relativa más elevado, captado por la estación de Gatún, que coincide con los meses más lluviosos del año, es decir, los meses de agosto hasta noviembre, alcanzándose hasta un 81%, mientras que las más bajas se encuentran en los meses de la estación seca, siendo febrero y marzo los más característicos, alcanzándose hasta un 71% (ver gráfico de Humedad). El promedio anual está alrededor de 77.3 % por el cual se considera un área de elevada humedad.

Cuadro 3.3 Promedio mensual histórico de la humedad relativa (%)

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
73.3	70.9	71.0	73.2	77.8	79.1	79.7	81.2	81.2	81.6	80.8	78.1	77.3

Fuente: Div. Ingeniería de la ACP (2,003)

Gráfica 3.3. Promedio mensual histórico de la humedad relativa



3.2.5.4 Vientos

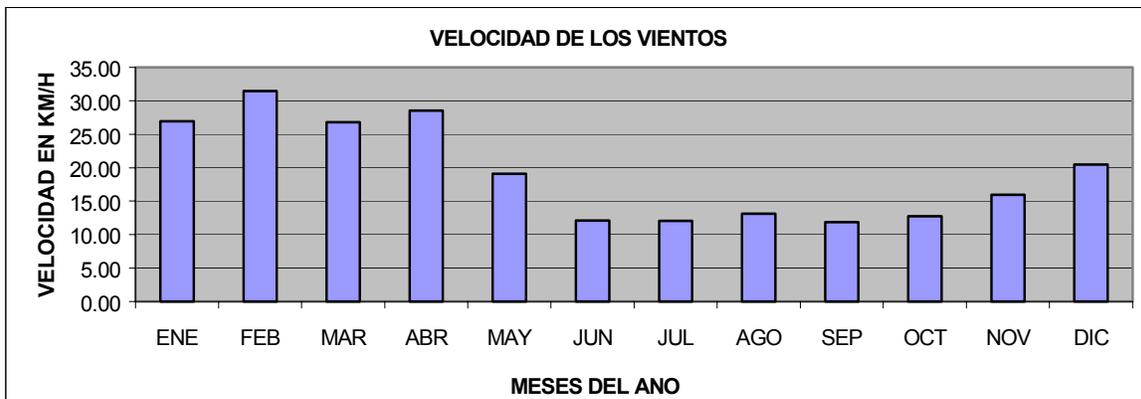
En la estación meteorológica de Gatún, la más cercana a la zona de estudio (AID y AII), la velocidad promedio mensual de los vientos es de 19.2 Km/h. En el cuadro 3.5, se puede apreciar que la velocidad promedio mensual más alta la encontramos en los meses de diciembre hasta abril (durante la estación seca), alcanzando hasta 28.0 Km/h, mientras que las más bajas en los meses de Junio y Julio (estación lluviosa), siendo de 12 Km/h aproximadamente. Las velocidades mensuales promedios para ambas estaciones son consideradas relativamente altas. En adición, la corriente de los vientos, cuya dirección es Norte-Sur, es la que predomina en la mayor parte del año.

Cuadro 3.4. Promedio mensual histórica de la velocidad del viento (Km-h)

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
26.9	31.5	26.8	28.6	19.1	12.1	12.0	13.1	11.8	12.8	15.9	20.4	19.2

Fuente: Div. Ingeniería de la ACP (2,003)

Gráfica 3.4. Promedio mensual histórico de los vientos



3.2.6 Hidrología

- **Aguas superficiales y escorrentía**

Dentro del área de estudio se encuentran solamente dos fuentes de agua superficiales: el río Agua Clara, que desemboca al cauce marino del Canal y la laguna artificial formada por la excavación de 1939, ambas en el lado Este. En el lado Oeste no se presentan fuentes superficiales permanentes de agua dulce. (Ver Anexo 2. Mapa 9, Hidrología de la zona estudiada).

- **Nivel freático**

El nivel freático de la zona de estudio es alto en las AID y AII; esto se debe a la geología y topografía de los suelos. Los suelos de la zona tienen un pobre drenaje y se anegan fácilmente por las constantes lluvias que predominan en el sector Atlántico.

• **Calidad del agua**

Dentro del área de impacto directo (AID), no se encuentran ríos o riachuelos de agua permanente, pero dentro el área de impacto indirecto (All), sí se encuentra el río Agua Clara, que tiene un caudal reducido, principalmente en la época seca, ya que gran parte de su cauce natural ha sido deforestado y canalizado.

Se tiene poca información histórica de la calidad de agua de este río, pero estudios recientes (Louis Berger 2004), determinaron un alto grado de contaminación por coliformes, debido principalmente a las descargas de aguas servidas del complejo habitacional e industrial Dominador Bazán. (Ver cuadro 3.5 y 3.6)

La otra fuente de agua existente dentro del All, es la laguna artificial de las excavaciones de 1939. Estudios recientes de Louis Berger 2004, indican que la calidad del agua en este sitio no presenta valores que indiquen una mala calidad. (Ver cuadro 3.5 y 3.6)

Cuadro 3.5 Parámetros físicos para calidad de agua

Sitios No.	Ríos /Quebrada	pH	CE (uS/cm.)	Temp. (°C)	Turb NTU	OD (mg/L)	Sal (ppm)	TDS (mg/L)
1	Laguna parte sur (exc. de 1939)	7.4	149.0	28.3	8.2	4.6	0.0	65.2
2	Laguna parte norte (exc. 1939)	7.3	157.8	32.5	6.9	5.6	0.0	64.9
3	Río Aguas Claras (puente en la vía Simón Bolívar cercano a Davis)	6.5	77.9	28.5	8.5	5.5	0.0	33.8
4	Río Aguas Claras (Davis)	7.3	73.1	26	28.7	4.2	0.0	7.3
5	Río Aguas Claras (estación de policía en Davis)	5.5	30.5	25.5	5.6	6.9	0.0	5.5
6	Río Aguas Claras (UTP en Davis)	6.7	34.2	26	12.5	6.1	0.0	6.7
7	Afluente – 1 (Río Aguas Claras)	6.2	56.6	26.1	15	3.5	0.0	25.6
8	Afluente – 2 (Río Aguas Claras)	6.4	233	27	5.0	4.0	0.0	6.4
9	Laguna parte norte salida (exc. De 1939)	6.9	150.8	29.5	12.3	6.8	0.0	6.9

Fuente: Louis Berger 2004

Cuadro 3.6 Parámetros microbiológicos y químicos para calidad de agua

Sitios No.	Río /Quebrada	DBO ₅ (mg/L)	DQO (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	PO ₄ (mg/L)	SST (mg/L)	CF (NMP)
7	Afluente – 1 (Río Aguas Claras)	< 2	22.0	0.1	Tr	ND	44.3	3,600
9	Laguna Artificial (Salida)	< 2	13.8	Tr	ND	0.2	9.7	300

Fuente: Louis Berger 2004

Nota: DBO₅ - Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días, DQO - Demanda Química de Oxígeno, NO₂ - Nitritos, NO₃ - Nitratos, PO₄ - Fosfatos, SST - Sólidos Suspendidos Totales, CF - Coliformes Fecales, NMP - Número más probable, Tr - Trazas, ND - No Detectado.

3.3. Medio biológico

3.3.1 Zona de vida (Holdridge)

La zona estudiada se encuentra dentro de la faja altitudinal tropical basal, que comprende tres zonas de vida que son: el bosque seco tropical (bst), el bosque húmedo tropical (bht) y el bosque muy húmedo tropical (bmht)

El área en estudio (AID y AII) se encuentra dentro de la zonas de vida (Holdridge), denominada Bosque Húmedo Tropical (bht). Esta se caracteriza por presentar precipitaciones que alcanzan los 3,000 mm/año. La temperatura de esta región oscila entre los 26 y 27 °C. Entre las plantas más representativas de esta zona de vida se destacan el guayacán (*Tabebuia chrysantha*), guarumo (*Cecropia peltata*), cedro amargo (*Cedrela odorata*), cuipo (*Cavallinesia platanifolia*), maría (*Callophyllum brasiliense*) y el barrigón (*Pseudobombax septenatum*). Adicional a la abundancia de especies de árboles, también encontramos abundancia de bejucos, epífitas, helechos y bromélias. (Méndez E. 1993 y Atlas de Panamá 1988. Ver Anexo 2. Mapa 10, Zona de vida del área estudiada).

3.3.2 Flora y Fauna

La metodología usada para la descripción de estas dos variables se basó en la búsqueda y revisión de información secundaria del sector Atlántico, asociada al área del Canal.

Para actualizar la lista de especies de flora y fauna protegidas se revisó la siguiente información: lista de las especies amenazadas o en peligro de la UICN (Lista Roja) de 1999, los apéndices de CITES (I, II y III), el primer informe sobre la riqueza y estado de la biodiversidad de Panamá del 2000 de ANAM. Con la revisión se actualizó la información de línea base recopilada en el inventario biológico de ANCON/TNC para Sherman y Davis de 1995 y 1996. (Ver Anexo 5. Flora y fauna).

Para establecer la clasificación macro de la vegetación del área de estudio, el SIG de ESMW utilizó el mapa de vegetación de Panamá de la ANAM, elaborado en el 2000; este mapa clasifica la vegetación de la zona de estudio (AID y AII), como bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas (bpottlb), de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación de la UNESCO, adoptado por la ANAM. (Ver Anexo 2. Mapa 11, vegetación de Panamá).

Para trabajar los diferentes tipos de vegetación presentes en el área de estudio (AID y AII), se utilizó la información digital del 2000, sobre la cobertura vegetal. El mapa fue elaborado por la Unidad de Sensores Remotos de ESMW de la ACP. Además este mapa permitió calcular el área que cubre cada tipo de vegetación presente en el AID. (Ver Anexo 2. Mapa 12, cobertura vegetal y uso de suelo).

En la validación de la información en campo para flora y fauna no se utilizaron parcelas de muestreo (plots) o transectos, por no existir una estructura boscosa como tal, si no pequeños reductos de vegetación alterada en el área de impacto directo (AID).

En lugar de parcelas o transectos, se realizaron observaciones puntuales para identificar las pocas especies que habitan el área de impacto directo (AID). De las especies observadas se elaboró un listado de las especies existentes en el AID.

Todos los elementos relevantes de la flora y fauna del AID, se documentaron con fotos digitales para su identificación; también se elaboró una lista de las especies de flora y fauna del AID observadas.

3.3.2.1 Flora

En el lado Este, para el área de impacto directo e indirecto (AID y AII), los parches de bosque secundario existentes se consideran del tipo estacional siempre verde; el resto del área está cubierta principalmente por rastrojos, pastizales y una franja de mangle blanco.

La cobertura vegetal en el área de impacto directo (AID), del lado Este esta reducida a un pequeño parche boscoso de menos de 10,000 metros cuadrados (una hectárea), formado por *Roystonea regia* (palma real cubana), *Elaeis oleifera* (palma aceitera africana), *Cecropia sp.* (guarumo), *Spondias sp.* (jobo), *Guazuma ulmifolia* (guácimo), *Pseudobombax septenatum* (barrigón), *Muntingia calabura* (periquito), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y algunas especies del sotobosque como *Heliconia sp.* (heliconias) y *Montrichardia arborescens* (castaño). (Ver Anexo 3. Fotos 1,2, 5, 6, 9 y 12). El resto del área no presenta cobertura boscosa que se afecte con este proyecto.

Para el lado Oeste (AID), no hay presencia de árboles, toda el área esta cubierta por diversos tipos de hierbas y arbustos. La vegetación predominante es de tipo herbácea y las especies dominantes son: *Saccharum spontaneum* (paja blanca), *Panicum grande* (hierba guinea), *Ischaemun timorense* (hierba ratana), *Arundinella deppeana* (cola de zorro), etc. El predominio de hierbas, se debe a que estas áreas operativas reciben un continuo mantenimiento (corte de hierba), por parte de ACP, para garantizar la visibilidad de las señales de navegación y la adecuada iluminación del cauce. Los arbustos más comunes observados en el área fueron especies de crecimiento secundario (*Ochroma pyramidale* (balso), *Cecropia sp.* (guarumo), *Guazuma ulmifolia* (guácimo) y *Cochlospermum vitifolium* (poro-poro), entre otras especies. (Ver Anexo 3. Fotos 4,8,10 y 11).

Para el área de impacto indirecto (AII), los bosques de esta área se encuentran poco afectados actualmente.

El área del Canal de Panamá en el sector Atlántico y las antiguas bases militares americanas de Fuerte Sherman y Davis, cuenta con diversos estudios e inventarios botánicos que han determinado que la biodiversidad de la zona es muy rica y por ende su importancia ecológica para la región. Los datos consolidados de las especies de plantas protegidas en el ámbito nacional e internacional o que requieren protección inmediata, que están reportadas para las antiguas bases militares de Sherman y Davis, se detallan en el ANEXO 5, flora y fauna.

En el lado Oeste (AID y AII), en la orilla del cauce de navegación, predomina una cobertura de hierbas bastante uniforme, fuera del área de impacto directo, pero dentro del área de influencia indirecta, donde también se encuentran parches de bosque de tierras bajas en diferentes etapas de desarrollo. (Ver Anexo 3. Fotos 3, 4, 7, 8, 10 y 11. Vistas panorámicas del sector Oeste).

Cuadro 3.7 Cobertura y área superficial para el AID

Tipo de Cobertura	Área Total (Has)
Bosque de tierras bajas	7.0
Rastrojo	1.0
Herbazal o pastizal	3.7
Manglar	0.2 *
Área cubierta por infraestructuras	0.5
Agua	12.7

Fuente: ESMW (SIG)

Nota: * Estimación en campo del área con mangle afectado.

La descripción para cada tipo de cobertura vegetal observada en el AID y AII, se basa en las descripciones del estudio de ANCON/TNC 1995 y 1996. (Ver Anexo 5. Flora y fauna).

3.3.2.2 Fauna

El AII es la única área dentro del estudio que presenta diversos tipos de bosques que pueden sostener poblaciones significativas de vertebrados superiores, ya que el área de AID no presenta cobertura boscosa como tal, sino pequeños reductos boscosos, aunque algunas especies pueden desplazarse o refugiarse de manera temporal dentro de esta área.

Para el AID no se observaron mamíferos, sólo algunas aves de la subfamilia Icterinae, (el chango fue la más abundante y conspicua dentro del AID); en las áreas aledañas se observaron pocos individuos de la familia Tyrannidae (atrapa moscas), llamados comúnmente pechiamarillos, tijeretas, moñonas; otra subfamilia presente fue la de los Thraupinae (tangaras) o azulejos; también se observaron algunos gorriones o pinzones de la subfamilia Emberizinae, llamados comúnmente semilleros o espigueros. La familia Columbidae (palomas), tortolitas, al igual que la subfamilia Parulinae (reinitas) fueron observadas en el área de impacto directo. Todas estas especies son comunes y

normalmente se encuentran asociadas a bosques secundarios alterados, rastrojos, herbazales, incluyendo las zonas urbanas del sector Atlántico.

Para el área de impacto directo (AID), no se observaron reptiles ni anfibios durante las visitas de campo realizadas.

Para la zona de estudio (AII) y áreas aledañas, se han reportado unas 600 especies de vertebrados superiores; estos datos provienen de diversos estudios e inventarios biológicos realizados en las antiguas bases militares de Sherman y Davis.

- **Mamíferos (AII)**

ANCON-TNC Panamá (1995 y 1996), reportó unas 60 especies, siendo el grupo de los murciélagos los más abundantes y diversos con unas 31 especies, le siguen en orden descendente los roedores con 8 especies, los carnívoros con 7, los desdentados con 4, los primates con 4, los marsupiales con 3 y los artiodáctilos con 3.

GEA-L.Berger, 1999, reportó dentro del área protegida de San Lorenzo (APSL), un total de 81 mamíferos, distribuidos de la siguiente manera: 41 murciélagos, 17 roedores, 9 carnívoros, 4 desdentados, 4 primates, 3 artiodáctilos y 3 marsupiales. La revisión de las diversas fuentes secundarias, revela que en las zonas boscosas de esta zona, existen poblaciones significativas de mamíferos en peligro.

Del inventario de mamíferos existentes para el sector, 19 especies están protegidas por las leyes nacionales (ANAM), 6 aparecen en el apéndice I, 3 en el apéndice II y 5 en el apéndice III de CITES. Bajo los criterios protectores establecidos por UICN, 8 especies están incluidas en la categoría de peligro y 15 en la categoría de vulnerable.

Dentro de éstas especies sobresalen, por ejemplo: el mono nocturno (*Aotus lemurinos*), mono aullador (*Alouatta palliata*) y el mono cariblanco (*Cebus capucinus*), el manigordo (*Leopardus pardalis*) y el tigrillo (*Leopardus wiedii*). También se tiene el registro de un mamífero endémico, el puercoespín (*Coendou rothschildi*).

- **Aves (AII)**

El área de Sherman tiene diversos ecosistemas que albergan una rica y diversa avifauna. Tejerá (1995) reportó: 254 especies (19 órdenes y 40 familias), ANCON-TNC 1996 reportaron 204 especies (24 migratorias) y la Sociedad Audubon a través de los diferentes conteos han documentado 498 especies para la vertiente Caribeña (Engleman et al. 1995). Las diferencias para cada estudio se deben a la intensidad de esfuerzo de los observadores, el número de observadores y a la época en que se han realizado los conteos.

El área alberga unas 15 especies de aves protegidas por ley, entre las que destacan: el tinamú grande (*Tinamus major*), el tinamú chico (*Crypturellus soui*), el pato silbador aliblanco (*Dendrocygna autumnalis*), el pato real (*Cairina moschata*), el pato cuchara norteño (*Anas clypeata*), el porrón menor (*Aythya affinis*), el pato enmascarado (*Oxyura dominica*), la chachalaca cabecigris (*Ortalis cinericeps*), la pava crestada (*Penelope purpurascens*), el pavón grande (*Crax rubra*), la codorniz jaspeada (*Odontophorus gujanensis*), la paloma colorada (*Columba cayennensis*), la paloma piquicorta (*Columba nigrirostris*) y la paloma perdiz violácea (*Geotrigon violacea*). (CEPSA 2002).

Dentro del total de especies registradas para la zona, seis (6) están en la categoría de peligro y 21 están en la categoría de vulnerables para UICN. En CITES se tiene reportada una especie en el apéndice I y 71 en el apéndice II. Sólo se tiene una especie endémica para la zona, el mosquerito verdiamarillo (*Phylloscarter flavovirens*). (CEPSA 2002).

• **Reptiles (All):**

ANCON/TNC, 1996 reportó para Sherman 27 especies de reptiles pertenecientes a 11 familias. La familia mejor representada fue la Colubridae con 8 especies, seguida de la Iguanidae con 6 especies. La especie más observada en los diferentes tipos de vegetación fue la lagartija *Anolis limifrons*, ahora llamada *Norops limifrons* (Familia Polychrotidae).

Los reptiles de Sherman incluyen unas 33 especies, de estos 20 son lagartijas, 12 culebras y 2 tortugas de agua dulce. Esta diversidad de especies representa cerca del 14% de los reptiles de Panamá (GEA-L.Berger 1999).

Entre los reptiles registrados, la iguana negra (*Ctenosaura similis*), la iguana verde (*Iguana iguana*) y la boa (*Boa constrictor*), son especies protegidas por Ley. Por su parte la lagartija (*Norops tropidogaster*) y la serpiente (*Corallus annulatus*), están clasificadas como especies vulnerables según la UICN. La lagartija (*Norops lionotus*) es considerada una especie endémica (GEA-L.Berger 1999).

• **Anfibios (All):**

El inventario biológico de ANCON/TNC de 1996, reportó 26 especies de anfibios que incluyen 7 familias; las familias más comunes fueron las de las ranas terrestres (Leptodactylidae), las ranas arbóreas (Hilidae) y las ranas venenosas (Dendrobatidae). Las especies más comunes fueron la ranita (*Colostethus nubicola*) y el sapito de hojarasca (*Bufo typhonius*).

La revisión bibliográfica y el trabajo de campo realizado por GEA-L. Berger 1999, reporta para el área de Sherman, 36 especies de anfibios, de estos 2 son salamandras y 34 son anuros (sapos y ranas). Esta diversidad de anfibios representa cerca del 21% de las especies de este grupo para el país. En lo que respecta al estado de conservación de los anfibios, solo se detectaron dos

especies bajo consideración especial, la salamandra (*Bolitoglossa cuna*), que es una especie considerada endémica en el ámbito nacional, por su distribución geográfica restringida y también esta considerada como especie en peligro (EP) dentro de la lista roja de Panamá de 1999 (UICN). También la ranita *Eleutherodactylus raniformis* se considera en peligro (EP), mientras que la ranita venenosa (*Dendrobates auratus*) esta incluida en el apéndice II de CITES.

En el Plan de Manejo del Área Protegida San Lorenzo (APSL) realizado por CEPESA 2002, se reporta que las especies endémicas corresponden a la salamandra (*Bolitoglossa cuna*) y la lagartija (*Norops tropidogaster*); sin embargo, el estudio sugiere la probabilidad de que los sapos *Atelopus glyphus* y *Atelopus limosus* también pudiesen habitar en el área protegida de San Lorenzo.

3.3.3 Áreas protegidas

En la zona aledaña al proyecto en el sector Oeste se encuentra el Área Protegida San Lorenzo que tiene una extensión de 12,000 hectáreas, y que fue designado como tal por la Autoridad de la Región Interoceánica (Ley 21 de 1997)

3.4 Aspectos sociales

3.4.1 Población en el área de influencia regional (AIR)

Las poblaciones que utilizan el paso por las Esclusas de Gatún se localizan a lo largo de la carretera que va de Providencia a la Boca del río Indio y de la carretera que va de Escobal a Ciricito, bordeando el lago Gatún.

Esta zona tiene una población de 15,044 habitantes según el censo de población de 2000. La AIR tiene una población adulta (más del 60% son mayores a los 15 años de edad y un poco más del 6% son mayores de 65 años). Su población tiene niveles de educación similares al promedio nacional y la tasa de analfabetismo se encuentra por debajo de la media del país que es de 7.6% (con excepción del distrito de Chagres que supera dicha tasa por menos de un punto porcentual). Tiene un promedio de tasa de desempleo más alto que el promedio nacional 13%. Su población vive en un ambiente rural con pocos servicios urbanos.

Cuadro 3.8 Población por distrito y corregimiento (AIR)

Distrito/ corregimiento	Población
Distrito de Colón	
Corregimiento de Escobal	2181
Corregimiento de Ciricito	2402
Distrito de Chagres	
Corregimiento de Piña	700
Corregimiento de Palmas Bellas	1690
Corregimiento El Guabo	1895
Corregimiento La Encantada	2523

Corregimiento de Achiote	784
Corregimiento de Salud	1895
Distrito de Donoso	
Corregimiento de Río Indio	974
Total	15044

Fuente: Contraloría, Censo 2000

Otros usuarios no residenciales de la AIR son los visitantes al Área Protegida San Lorenzo, las ruinas del Fuerte San Lorenzo, instalaciones del Servicio Marítimo Nacional ubicadas en el antiguo Fuerte Sherman, y próximamente los visitantes y el personal de un hotel que desarrolla la Cadena Decameron en Playa Diablo.

3.4.2 Demografía (AIR)

Según la información del censo de población y vivienda del 2000, la densidad de población a nivel nacional es de 38hab./Km², siendo superada por la provincia de Colón que presenta una densidad de 42 hab./Km², así como por la provincia de Panamá (116 hab./Km²) y Coclé (41 hab./Km²).

En cuanto al crecimiento demográfico, se espera que la Provincia de Colón en un periodo de 20 años (2000 a 2020) incremente su población en un 24%; lo mismo sucederá con los distritos de Chagres y Colón.

3.4.3 Uso de suelo (AID y AII)

El área de impacto directo (AID) está clasificada como de área de operación del Canal (tierra y agua), y se encuentra dentro del área denominada patrimonio económico de la ACP. (Ley 19 de 1997 y Ley 21 de 1997).

3.4.4 Afectación de infraestructuras (AID y AII)

Dentro del Área de Impacto Directo (AID) e Indirecto (AII) del proyecto, no hay estructuras de la ACP, ni de terceros que pudieran ser afectados

3.4.5 Sector salud (AIR)

La red de instalaciones en el área está compuesta por cuatro (4) centros de salud, distribuidos en los corregimientos de Icacal y Palmas Bellas. Existen, además, un total de siete (7) puestos de salud, localizados en la Costa Abajo, (Achiote, La Encantada, El Guabo, y Tagua, entre otros). En los centros de salud encontramos personal calificado como: enfermera, auxiliar de enfermería, médicos, odontólogos, inspector de saneamiento ambiental y de vectores, personal administrativo, ayudante de salud, auxiliar de farmacia y estadística. Los puestos de salud sólo cuentan con la figura de ayudante de salud. El centro de salud de Palmas Bellas, cuenta con una ambulancia, en la que son trasladados los casos que requieran ser manejados en el segundo nivel de especialización.

Según los datos de la Contraloría General de la República, la población involucrada en el área asciende a 2,858 personas, de las cuales un poco más de dos cuartiles, (59.2%) tiene acceso directo a las instalaciones de salud del área (Cuadro 2.4-34). Este porcentaje es alto, comparándolo con las otras regiones donde no se llega a un cuartil de la población. Sin embargo, existe un porcentaje importante, de usuarios 41%, que debe recorrer largas distancias (La Encantada-Palmas Bellas) para recibir la atención de un profesional de la medicina, con el gasto económico que esto conlleva.

CUADRO 3.9 Porcentaje de población con acceso directo a las instalaciones de salud (AIR)

Instalación	Acceso Directo	Porcentaje
Población de Interés específico	2,858	100
Total de Población con accesibilidad	1,689	59.2
C. de S. Palmas Bellas	1,177	41.2
P. de S. Del Guabo	242	8.5

Fuente: MINSA. Colón Planificación Regional. Dic. 2003

Es importante resaltar que esta dinámica de movilización se desarrolla a lo interno del área (traslado hacia el centro de Salud de Palmas Bellas o el que esté más próximo). Por lo anterior expuesto, se prevé que la ejecución del proyecto no tendrá impactos negativos sobre la atención médica que actualmente recibe la población de la región, ya que cuentan con personal calificado que atiende los casos que se presentan, salvo los casos que ameriten ser manejados en el segundo nivel de atención, que son trasladados en ambulancia.

3.4.6 Sector Educación (AIR)

En el área de estudio hay aproximadamente 33 planteles educativos de nivel secundario y primario. De estos, hay un total de 31 planteles de nivel primario en la Costa Abajo y dos (2) planteles de primer ciclo (nivel secundario) ubicados en la comunidad de Palmas Bellas, distrito de Chagres y en la comunidad de Río Indio, distrito de Donoso. La actual estructura de la educación básica en el área, satisface la demanda escolar de la Costa Abajo, por lo que no se prevé un impacto negativo significativo de la obra en el flujo de estudiantes hacia la ciudad de Colón y viceversa.

3.4.7 Aspecto laboral

El análisis de la actividad laboral distingue dos grandes grupos: la población que participa en el mercado de trabajo (población económicamente activa), y el grupo que no participa de la actividad laboral (población no económicamente activa). Ver cuadro 3.8

La revisión del comportamiento de la tasa de desempleo en la Provincia de Colón y el resto del país, indica que el desempleo es muy superior (20%), existiendo una diferencia aproximada de siete (7) puntos porcentuales (el país cuenta con una tasa de desempleo cerca del 13%). Se prevé que este proyecto pueda generar durante el proceso construcción diversos empleos directos (mano de obra calificada y no calificada) manejados posiblemente por contratistas de la Provincia de Colón; igualmente durante la fase de operación se espera generar empleos permanentes (tripulación y para mantenimiento del equipo), donde posiblemente se pueda beneficiar a la población en mención.

Cuadro 3.10 Población >15 años de edad en la república por condición de actividad económica

Año	Población Total (>15 años)	Población Económicamente Activa	% de la PEA	Población Ocupada	Población Desocupada	Tasa de Desempleo	Población no Económicamente Activa
1993	1,557,902	940,301	60.36	815,583	124,718	13.26	617,601
1994	1,594,667	967,292	60.66	831,824	135,468	14.00	627,375
1995	1,632,355	1,007,882	61.74	866,658	141,224	14.01	624,473
1996	1,670,222	1,012,109	60.60	867,219	144,890	14.32	658,113
1997	1,706,830	1,049,371	61.48	909,055	140,316	13.37	657,459
1998	1,742,859	1,083,580	62.17	936,475	147,105	13.58	659,279
1999	1,779,056	1,089,422	61.24	961,403	128,019	11.75	689,634
2000	1,814,827	1,086,598	59.87	942,024	144,574	13.31	728,229
2001	2,010,166	1,216,320	60.51	1,045,717	170,603	14.03	793,846
2002	2,054,290	1,284,989	62.55	1,111,661	173,328	13.49	771,767
2003	2,098,900	1,315,310	62.67	1,146,551	168,759	12.83	771,767

Fuente: Contraloría General de la República, Sección de Estadística y Censo, Encuesta de hogares, año 2000

3.4.8 Recursos culturales existentes en la zona del proyecto (AID, AII y AIR)

No existen reportes de fuentes primarias ni secundarias sobre hallazgos de recursos culturales en el área de impacto directo (AID) del proyecto que pudieran afectarse durante las fases de construcción y operación del transbordador.

Dentro el área de impacto indirecto (AII), se encuentra parte de la excavación del Canal Francés en el lado Oeste, pero este Canal no se verá afectado durante las fases del proyecto.

En el área de influencia regional se encuentran elementos culturales de gran valor como lo son el Fuerte San Lorenzo, las trincheras de Gatún y restos

arqueológicos que sin duda hay en la Costa Abajo, pero que no se afectarán por el proyecto.

3.5 Aspectos económicos (AIR)

La AIR (parte de la Costa Abajo), es un área cuyos nexos e interrelaciones se vinculan a la ciudad de Colón. Las principales actividades económicas se concentran en el sector agropecuario y en menor grado en actividades comerciales y de servicios. Para resaltar la dependencia del sector agropecuario de la población del área, se compara con la población económicamente activa en el ámbito nacional; en esta última se dedican a actividades agropecuarias, sólo el 26% de los hombres y el 3% de las mujeres. A la población ocupada de 10 años y más de edad, se les indagó sobre el ingreso mensual percibido en dinero. En este estudio se presentan los ingresos mensuales del hogar, que es la suma de los ingresos de todos los miembros de la familia.

Cuadro 3.11 Media de ingreso mensual del hogar según corregimiento de la AIR: censo 2000

Área Geográfica	Total Distrito	Total Corregimiento
Distrito de Colón	B/. 417.00	
Ciricito		B/. 25.00
Distrito de Chagres	B/. 115.00	
Palmas Bellas		B/. 226.00
Achiote		B/. 109.00
El Guabo		B/. 113.00
Salud		B/. 115.00
La Encantada		B/. 76.00

Nota: (*):1: Comprende cinco corregimientos, ubicados en dos distritos

Fuente: Datos de los Censos Nacionales de Población y Vivienda de 1960 al 2000.

Los ingresos antes descritos, están determinados entre otras cosas, por la estructura económica del área, tanto en lo que respecta a las actividades que se desarrollan como a la categoría de la ocupación que ejercen. Es así como casi la mitad de la población trabaja en el sector agropecuario, donde se dan los ingresos más bajos.

El otro elemento que influye en los bajos ingresos del área, es que más de la mitad de la población ocupada de 10 años y más de edad, lo hace de manera independiente o por cuenta propia.

La agricultura y la ganadería constituyen el motor de la economía de la Costa Abajo. La producción agropecuaria se puede agrupar en cuatro ramas de actividad, a saber: la agricultura de granos básicos y tubérculos, los cultivos permanentes, la ganadería, y otra agricultura que corresponde principalmente a hortalizas, legumbres y vegetales.

Cuadro 3.12 Existencia de animales por clase: abril del 2001

Distrito y Corregimiento	Existencia de animales (cabezas)									
	Ganado					Aves				
	Vacuno	Porcino	Caballar	Mular y Asnal	Caprino	Ovino	Gallinas (*)	Patos y Ganso	Pavos	Codorniz
Achiote	2,358	69	231	-	-	-	1,644	44	2	-
El Guabo	1,582	143	394	1	-	-	3,766	242	3	-
La Encantada	7,974	824	1,297	20	97	14	10,783	337	30	-
Palmas Bellas	1,399	101	292	-	12	-	1,443	181	3	-
Salud	1,711	150	420	4	12	5	3,378	398	3	143

Fuente : Contraloría General de la República. Censo Agropecuario. 2001

4.0 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS

4.1 Aspectos Generales

La matriz utilizada para la identificación de los impactos sobre el medio físico, biológico y socioeconómico, consideró la geología, topografía, sismología, los suelos, los recursos hídricos, la calidad del aire, el ruido y clima; igualmente la zona de vida, la flora, la fauna terrestre, las áreas protegidas; y finalmente la población, el comercio, el mercado, las infraestructuras, la producción agropecuaria, los sitios arqueológicos, el paisaje, la salud y la educación.

En la matriz de impactos se incluyeron 12 actividades relacionadas a la fase de construcción y 5 para la fase de operación. (Ver anexo 7 matrices).

4.2 Metodología para desarrollar la Evaluación Ambiental

La metodología para la identificación y valorización de impactos ambientales y socioeconómicos se describe ampliamente en el Anexo 6, metodología del EIA.

4.3 Análisis de los impactos

4.3.1 Descripción de los impactos causados en la etapa de construcción

- **Calidad del Aire**

Es de esperarse alguna generación de polvos y emisiones, circunscritos al área del proyecto como resultado del movimiento de camiones, operación de maquinarias y otros equipos. Este impacto sobre la calidad del aire se considera no significativo. La exposición de los empleados a polvo asociado al proyecto, debe ser corregida aplicando las medidas de seguridad ocupacional pertinentes, con el uso de respiradores o mascarillas. No se espera que las áreas aledañas al proyecto se vean afectadas de manera significativa ya que la estación lluviosa

en el sector Atlántico (Colón) es mucho más extensa e intensa (cerca de 10 meses), con respecto al sector Pacífico, lo que garantiza un periodo de humedad de los suelos más prolongado. (Ver cuadro 3.2 y gráfica 3.1 de precipitación pluvial).

También durante la construcción se generarán emisiones de gases producto de la combustión interna de motores; sin embargo, el grado de perturbación o impacto sobre el área, en cuanto a la calidad del aire se considera no significativo, debido principalmente a que el área donde se construirá el proyecto presenta una ventilación natural excelente, libre de obstáculos, lo que contribuirá a una rápida dilución y dispersión de los gases emitidos. (Ver cuadro 3.5 y figura 3.4 de vientos).

- **Ruido**

La actividad que durante la fase de la construcción puede generar ruidos frecuentes e intensos por encima de los 90 dB (mayor de 90 dB se considera contaminación acústica), es el hincamiento de tablaestacas y pilotes, además de los ruidos que generan los equipos que se usarán para excavar o rellenar las terminales. Sin embargo, la afectación causada por el ruido no se considera significativa, ya que los efectos a la salud de los empleados por la exposición a ruidos fuertes deben ser prevenidas aplicando las medidas de seguridad ocupacional pertinentes. Estas molestias auditivas son de fácil control con el uso obligatorio de tapones u orejeras certificadas.

- **Hidrología**

No hay afectación significativa sobre la hidrología de la zona en esta fase, ya que el proyecto no conlleva canalizaciones de ríos, y los dragados en el canal de navegación no representan actividades diferentes a las operaciones rutinarias de dragado que se han hecho en los últimos años para el mantenimiento del Canal.

- **CALIDAD DE LAS AGUAS**

La calidad de las aguas no se afectará de manera significativa por las actividades de dragado, excavaciones o rellenos que se realizarán en el proyecto, debido a que la generación de sedimentos por los volúmenes de tierra envueltos, no representan una diferencia a las altas concentraciones de sólidos en suspensión presentes por las descargas de agua de las esclusas, los barcos en tránsito y equipos flotantes de la ACP (remolcadores y lanchas) que operan constantemente en la zona; igualmente habría que sumarle, durante la estación lluviosa, las descargas de aguas ricas en sedimentos provenientes del río Agua Clara, del Canal Francés y los drenajes pluviales en la zona de aproximación a las Esclusas de Gatún.

- **Suelos**

No se esperan impactos significativos sobre los suelos, producto de las vibraciones al hincarse las tablaestacas y pilotes; tampoco los trabajos de excavación y dragado incrementarán los procesos de erosión existentes en las

orillas, ya que en los diseños de las terminales contemplan la instalación de una franja significativa de tablaestacas y la conformación de taludes con pendientes suaves para minimizar el efecto del oleaje sobre la orilla. (Ver anexo 1, planos 3, 4, 5 y 6).

- **Flora**

Para la flora, la pérdida de cobertura vegetal es mínima y solo se contempla la afectación de un pequeño humedal salitroso compuesto por algunos árboles de mangle blanco y algunas especies de árboles y arbustos. Todas estas especies son comunes y de amplia distribución en la zona de Bahía de Limón y áreas aledañas al Canal de aproximación a las Esclusas de Gatún.

- **Fauna**

Para la fauna de los vertebrados superiores, la afectación es mínima, ya que no se encuentran presentes en las áreas de impacto directo. Los peces y macro invertebrados marinos asociados a éstos hábitat, son comunes y de amplia distribución en la zona; además estos grupos tienen altas tasas de redoblamiento bajo condiciones naturales o alteradas por el hombre.

- **Áreas Protegidas**

Los impactos asociados a la construcción de un sistema de transbordador en el sector Atlántico, no tendrán una incidencia negativa directa o indirectamente sobre las áreas protegidas de la zona.

- **Aspectos sociales**

Durante la etapa de construcción no se esperan impactos negativos significativos, debido a que área esta libre de moradores y no hay pérdida de infraestructuras de tipo social; todo el proyecto se realizará dentro del área de patrimonio económico de la ACP. Ver anexo 2, mapa 3 (uso de suelos de la ARI).

- **Aspectos económicos**

La construcción de las terminales y vías de acceso tienen un impacto positivo, ya que creará algunas plazas de empleo temporales por la inversión de cerca de **3 millones** de balboas en este proyecto (mano de obra calificada y no calificada).

4.3.2 Descripción de los impactos causados en la etapa de operación

- **Calidad del Aire**

Durante esta fase, no se esperan impactos negativos significativos por la generación de polvo. Tampoco se esperan impactos significativos por la emisión de gases provenientes de la combustión interna de los motores, a pesar de esperarse un leve incremento de la emisión de gases contaminación en el área del proyecto, principalmente durante las horas picos, debido indirectamente a la

fase de espera, embarque y desembarque según el tipo de vehículos que transitan por esta ruta (camiones, buses, busitos y pick-up que operan en la zona).

- **Ruido**

No se esperaran impactos negativos significativos para esta fase.

- **Calidad de las Aguas**

No se esperan impactos negativos significativos sobre los componentes de la calidad de agua superficial o subterránea asociada a la fase de operación de forma directa e indirecta

- **Suelos**

Para la fase de operación no se esperan impactos negativos significativos en el área del proyecto sobre los componentes del factor suelo.

- **Flora**

No se esperan impactos negativos significativos sobre la flora.

- **Fauna**

No se esperan impactos negativos sobre la fauna

- **Aspectos Sociales**

No se prevén impactos negativos significativos debido a que el tiempo de espera se estima se mantendrá dentro de los rangos o valores similares a los que actualmente se tienen para cruzar las Esclusas de Gatún.

- **Aspectos Económicos**

Empleo durante la operación: El manejo del transbordador (ferry) generará empleos permanentes (tripulación y para mantenimiento del equipo).

Beneficio económico: Se prevé un beneficio económico con este nuevo medio de transporte (transbordador), ya que se podrá transportar volúmenes mayores de mercancía o productos al eliminarse las restricciones de carga que impone el cruce actual de 20 toneladas.

Un beneficio marginal sería el de un cruce más atractivo para los turistas al cruzar el Canal en transbordador (ferry).

4.4 Valorización y jerarquización de los Impactos

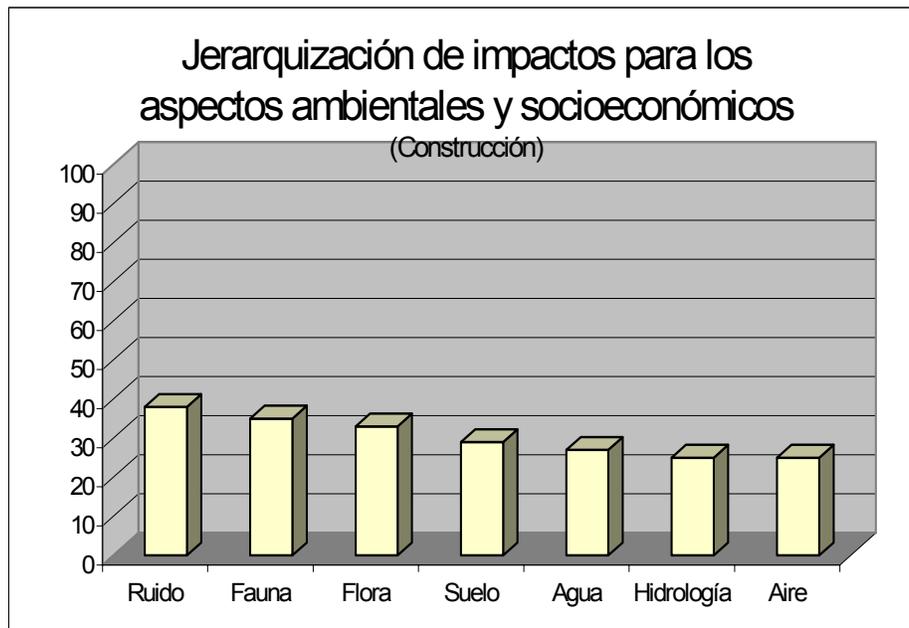
La jerarquización de los impactos se presenta por aspectos ambientales y por actividad de acuerdo a las fases del proyecto.

CUADRO 4.1. Jerarquización de los impactos de acuerdo a la afectación sobre los aspectos ambientales y socioeconómicos, para la etapa de construcción

Aspectos Ambientales y Socioeconómicos	Etapa de construcción (%)
Factores abióticos (físico-químicos)	
Aire	-25% no significativo
Ruido	-38% no significativo
Hidrología	-25% no significativo
Agua	-27% no significativo
Suelo	-29% no significativo
Factores biológicos	
Flora	-33% no significativo
Fauna	-35% no significativo
Áreas Protegidas	0% no significativo
Factores Sociales	
Afectación de personas, infraestructuras y sist. de transporte.	0% no significativo
Factores Económicos	
Movimiento económico	+33%

Escala de valorización: Compatible 0—25%, Moderado 26—50%, Severo 51—75%, Crítico 76—100%

Gráfica 4.1. Jerarquización de los Impactos negativos para los factores ambientales y socioeconómicos (Fase de construcción)

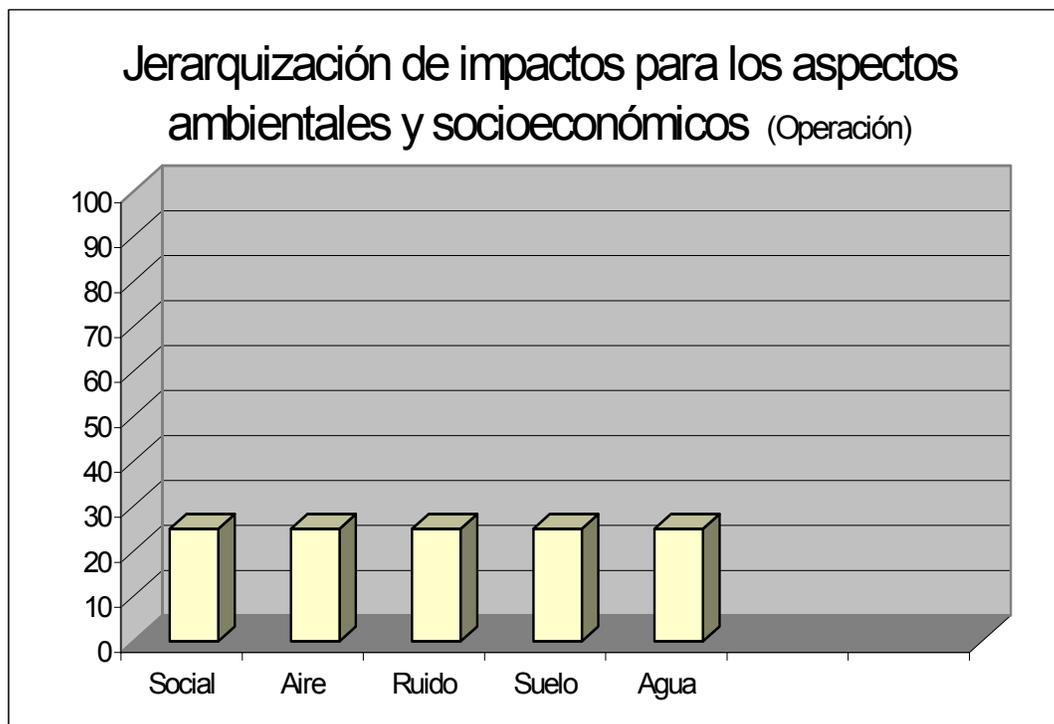


Cuadro 4.2. Jerarquización de los impactos de acuerdo a la afectación de los aspectos ambientales y socioeconómicos, para la etapa de operación

Aspectos Ambientales y Socioeconómicos	Etapa de operación (%)
Factores abióticos (físico-químicos)	
Aire	-25% no significativo
Ruido	-25% no significativo
Hidrología	
Agua	-25% no significativo
Suelo	-25% no significativo
Factores biológicos	
Flora	
Fauna	
Áreas Protegidas	
Factores Sociales	
Afectación de personas, infraestructuras y sistema de transporte	-25% no significativo
Factores Económicos	
Movimiento económico	+50%

Escala de valorización: Compatible 0—25%, Moderado 26—50%, Severo 51—75%, Crítico 76—100

Gráfica 4.2. Jerarquización de los Impactos negativos para los factores ambientales y socioeconómicos (fase de construcción)

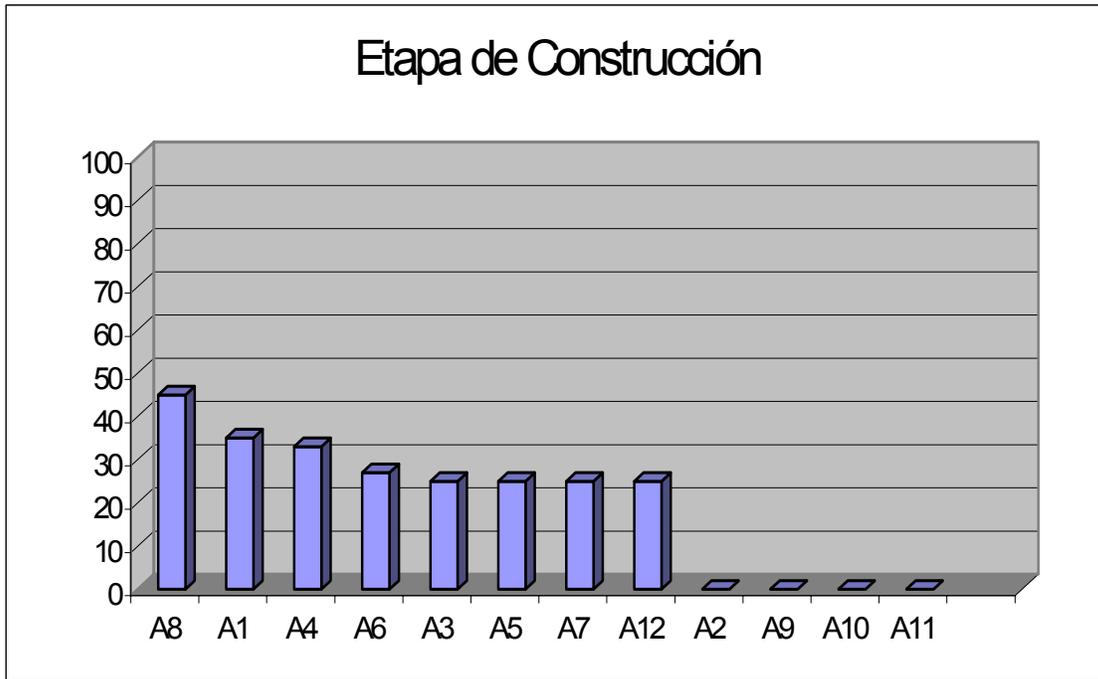


Cuadro 4.3. Impactos negativos de acuerdo a las actividades, para la etapa de construcción y operación

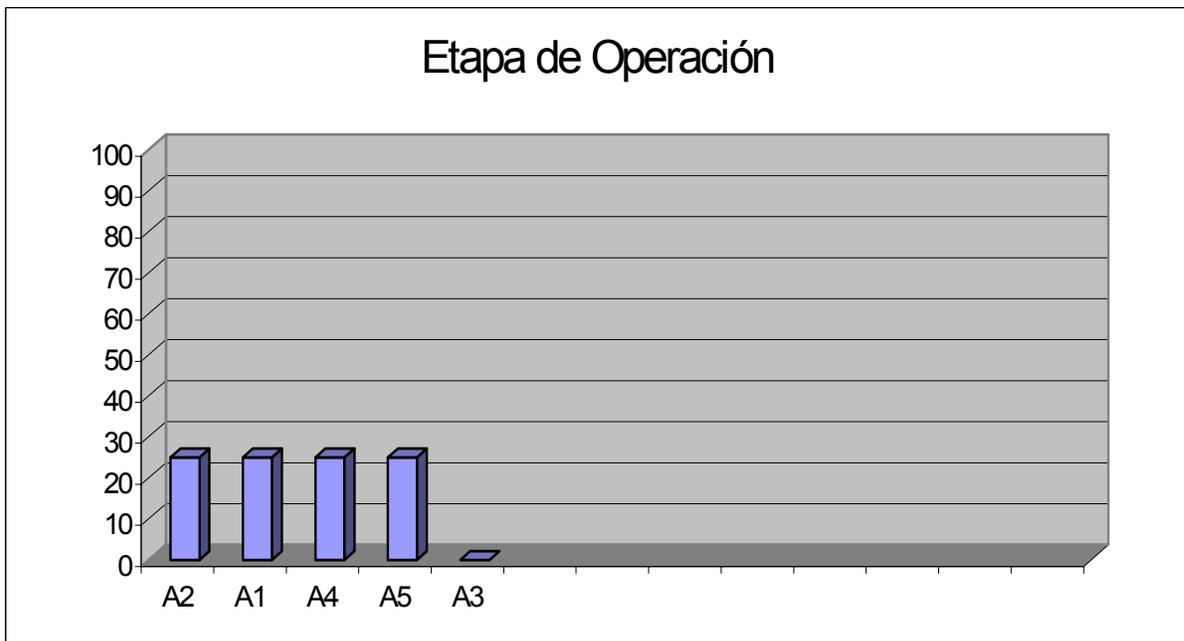
Clave	Actividades	%
	Etapa de Construcción	
A1-C	Desmonte y limpieza de la servidumbre de cobertura vegetal	-35%
A2-C	Acarreo y disposición de material vegetal desmontado	
A3-C	Excavaciones, cortes y rellenos de tierra	-25%
A4-C	Disposición de material excavado y dragado	-33%
A5-C	Construcción y habilitación de vías de acceso	-25%
A6-C	Operación de dragado	-27%
A7-C	Instalación de pilotes y cimientos de las Terminales	-25%
A8-C	Instalación de tablaestacas	-45%
A9-C	Instalación y operación de obras permanentes y transitorias	
A10-C	Construcción de sistemas de drenaje	
A11-C	Instalación de rampas de acero con su maquinaria y contrapesos	
A12-C	Recubrimiento de las vías de acceso con hormigón o asfalto	-25%
	Etapa de Operación	
A1-O	Operación del transbordador (carga, transporte y descarga)	-25%
A2-O	Tiempo de espera	-25%
A3-O	Iluminación de terminales y vías de acceso	
A4-O	Mantenimiento periódico de las estructuras de las terminales	-25%
A5-O	Mant. Mecánico y abastecimiento de combustible del transbordador	-25%

Escala de valorización: Compatible 0—25%, Moderado 26—50%, Severo 51—75%, Crítico 76—100%

Gráfica 4.3. Jerarquización de los impactos negativos causados por las actividades durante la etapa de construcción.



Gráfica 4.4. Jerarquización de los impactos negativos causados por las actividades durante la etapa de operación.



5.0 PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Las medidas protectoras y correctoras se clasifican en protectoras, mitigadoras y compensatorias, y constituyen una serie de actividades, acciones, y procedimientos cuyo objetivo es el de evitar, disminuir, modificar o compensar los efectos ambientales negativos significativos (impactos severos y críticos) del que pueden producirse durante las etapas de construcción y operación. El resultado de las medidas propuestas debe incorporarse al diseño proyecto y son de estricto cumplimiento.

Los resultados del análisis de impacto no reflejan impactos negativos significativos, ya que la mayoría de las actividades son compatibles, o sea que el impacto que causan es similar a las condiciones naturales o prevalecientes en el área del proyecto. Por tales motivos no aplican medidas protectoras ni correctoras, sino una propuesta de recomendaciones para hacer que las actividades del proyecto sean más amigables al ambiente.

Para los aspectos económicos no aplican medidas protectoras y correctoras, ya que el proyecto generará impactos positivos como el incremento de carga al eliminarse la restricción de carga existente, y la generación de empleos directos e indirectos.

CUADRO 5.1. Recomendaciones para el manejo ambiental amigable, durante las fases de construcción y operación

Factor Ambiental	Impacto Negativo	Recomendaciones
Aspectos Físicos		
Aire	Emisión de partículas de polvo	Mantener el área de trabajo húmeda, utilizando riegos periódicos de agua con cisterna. Los empleados expuestos a polvos deben usar mascarillas.
	Emisión de gases contaminantes de motores	Los equipos con motores de combustión interna utilizados para operar en el proyecto deben estar en buenas condiciones y recibir el mantenimiento adecuado

Evaluación Ambiental - Operación de un Transbordador para el cruce de las Esclusas de Gatún.

Ruido	Contaminación acústica	Se debe suplir a todos los empleados con protección auditiva y colocar barreras acústicas para reducir el ruido alrededor de la construcción (barrera de zinc u otro sistema)
Hidrología	Afectación del régimen hidrológico.	N/A
Calidad de las aguas superficiales	Escorrentía	Se debe construir un adecuado sistema de drenajes para evitar inundaciones en el área.
	Nivel freático	N/A
	Transparencia	N/A
	Sedimentación	N/A
	Contaminación con Hidrocarburos	Estricto seguimiento de los procedimientos, para manejo de combustibles y prevención de derrames de la ACP
Calidad de las aguas subterráneas	Salinización	No aplica
	Contaminación con hidrocarburos	Implementación de los procedimientos de la ACP, para manejo de combustibles y prevención de derrames en tierra
Suelos	Erosión	Los drenajes se deben construir de forma adecuada. Se debe revegetar inmediatamente las áreas expuestas después de terminadas las obras. Se deben respetar los diseños de los taludes en las orillas aledañas a las terminales para evitar que estas se deterioren.
	Vibración	No aplican recomendaciones
	Contaminación con hidrocarburos	Implementación de los procedimientos de la ACP, para manejo de combustibles y prevención de derrames en tierra

	Riesgo de derrumbes	Evitar el riesgo de derrumbes respetando los diseños que contemplan el uso de tabla estacas (shet pail), en las orillas aledañas a las terminales para evitar que estas y su relleno colapsen por las olas. Evitar el deterioro progresivo de los taludes del prisma manteniendo el diseño de los ángulos suaves para que soporten la continua acción mecánica de las olas.
Aspectos Biológicos		
Flora	Pérdida de capa vegetal	Reforestación de los suelos descubiertos con especies de gramíneas y especies de arbustos, árboles y palmas ornamentales (plan de arborización del área)
	Fragmentación de Bosques	N/A
	Pérdida de especies Endémicas	N/A
	Pérdida de especies Protegidas	Establecer como protegidos los hábitat ricos en diversidad (manglares y bosques inundables y bosques tropicales) que rodean las excavaciones del Canal Francés en el lado Oeste.
	Cambios en biodiversidad.	N/A
	Colonización de suelos descubiertos por especies no deseadas	N/A
Fauna	Destrucción de hábitat	Establecer como protegidos los hábitat ricos en diversidad (manglares y bosques inundables y bosques tropicales) que rodean las excavaciones del Canal Francés en el lado Oeste.
	Interferencia de rutas de alimentación	N/A
	Pérdida de especies endémicas	N/A
	Pérdida de especies protegidas	N/A

	Pérdida de fauna	Establecer como protegidos los hábitat ricos en diversidad (manglares y bosques inundables y bosques tropicales) que rodean las excavaciones del Canal Francés en el lado Oeste.
	Alteración de redes tróficas	N/A
Áreas Protegidas	No hay afectación sobre A.P.	N/A
Aspectos Sociales	Tiempo de espera	Evaluar en detalle la operación del transbordador y mantener el puente bajo la esclusa abierto para el paso de ambulancias u otras emergencias asociadas a la población de la Costa Abajo (AIR).
Aspectos Económicos	N/A	N/A

6.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Debido a la naturaleza benigna de los impactos evaluados (impactos negativos no significativos), referente a la línea base del estudio y la Categoría de Tipo I obtenida del análisis ambiental, el plan de manejo ambiental no aplica como tal, pero se han incluido algunas recomendaciones en el cuadro 5.1, que pueden ayudar a prevenir impactos negativos de mayor consideración para el ambiente.

7.0 EQUIPO DE TRABAJO

Estudio elaborado por personal de ESM-PAC

8.0 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ◆ ANAM, 2001. Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental. Resolución No. AG-0292-01
- ◆ ANAM, 2000. Primer Informe de la Riqueza y Estado de la Biodiversidad de Panamá.
- ◆ ANAM, 2000. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Decreto Ejecutivo No 59.
- ◆ ANCON/TNC, 1996. Ecological Survey of the U.S. Department of Defense

Lands in Panama. Phase IV (Sherman, Piña and Galeta).

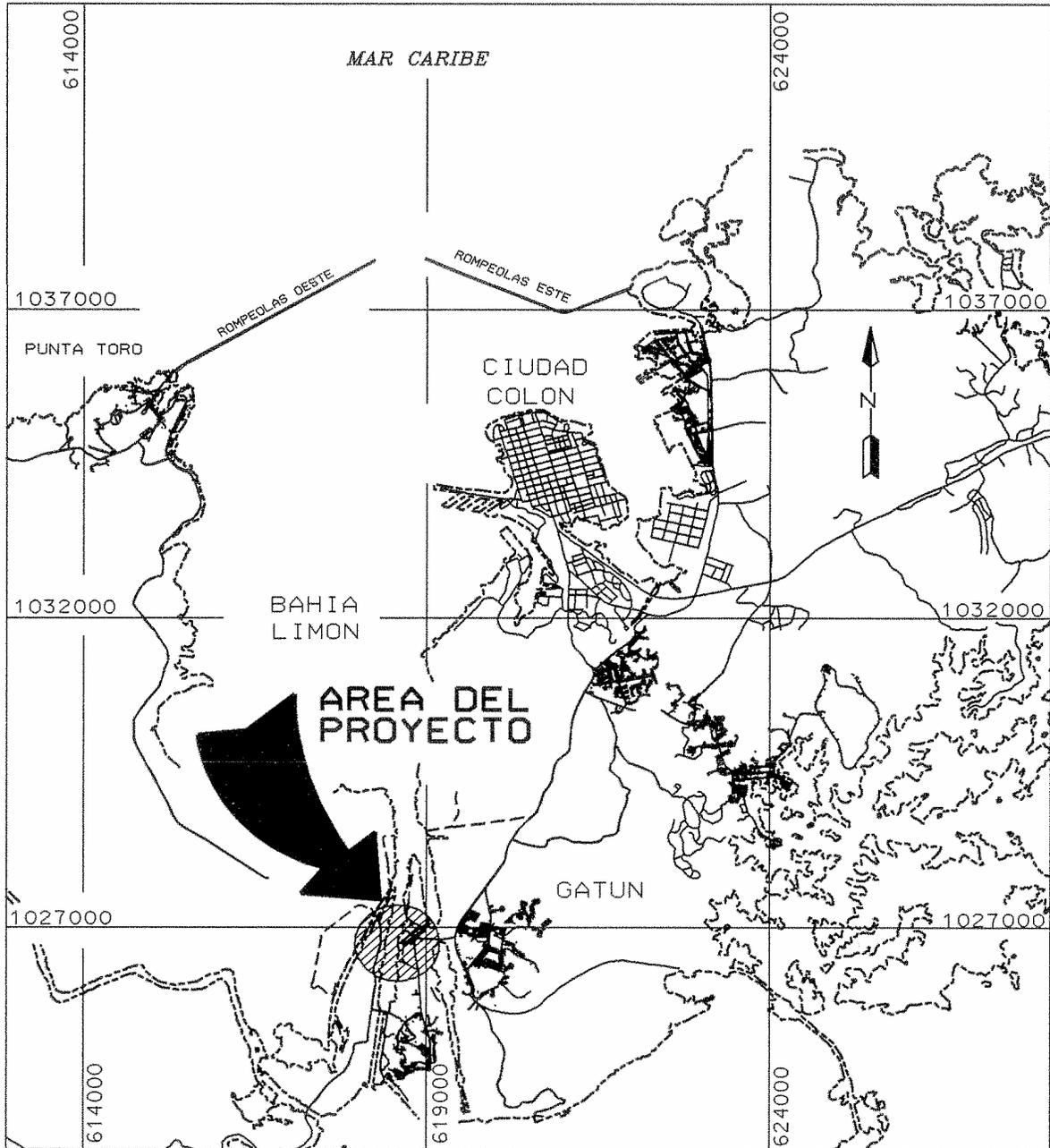
- ◆ ANCON/TNC, 1995. Ecological Survey of the U.S. Department of Defense Lands in Panama. Phase IV (Davis and Fort Gulick).
- ◆ AZTI, 2003. Protocolo para la realización de los estudios de impacto ambiental en el medio marino.
- ◆ CEPSA, 2002. Plan de Manejo del Área Protegida San Lorenzo (CEASPA)
- ◆ CEPSA, 2000. Diagnóstico Rural Participativo de las Comunidades de Tanque Negro y Loma Borracho (CEASPA).
- ◆ Croat T, 1978. Flora of Barro Colorado. Edit Stanford University Press.
- ◆ Engleman E y Colaboradores, 1996. Lista de Aves de Panamá. Vol. I, Panamá y alrededores (Incluyendo Colón, Cerro Campana, Cerro Azul y Cerro Jefe). Sociedad Audubon de Panamá. 60 Págs.
- ◆ Emmons L. 1997. Neotropical Rainforest Mammals. A Field guide. The University of Chicago Press. EU.
- ◆ GEA/BERGER, 1999. Caracterización Ambiental de Sitio para el Área de Sherman - San Lorenzo, ARI.
- ◆ Gentry A, 1996. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America.
- ◆ Heckadon S., 2001. Panamá: Puente Biológico.
- ◆ Mayo E. y Correa M, 1994. Inventario Biológico del Canal de Panamá III Flora Revista Scientia Panamá, Panamá.
- ◆ Méndez, E., 1970. Los Principales Mamíferos Silvestres de Panamá. Edit Barcenás. Panamá.
- ◆ Méndez, E., 1979. Las Aves de Caza de Panamá. Edit. Renovación. Panamá.
- ◆ Méndez, E. 1987. Elementos de la Fauna Panameña. Imp. Universitaria. Panamá.
- ◆ Louis Berger, 2004. Evaluación Ambiental de las Opciones para la Construcción de Nuevas Esclusas y Profundización de las entradas del Atlántico y el Pacífico del Canal de Panamá.

- ◆ Reclus A., 1972. Exploraciones a los Istmos de Panamá y Darién en 1876, 1877 y 1878. Editorial EDUCA. Tercera Edición.
- ◆ Ridgely R y Gwynne J., 1993. Guía de Aves de Panamá. Edit. U. Princeton. Panamá, 614 Págs..
- ◆ PMCC, 1999. Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá.
- ◆ Tejerá V., Ibáñez R y Arosemena G., 1995. Inventario Biológico del Canal de Panamá. Estudio Ornitológico, Herpetológico y Mastozoológico. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. Panamá.
- ◆ Sobrevilla C. y Bath P., 1992. Evaluación Ecológica Rápida. The Nature Conservancy. USA, 187 Págs..
- ◆ URBIO, 1999. Plan de Desarrollo para el Área de Sherman-San Lorenzo, Sector Atlántico Oeste (ARI).
- ◆ URS, 2004. Environmental, Social and Cultural Data Gathering for Catchment Areas in or Adjacent to the Eastern Region of the Panama Canal Watershed
- ◆ USAID, 1999. Lista de fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y Méjico. Listas Rojas, Listas Oficiales y Especies en Apéndices CITES.
- ◆ Weaver P. and Bauer G., 2003. The San Lorenzo Protected Area: A Summary of Cultural and Natural Resources (**Draft**).

ANEXOS

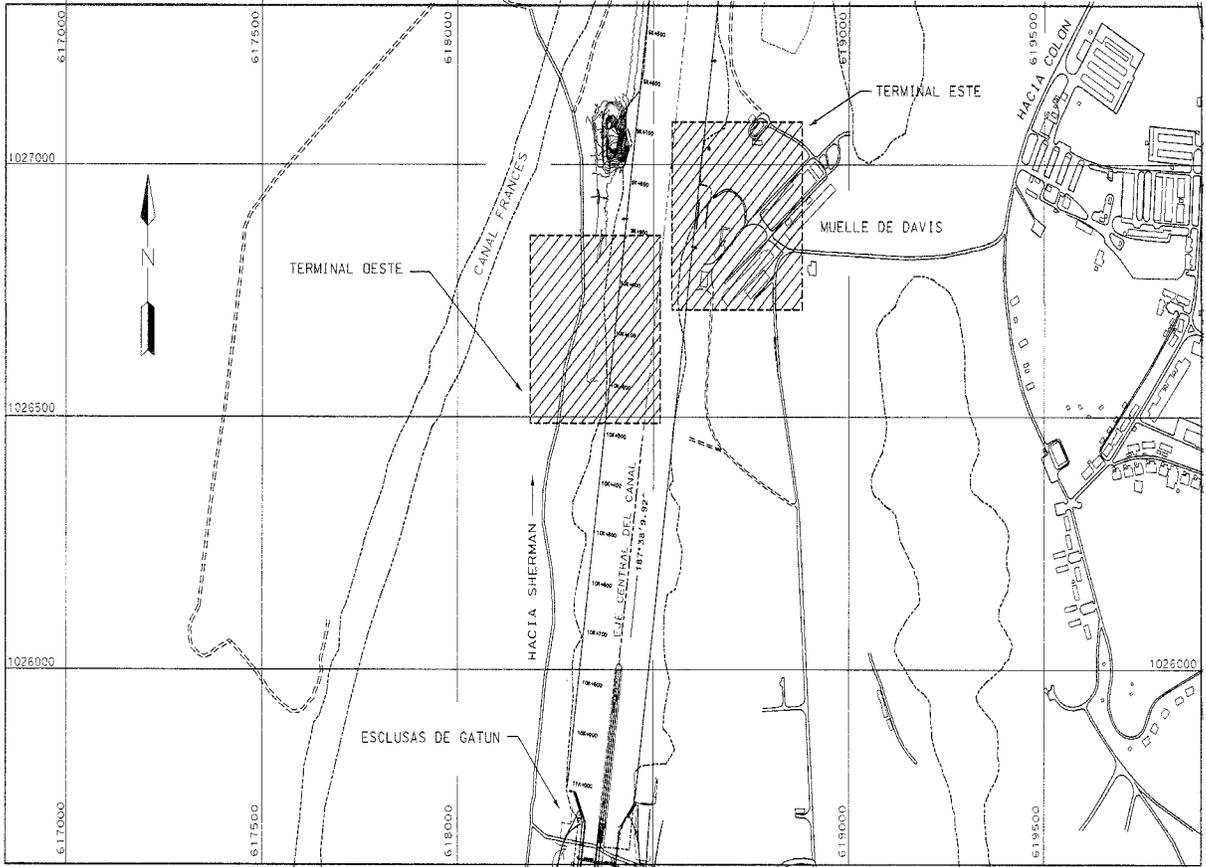
ANEXO 1

Planos del Proyecto (IPIC)

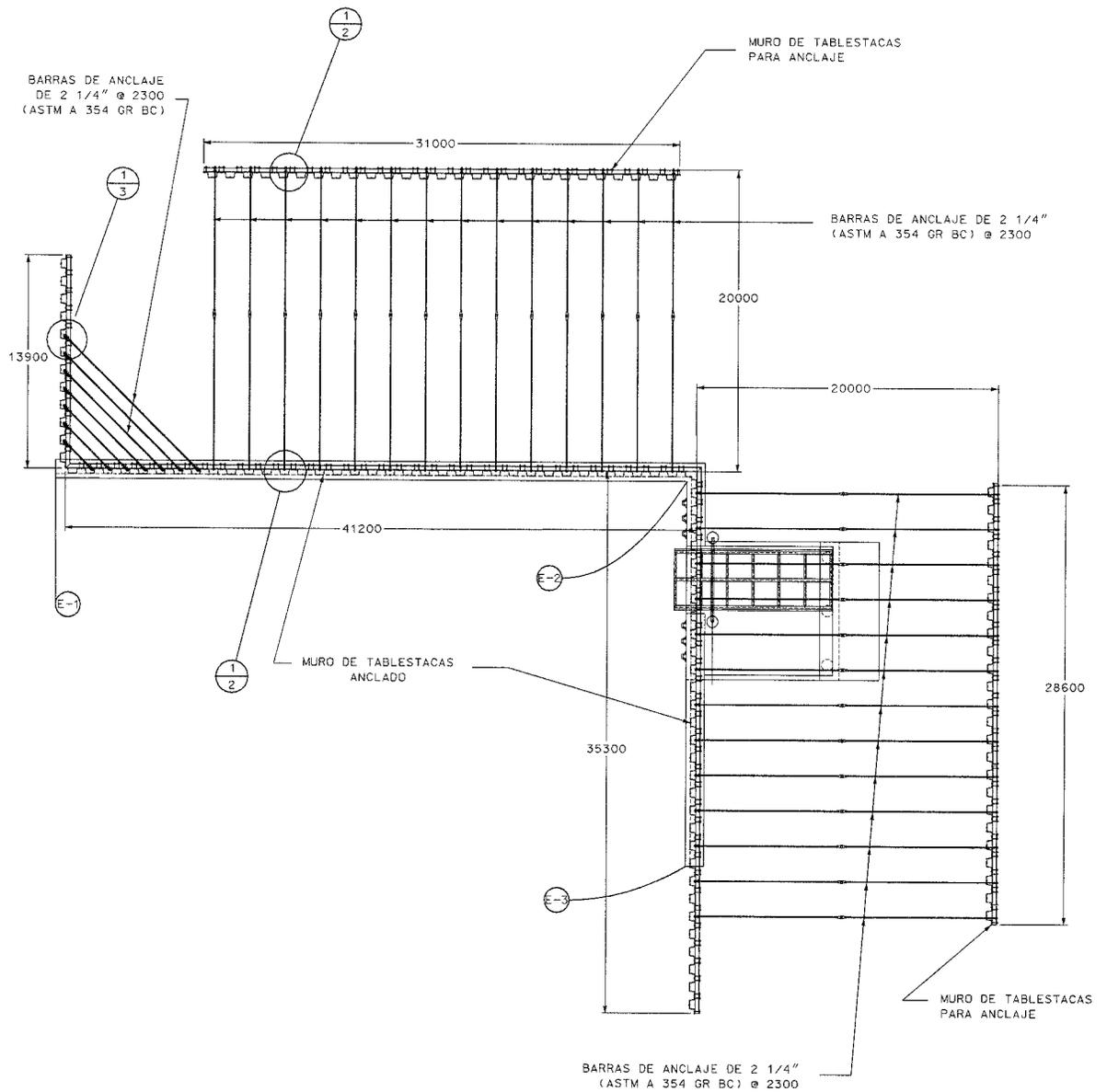


MAPA REGIONAL

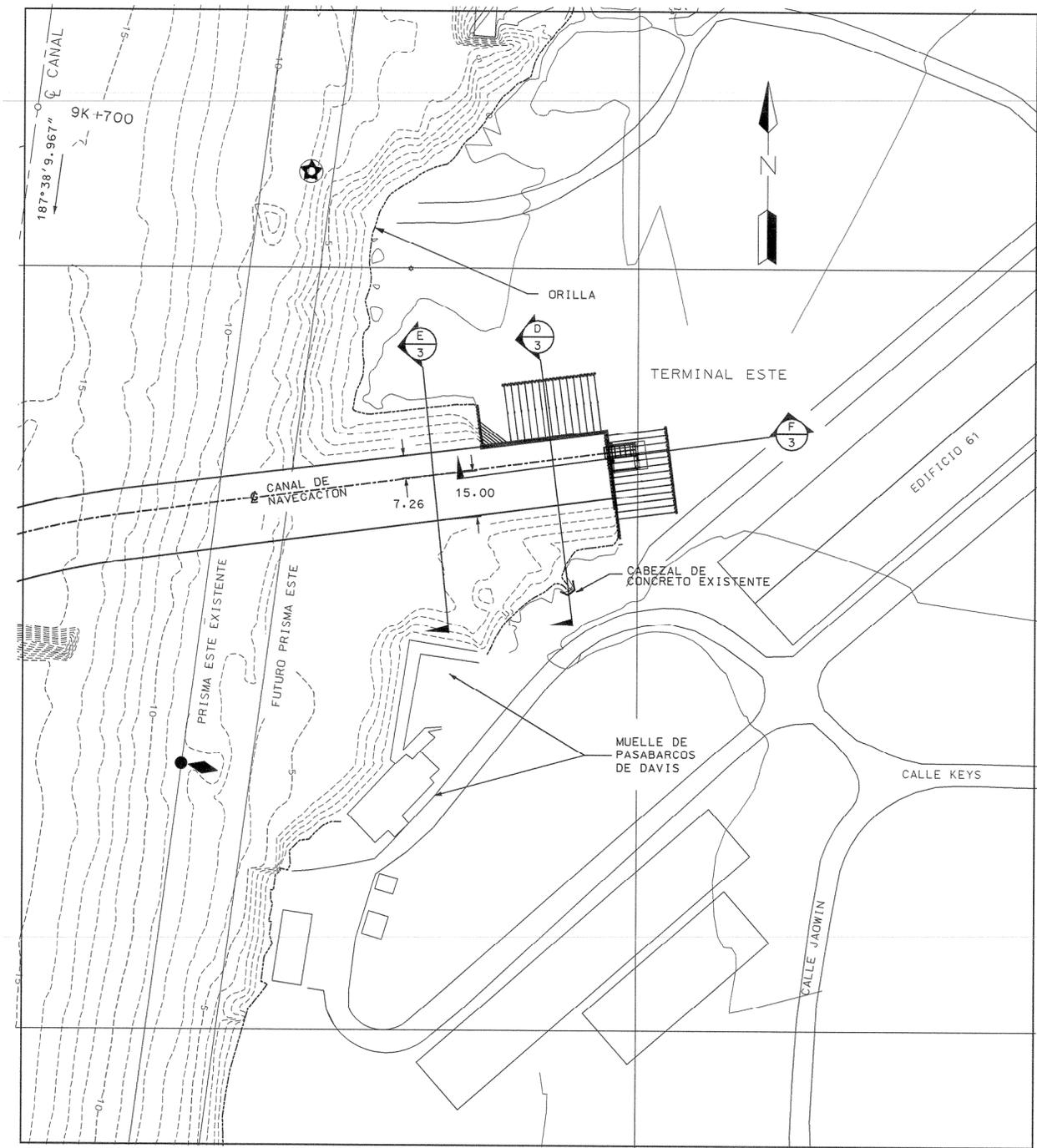
SIN ESCALA



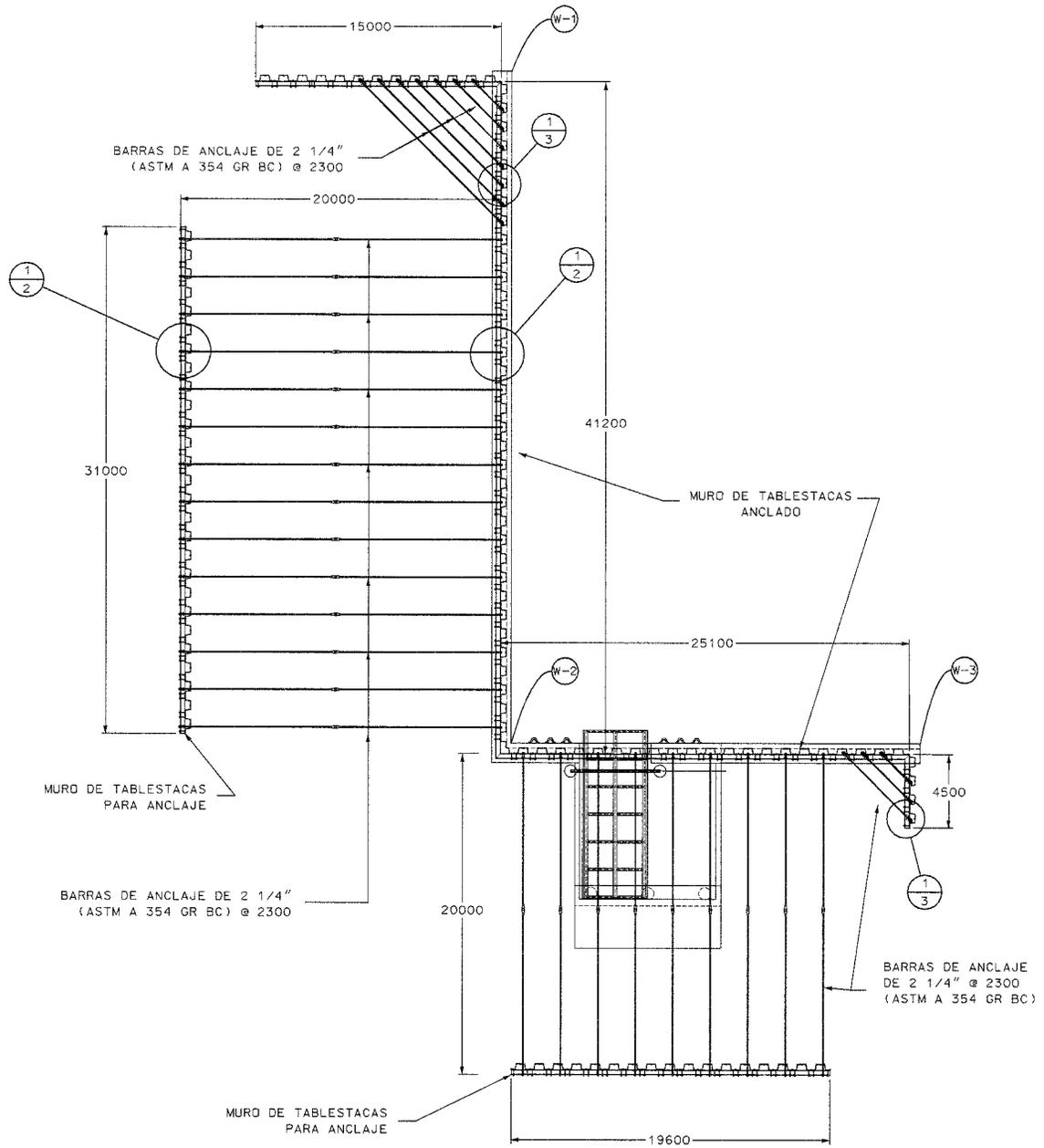
PLANTA DE LOCALIZACION
ESCALA 1:8000



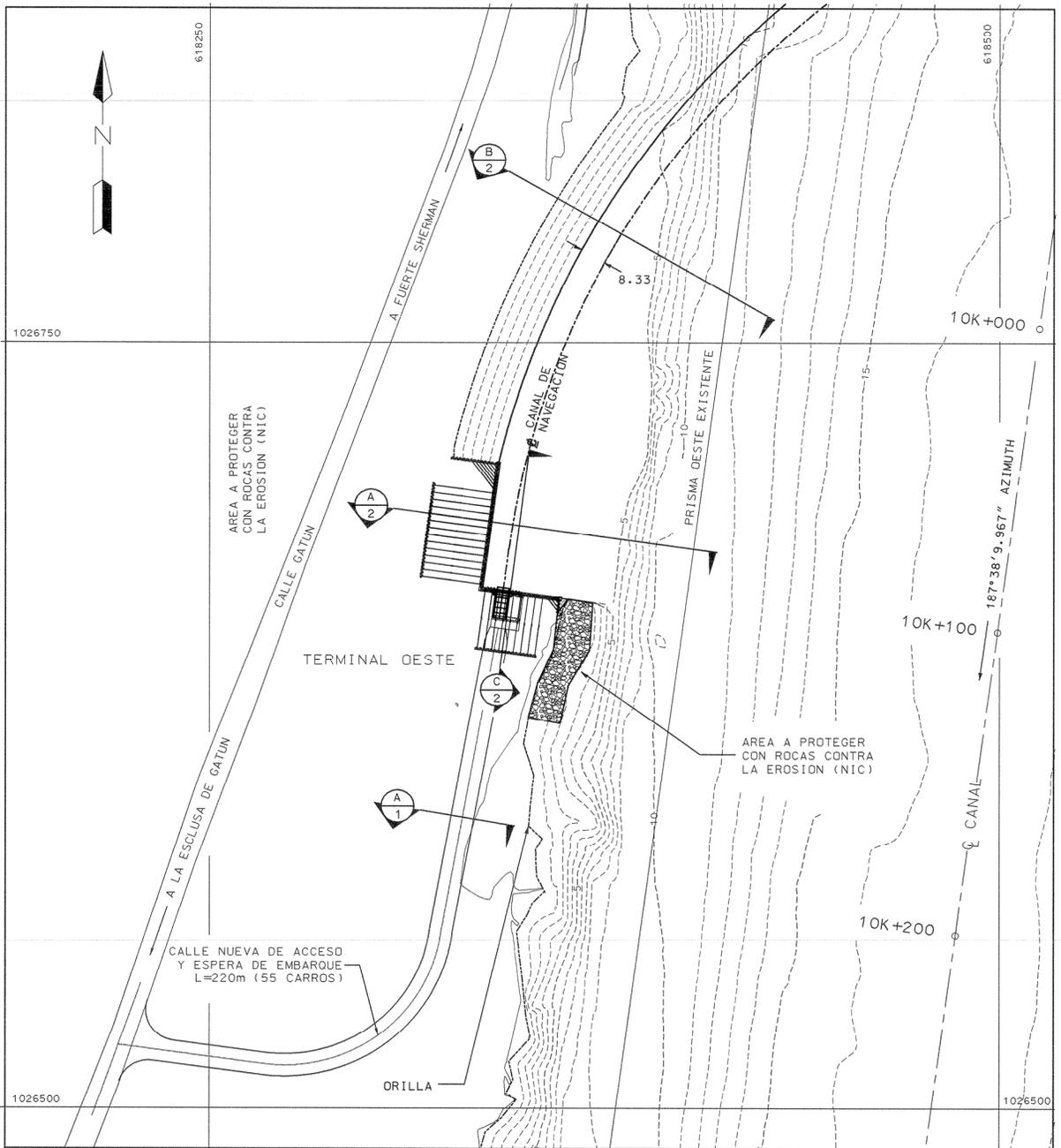
PLANTA DE MURO DE TEA - TERMINAL OESTE
 ESCALA 1:500



CONDICION FINAL - TERMINAL ESTE
 ESCALA 1:1000



PLANTA DE MURO DE TEA - TERMINAL OESTE
ESCALA 1:500

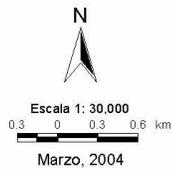
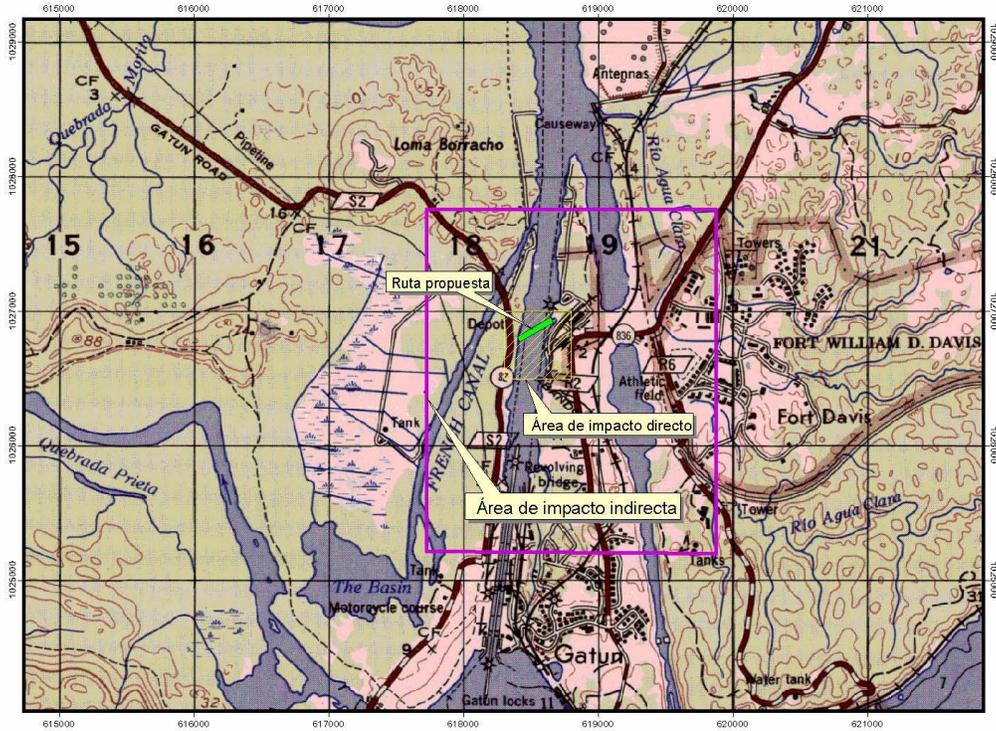


CONDICION FINAL - TERMINAL OESTE
 ESCALA 1:1000

ANEXO 2

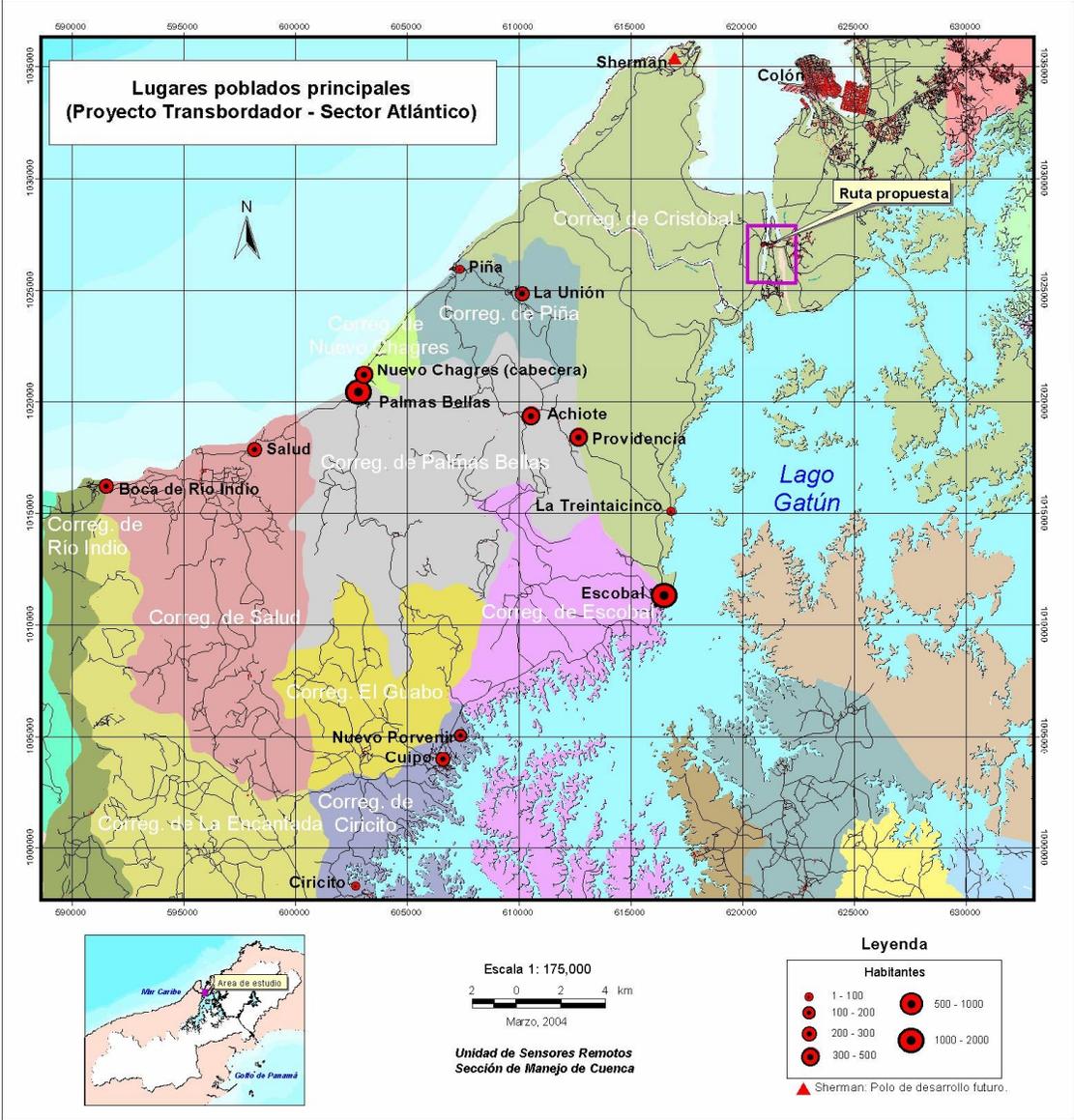
Mapas con información ambiental y social

**Área de impacto directo e indirecto
(Proyecto Transbordador - Sector Atlántico)**

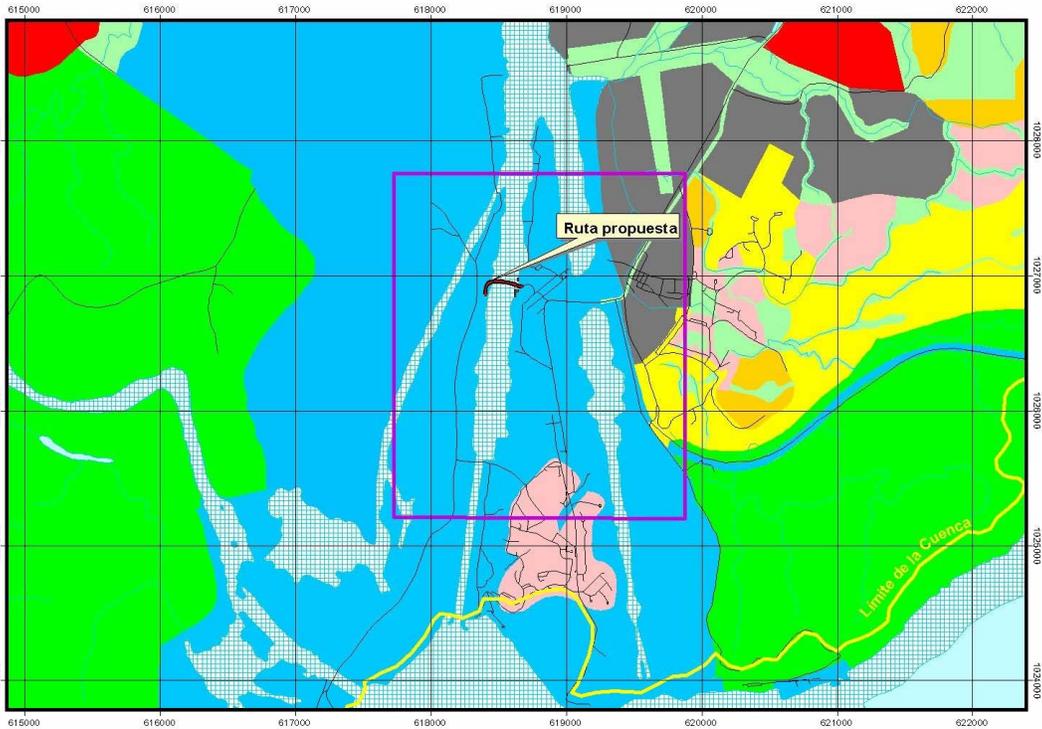


Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca



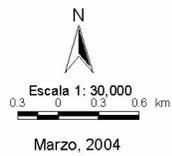


**Uso del Suelo Propuesto, Ley 21 (ARI)
(Proyecto Transbordador - Sector Atlántico)**



Legenda

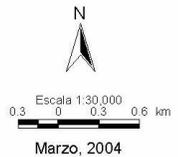
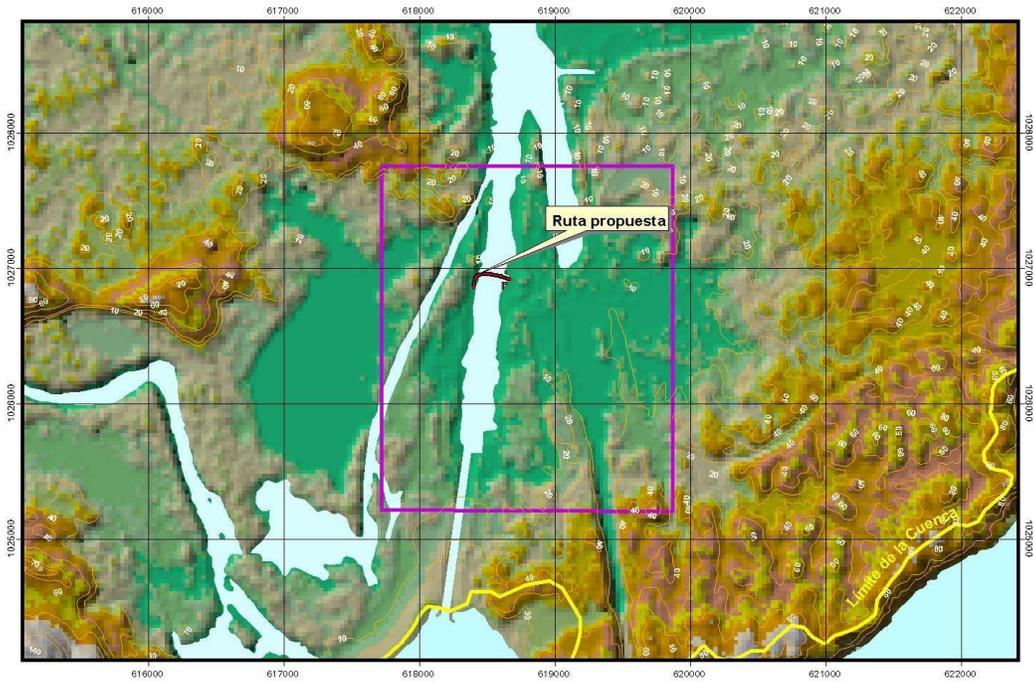
	Área verde urbana		Uso diferido (explosivo no detonado)
	Área silvestre protegida		Agrícola
	Área costera protegida		Vivienda - baja densidad
	Uso diferido (tercer juego de esclusas)		Vivienda - mediana densidad
	Operación del canal (tierra)		Vivienda - alta densidad
	Operación del canal (agua)		Centro vecinal
	Empleo, industrial y oficinas		Forestal/agroforestal
	Área no desarrollable		Centro urbano
	Pecuario		Parque



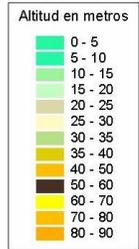
Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca

Fuente: Autoridad de la Región Interoceánica (ARI, Ley 21).

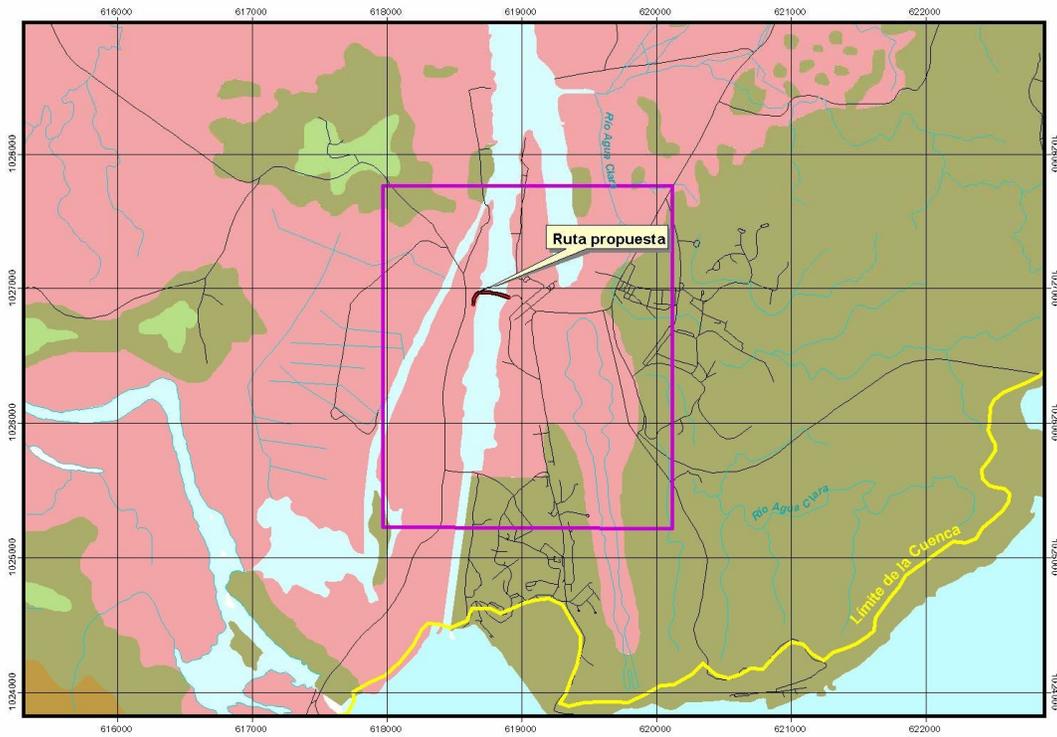
**Mapa altimétrico
(Proyecto Transbordador - Lado Atlántico)**



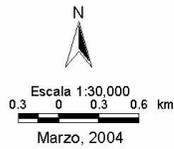
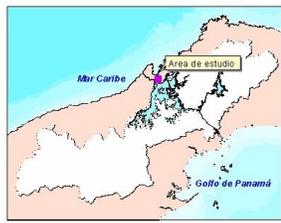
Marzo, 2004
**Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca**



Geología (Proyecto Transbordador - Sector Atlántico)



Localización Regional



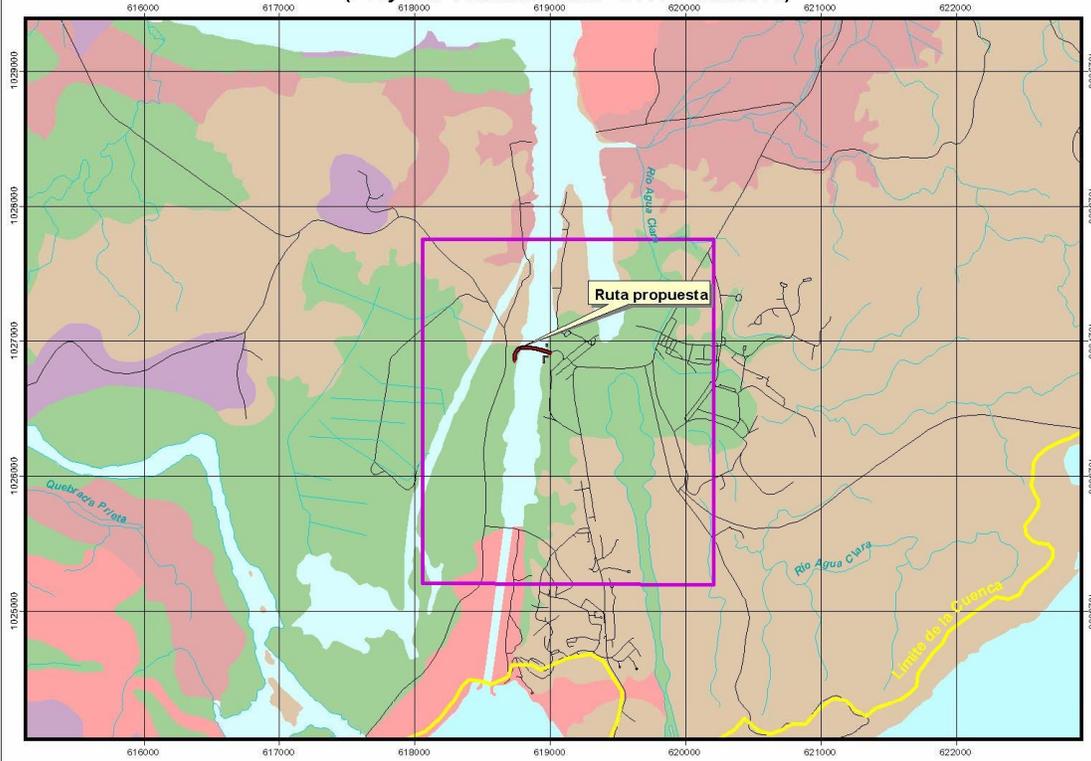
**Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca**

Legenda

- Qa. Formación: Sedimento del Atlántico, tercera fase. Descripción: madera semi-descompuesta, turba en matriz de limo negro, arcilla en pantano de litoral.
- Tct. Formación: Caliza Toro. Descripción: Coquina de arenisca limosa, unida masivamente.
- Tg. Formación: Gatún. Descripción: Arenisca, limolitas, conglomerados y tobas; margoso, tobáceas, fosilíferas, altamente unidos.
- Tc. Formación: Arenisaca Chagres. Descripción: Arenisca con incrustaciones de caliza; maciza y sin unión con calcita.

Fuente: Mapa Geológico de la Cuenca del Canal (S. M. Jones, 1950).

Capacidad Agrológica (Proyecto Transbordador- Sector Atlántico)



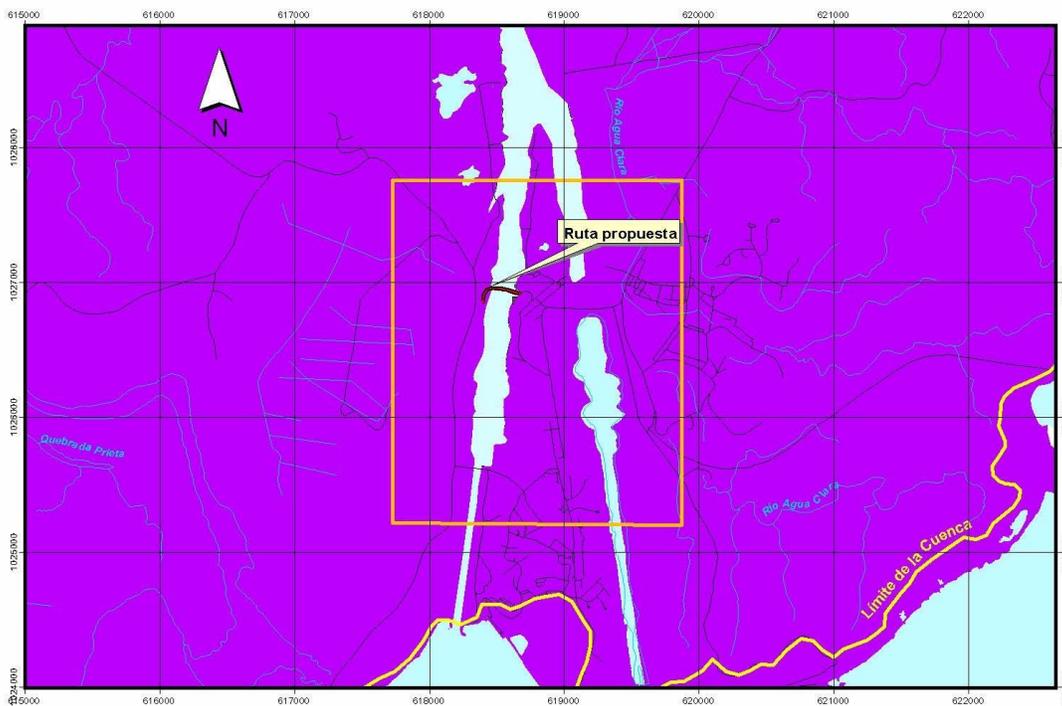
**Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca**

Leyenda

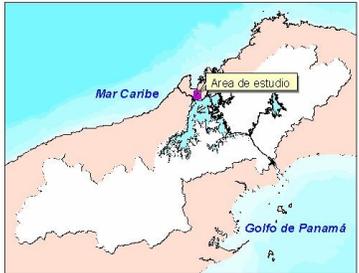
Clasificación según la capacidad Agrológica del suelo	
	IV. Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere un manejo cuidadoso o ambas cosas
	V. No arable, poco riesgo de erosión, pero con otras limitaciones, apta para bosques y pastos
	VI. No arable, con limitaciones severas, apta para pastos, bosques, tierras de reserva
	VII. No arable, con limitaciones muy severas, apta para pastos, bosques, tierras de reserva
	VIII. No arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales

Fuente: Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá (TAPAN)

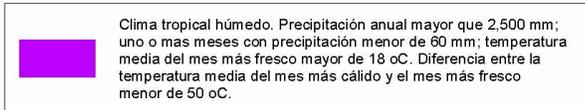
Clima (Proyecto Transbordador- Sector Atlántico)



Localización Regional



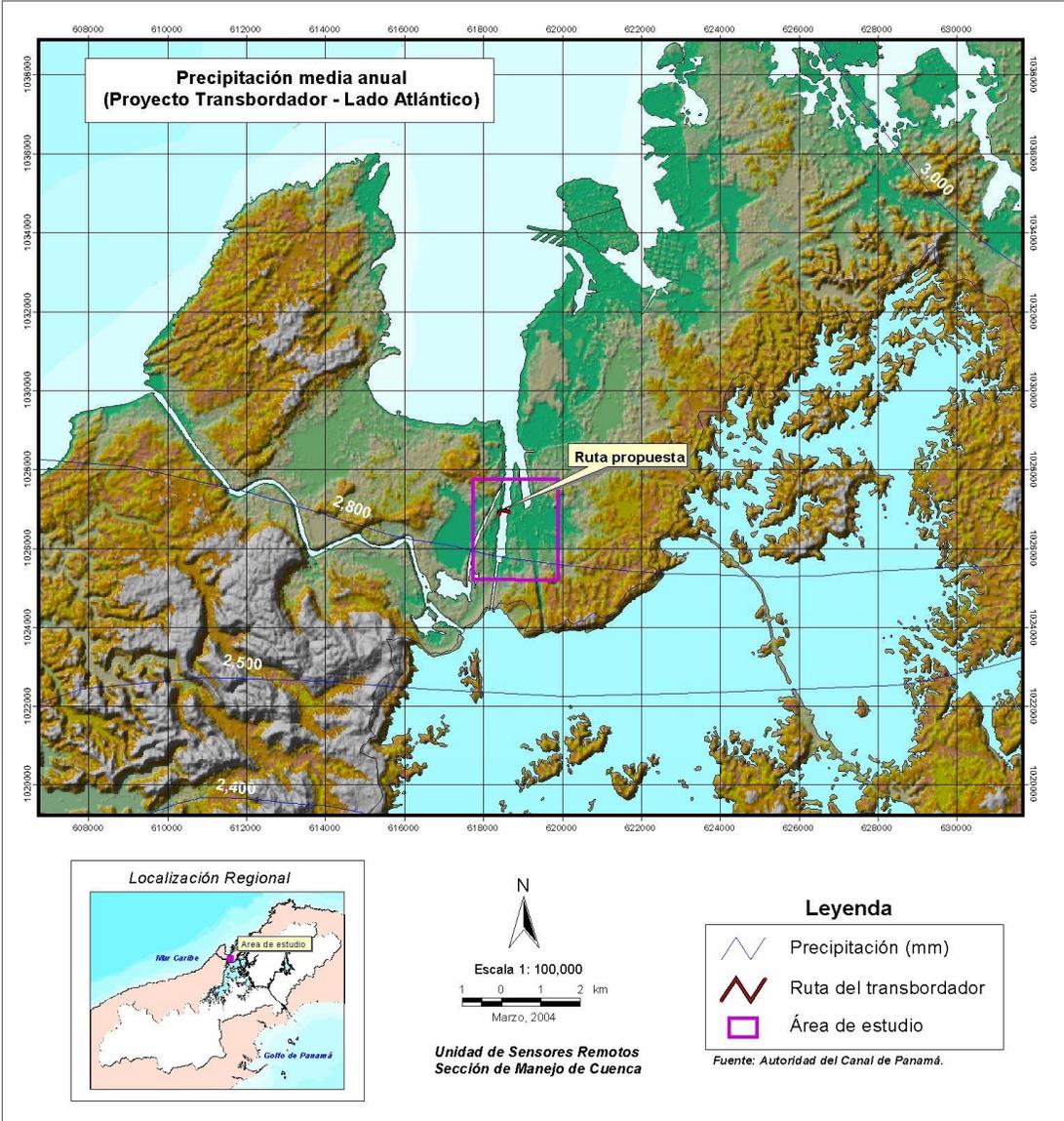
Leyenda



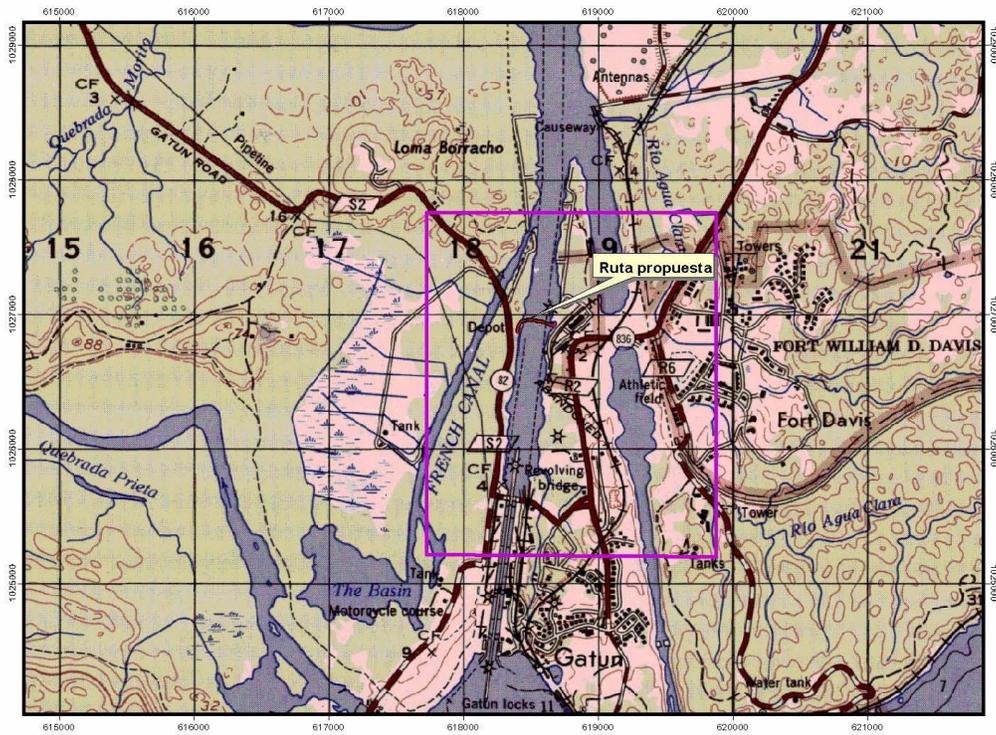
Fuente: Clasificación de climas (según Köppen). Atlas Nacional de la República de Panamá.



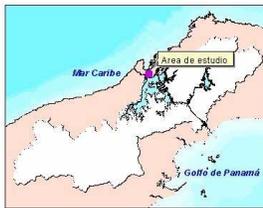
Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca



Hidrología (Proyecto Transbordador - Sector Atlántico)



Localización Regional



Escala 1: 30,000
0.3 0 0.3 0.6 km

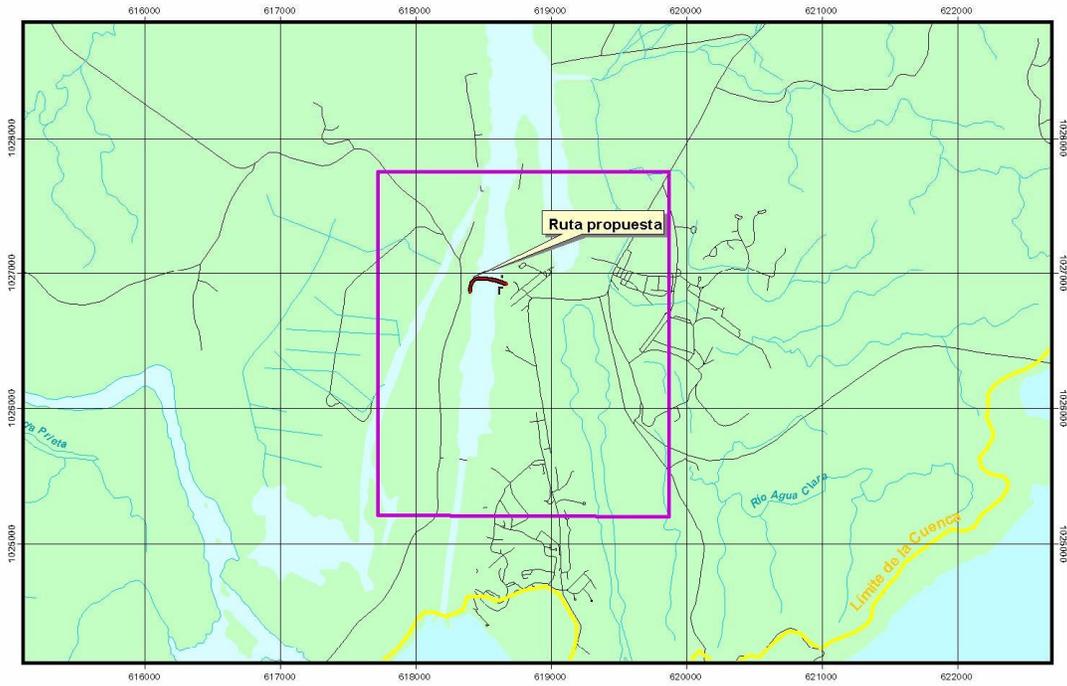
Marzo, 2003

Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca

Legenda

- Área de influencia
- Calles
- Ríos

Zona de Vida (Holdridge)
(Proyecto Transbordador - Sector Atlántico)



Localización Regional



Escala 1: 30,000
0.3 0 0.3 0.6 km

Marzo, 2004

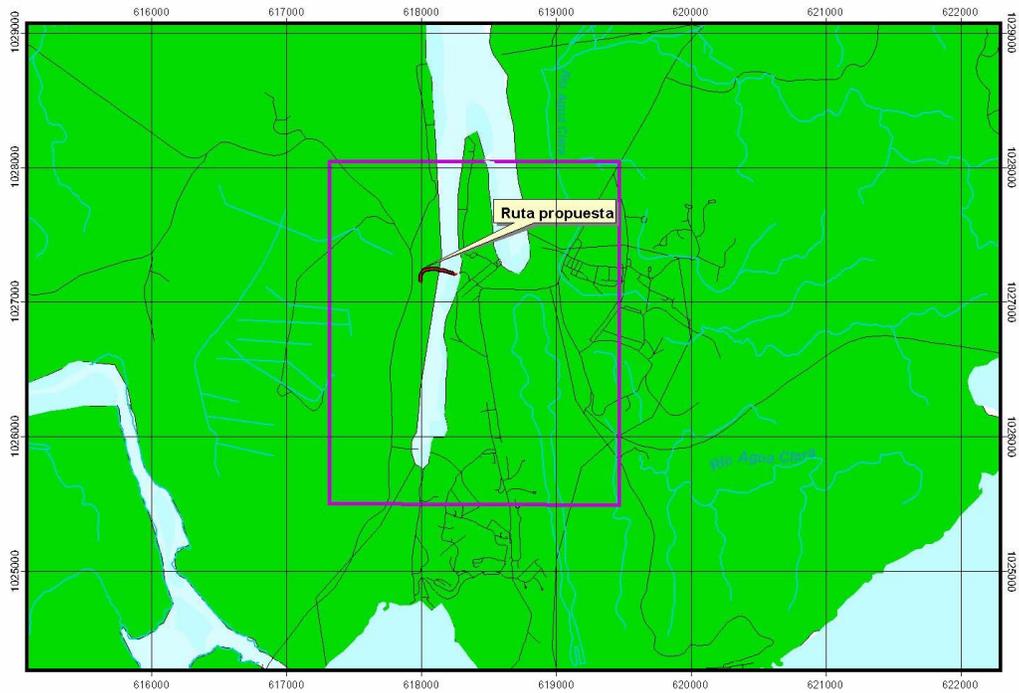
Leyenda

Zona de Vida
Bosque húmedo tropical

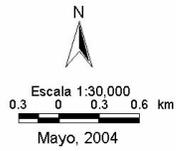
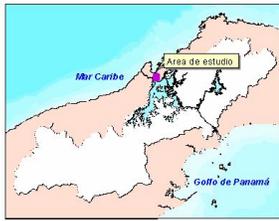
Fuente: Holdridge, 1979.

Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca

Mapa de Vegetación (Proyecto Transbordador - Sector Atlántico)



Localización Regional



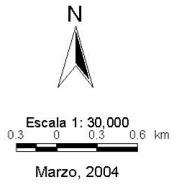
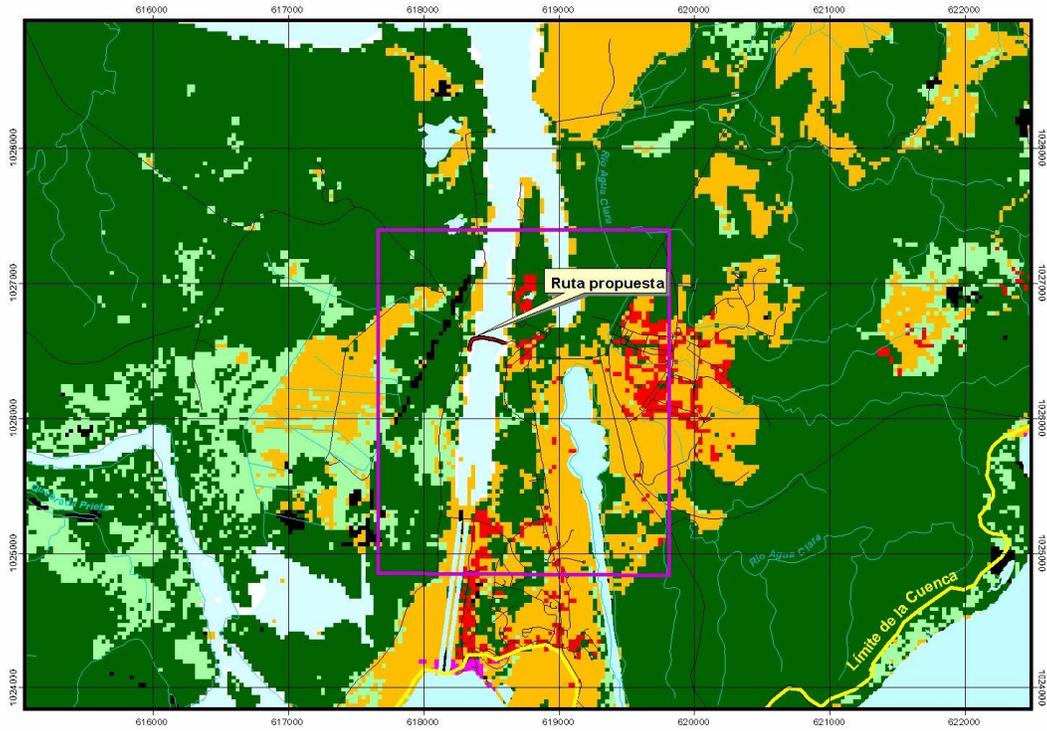
**Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca**

Leyenda

- Área de influencia
- Calles
- Ríos
- Bosque Siempreverde Ombrófilo Tropical
Latifoliado de Tierras Bajas

Fuente: Mapa de Vegetación de Panamá. ANAM, 2000.

**Cobertura Vegetal Usos del Suelo
(Proyecto Transbordador - Sector Atlántico)**



Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca

Leyenda

Categorías	Superficie (km ²)
Agua	0.76
Bosques	2.45
Matorrales	0.34
Potreros	1.59
Urbano	0.26
Nubes	0.06

Fuente: PMCC, 1998.

ANEXO 3

Fotos del Área de Estudio



Foto 1. Panorámica lado Este (infraestructura)
AID



Foto 2. Panorámica lado Este (vegetación).
AID

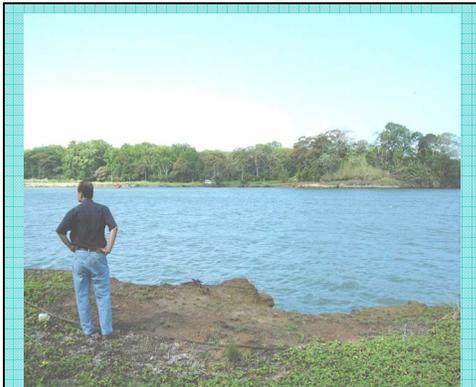


Foto 3. Panorámica del lado Oeste (al fondo)
AID.



Foto 4. Panorámica lado Oeste (hacia el sur).
AID.



Foto 5. Vegetación (Este), palma de corozo
(AID)



Foto 6 Vegetación (Este), heliconias y mangle
(AID)



Foto 7. Vegetación (Oeste), hierbas, palmas, árboles y arbustos (All)

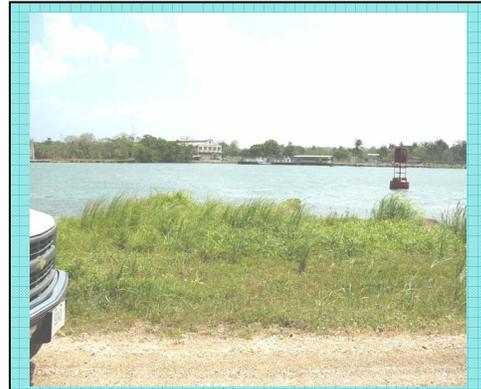


Foto 8. Vegetación (Oeste), orilla cubierta de hierbas de diferentes tipos (AID)



Foto 9. Bosque (AID)



Foto 10. Rastrojo y herbazal (All)



Foto 11. Herbazal o pastizal (All)

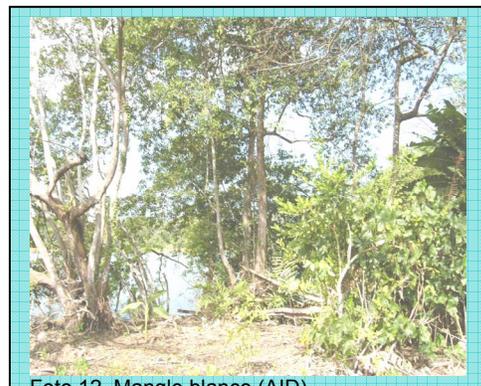


Foto 12. Mangle blanco (AID)

ANEXO 4

Gráficas y cuadros con la información sobre la frecuencia del tiempo de espera y número de vehículos que pasan por las Esclusas de Gatún

La recolección y tabulación de datos sobre el tráfico vehicular solicitado por el Dpto. de Operaciones Marinas (MR), y que realizó personal de la División de Seguridad, que labora en el control del paso vehicular en las Esclusas de Gatún, se realizó durante los siguientes periodos: 4 de agosto al 17 de septiembre (35 días) y del 12 de octubre al 15 de diciembre del 2003 (65 días), lo que dio un total de 100 días muestreados.

Resultados del Tiempo de espera vs frecuencia: En el primer periodo de seguimiento, los datos recopilados arrojaron como resultado que el tiempo de espera promedio tiene un rango de 11 a 20 minutos; también se observó, que la curva de tiempo de espera vs la frecuencia presenta una cola de mayor tiempo de espera (21 a 30 minutos y de 31 a 40 minutos), pero con una frecuencia de aparición menor. (Ver cuadro 1 y gráfica 1, de espera vs frecuencia).

Para el segundo periodo de seguimiento, los datos recopilados indican resultados similares. El tiempo de espera promedio presentó un rango de entre 11 a 20 minutos; también se observó, que la curva de tiempo de espera vs frecuencia presenta una cola de mayor duración (de 21 a 30 minutos y de 31 a 40 minutos), pero con una frecuencia menor. (Ver cuadro 2 y gráfica 2, de espera vs frecuencia).

Cuadro 1

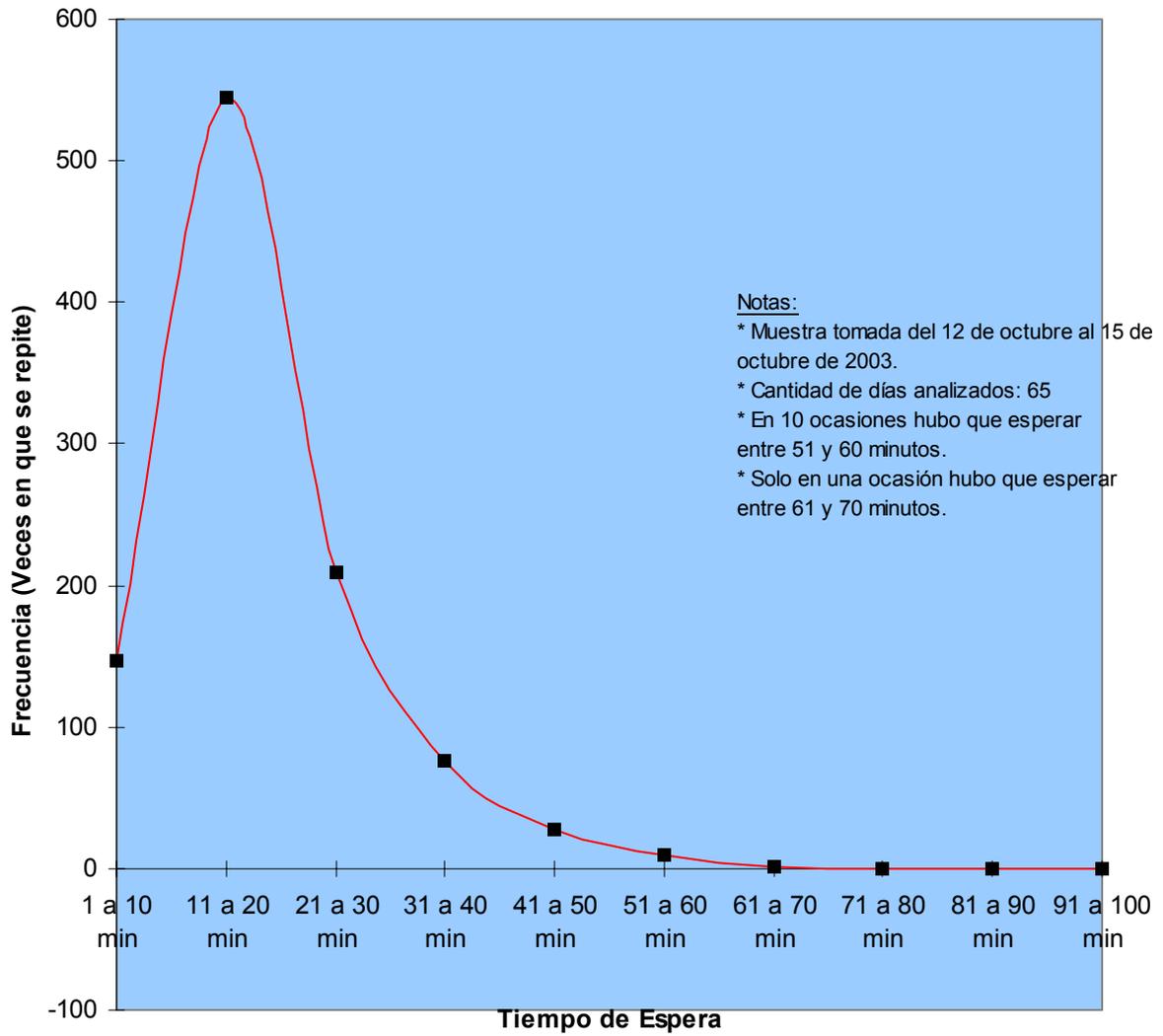
Rango de tiempo cerrado	Cantidad de veces en espera
1 a 10 min	147
11 a 20 min	545
21 a 30 min	209
31 a 40 min	76
41 a 50 min	27
51 a 60 min	10
61 a 70 min	1
71 a 80 min	0
81 a 90 min	0
91 a 100 min	0

Cuadro 2

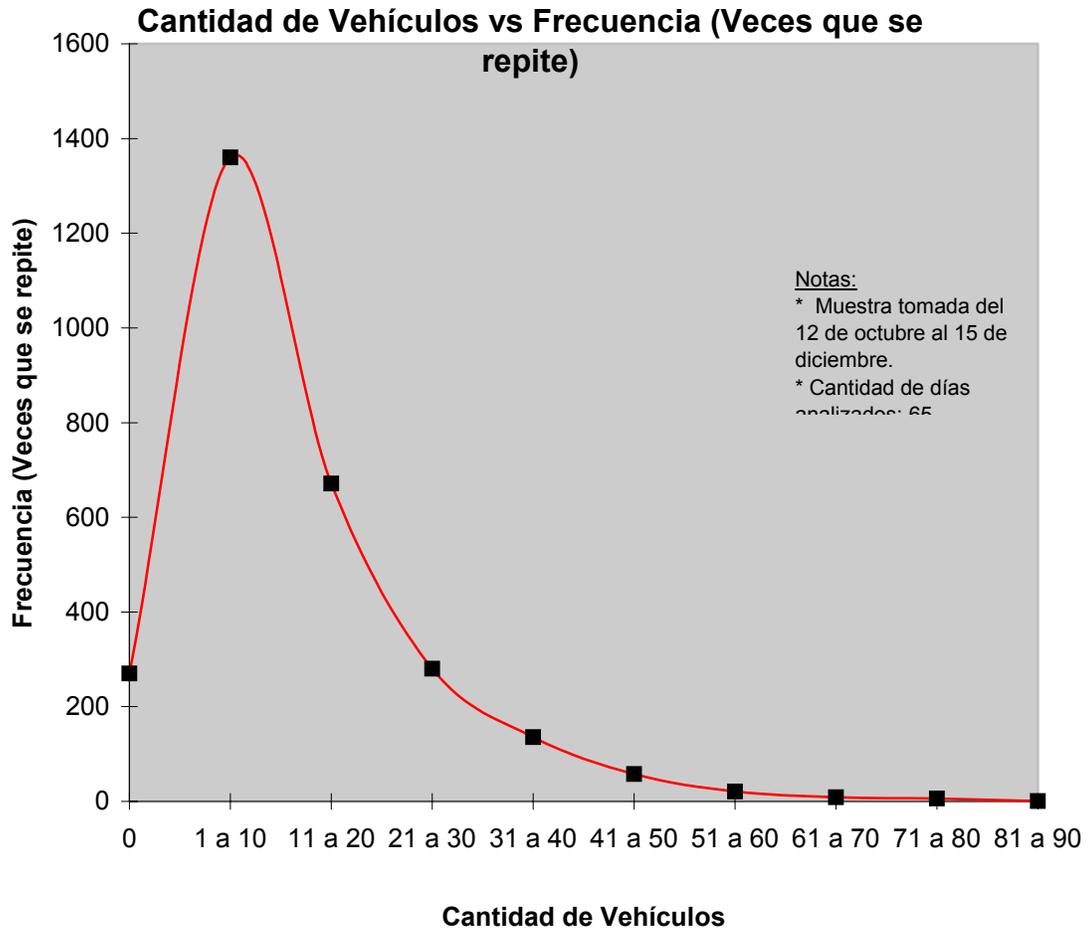
Cola de vehículos	Veces que se repite
0	270
1 a 10	1360
11 a 20	671
21 a 30	280
31 a 40	136
41 a 50	58
51 a 60	21
61 a 70	9
71 a 80	6
81 a 90	1
91 a 100	1

Gráfica 1

Tiempo de Espera vs Frecuencia (Veces que se repite)



Gráfica 2



Resultados de la Cantidad de vehículos vs frecuencia. Para el primer periodo de seguimiento los datos indican que el 90% del número de vehículos que cruza el puente de las Esclusas de Gatún lo hace en bloques que van de 1 a 30 carros; este dato se desglosa: de 1 a 10 carros, el 58%, de 11 a 20 carros, el 20% y de 21 a 30 carros, el 12%. (Ver cuadro 3 y gráfica 3, de la cantidad de vehículos vs frecuencia).

Para el segundo periodo de seguimiento, los datos recopilados indicaron resultados muy similares, donde el 90% del número de vehículos que cruza el puente de las Esclusa de Gatún lo hace en bloques que van de 1 a 30 carros, este dato se desglosa así: de 1 a 10 carros, el 53%, de 11 a 20 carros, el 26% y de 21 a 30 carros, el 11%. (Ver cuadro 4 y gráfica 4, de la cantidad de vehículos vs frecuencia).

Cuadro 3

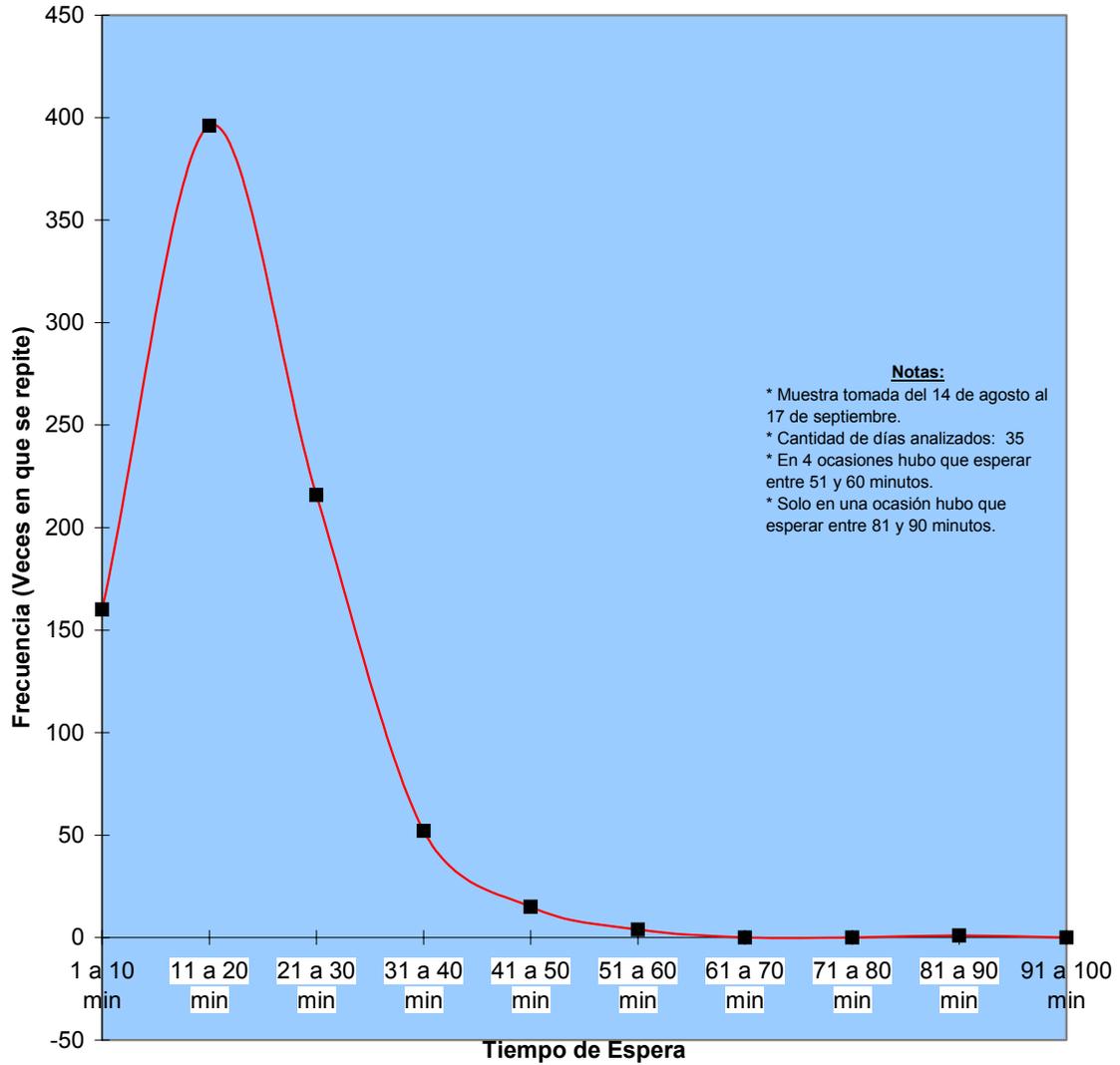
Rango de tiempo cerrado	Cantidad de veces en espera
1 a 10 min	160
11 a 20 min	396
21 a 30 min	216
31 a 40 min	52
41 a 50 min	15
51 a 60 min	4
61 a 70 min	0
71 a 80 min	0
81 a 90 min	1
91 a 100 min	0

Cuadro 4

Cola de vehículos	Veces que se repite
0	20
1 a 10	600
11 a 20	213
21 a 30	128
31 a 40	54
41 a 50	20
51 a 60	12
61 a 70	3
71 a 80	1
81 a 90	4

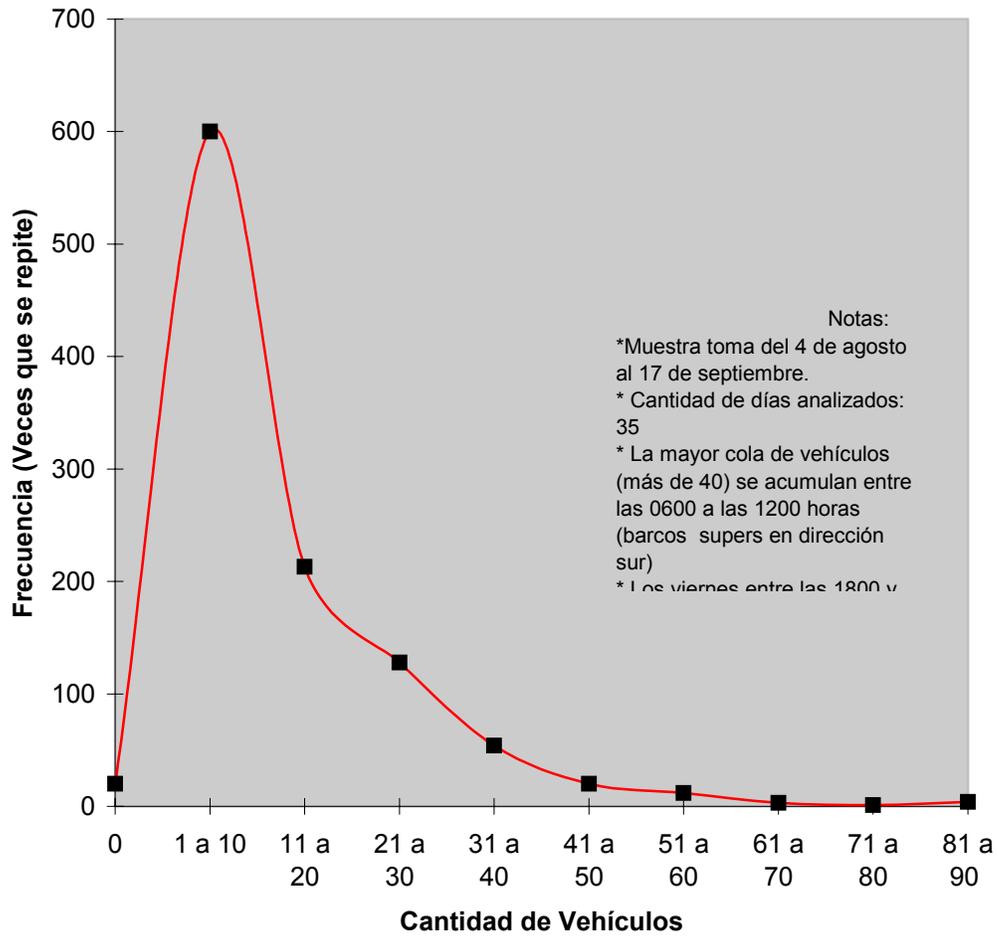
Gráfica 3

Tiempo de Espera vs Frecuencia (Veces que se repite)



Gráfica 4

Cantidad de Vehículos vs Frecuencia (Veces que se repite)



ANEXO 5

FLORA Y FAUNA

Flora

Cuadro 1. Lista de las especies de flora que requieren protección dentro del AII del sector Este (antigua base militar de Davis).

Angiosperma-Dicotiledóneas.					
Familias	Nombre Científico	CITES	UICN	ANAM/WCMC	TNC/NHN
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium excelsum</i>		VU		
ANNONACEAE	<i>Annona acuminata</i>			VU (rm)	G2/N2
	<i>Annona spraguei</i>		VU	VU (rg)	
	<i>Desmopsis panamensis</i>				G4/N2
APOCYNACEAE	<i>Forsteronia viridescens</i>				G3/N2
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia rosea</i>		VU	VU (rg)	
	<i>Macfadyena unguis-cati</i>				G5/N2
BOMBACACEAE	<i>Bombacopsis quinata</i>				G5/N2
	<i>Quararibea asterolepis</i>				G2/N2
BURSERACEAE	<i>Trattinnickia aspera</i>			VU (rm)	
CECROPIACEAE	<i>Pourouma guianensis</i>				G5/N2
	<i>Cecropia longipes</i>				G2/N2
CHRYSOBALANACEAE	<i>Maranthes panamensis</i>				G3/N2
CLUSIACEAE (GUTTIFERAE)	<i>Symphonia globulifera</i>		DD	VU (rg)	
COMBRETACEAE	<i>Terminalia amazonica</i>		VU	VU (rg)	
EBENACEAE	<i>Diospyros artanthifolia</i>				G5/N2
FABACEAE	<i>Inga cocleensis</i>			VU (rm)	G4/N2
	<i>Pithecellobium sp.</i>				G2/N1
	<i>Tachigalia versicolor</i>				G4/N2
	<i>Acacia melanoceras</i>				G4/N2
	<i>Bauhinia reflexa</i>				G3/N2
	<i>Machaerium arboreum</i>				G5/N2
	<i>Senna undulata</i>				G5/N2
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia elata</i>				G4/N2
MELIACEAE	<i>Guarea grandifolia</i>			VU (rm)	
	<i>Guarea guidonia</i>			VU (rm)	
MENISPERMACEAE	<i>Abuta racemosa</i>				G5/N2
	<i>Chondrodendron tomentosum</i>				G5/G2
MONIMIACEAE	<i>Siparuna pauciflora</i>			VU (rm)	
MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i>			VU (rm)	
	<i>Maquira costaricana</i>				G5/N2
	<i>Poulsenia armata</i>			VU (rm)	
	<i>Pseudolmedia spuria</i>				G5/N2
	<i>Ficus obtusifolia</i>				G5/N2
	<i>Ficus costaricana</i>				G4/N2
	<i>Ficus popenoei</i>				G5/N2
	<i>Ficus tonduzii</i>				G5/N2
MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>			VU (rm)	
	<i>Virola surinamensis</i>			VU (rm)	G5/G2
MYRTACEAE	<i>Myrcia fosteri</i>				G1/N1
	<i>Eugenia galalonensis</i>				G5/N2
	<i>Eugenia nesiotica</i>				G1/N1
	<i>Eugenia coloradensis</i>				G3/N2
	<i>Myrcia gatunensis</i>				G2/N2
OLACACEAE	<i>Heisteria costaricensis</i>				G3/N2
PIPERACEAE	<i>Piper cordulatum</i>				G2/N2
	<i>Piper aristolochiaefolium</i>				G1/N1
	<i>Peperomia killipi</i>				G2/N2
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba manzanillensis</i>				G2/N2
	<i>Coccoloba parimensis</i>				G5/N1
RUBIACEAE	<i>Guettarda foliaceae</i>				G3/N2
	<i>Antirhea trichantha</i>				G2/N2
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum argenteum</i>			VU (rm)	
	<i>Manilkara bidentata</i>			VU (rm)	

SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba amara</i>				G5/N2
Angiosperma-Monocotiledóneas					
Familias	Nombre Científico	CITES	UICN	ANAM/WCMC	TNC/NHN
ARACEAE	<i>Anthurium acutangulum</i>				G3/N2
	<i>Dieffenbachia pittieri</i>				G2/N2
	<i>Monstera dubia</i>				G5/N2
ARECACEAE (PALMAE)	<i>Astrocaryum standleyanum</i>		VU	VU (rn)	G4/N2
	<i>Bactris barronis</i>				G2/N2
	<i>Bactris coloradonis</i>			EN (rg)	G2/N2
	<i>Geonoma cuneata</i>			VU (rg)	
	<i>Oenocarpus mapora</i>			EN (rn)	
	<i>Scheelea zonensis</i>			VU (rg)	
BROMELIACEAE	<i>Aechmea magdalenae</i>			VU (rn)	
CYCLANTHACEAE	<i>Carludovica palmata</i>			VU (rn)	
	<i>Cyclanthus bipartitus</i>			VU (rn)	
ORCHIDACEAE	<i>Aspasia principissa</i>	II			
	<i>Caularthron bilamellatum</i>	II			
	<i>Catasetum sp.</i>	II			
	<i>Dimerandra emarginata</i>	II			
	<i>Epidendrum nocturnum</i>	II			
	<i>Vanilla planifolia</i>	II			G5/N2
	<i>Palmorchis powellii</i>	II			G2/N2
POACEAE (GRAMINEAE)	<i>Chusquea simpliciflora</i>				G3/N2
	<i>Gynerium sagittatum</i>				G5/N2
Gimnosperma-Cycadopsida					
Familias	Nombre Científico	CITES	UICN	ANAM/WCMC	TNC/NHN
ZAMIACEAE	<i>Zamia acuminata</i>	II		CR (rn)	G3/N2
	<i>Zamia fairchildiana</i>				G3/N2
TOTALES					
32 (FAM)	78 (sp)	8	5	VU (22), EN (2) y CR (1)	53

Fuente: ANCON, 1996 y ANAM 2000

Clave de abreviaturas:

CITES (Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre). Apéndices I, II y III.

UICN (Union Mundial para la Naturaleza), vulnerable (**VU**), en peligro (**EN**), crítico (**CR**), menor riesgo (**LR**), datos insuficientes (**DD**) y no evaluado (**NE**).

ANAM/WCMC. Autoridad Nac. del Ambiente de Panamá / The World Conservation Monitoring Center (vulnerable (**VU**), en peligro (**EN**), crítico (**CR**), a nivel de rango nacional y rango global)

TNC/NHN. The Nature Conservancy / Natural Heritage Network (rango nacional y rango global)

En el cuadro 1, se observa que las familias de las dicotiledóneas con mayor cantidad de especies sensibles son las: Moraceae (8 especies), Fabaceae (7 especies) y Mirtaceae (5 especies) y en las familias de las monocotiledóneas están las Arecaceae (6 especies) y Orquidaceae (7 especies).

El total de Familias es de 32, que contienen 78 especies. De estas especies, 8 están bajo la categoría de CITES, 5 bajo UICN, 25 por ANAM y 53 por TNC y NHN.

Cuadro 2. Lista de las especies de flora que requieren protección dentro del AII del sector Oeste (antigua base militar de Sherman).

Angiosperma-Dicotiledóneas					
Familias	Nombre Científico	CITES	UICN	ANAM/WCMC	TNC/NHN
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium excelsum</i>		VU		
ANNONACEAE	<i>Annona acuminata</i>			VU (rn)	G2/N2
	<i>Annona spraguei</i>		VU	VU (rg)	
	<i>Crematosperma sp.</i>		R	VU (rn)	
	<i>Desmopsis panamensis</i>				G4/N2
BIGNONIACEAE	<i>Parmentiera cereifera</i>			EN (rn)	
	<i>Tabebuia rosea</i>		VU	VU (rg)	
BOMBACACEAE	<i>Bombacopsis quinata</i>				G5/N2
BURSERACEAE	<i>Trattinnickia aspera</i>			VU (rn)	
CECROPIACEAE	<i>Pourouma guianensis</i>				G5/N2
CHRYSOBALANACEAE	<i>Maranthes panamensis</i>				G3/N2
CLUSIACEAE (GUTTIFERAE)	<i>Symphonia globulifera</i>		DD	VU (rg)	
COMBRETACEAE	<i>Terminalia amazonica</i>		VU	VU (rg)	
DILLENACEAE	<i>Dolioscarpus olivaceus</i>				G1/N1
EBENACEAE	<i>Diospyros artanthifolia</i>				G5/N2
FABACEAE	<i>Inga cocleensis</i>			VU (rn)	G4/N2
	<i>Pithecellobium macradenium</i>				G2/N1
	<i>Tachigalia versicolor</i>				G4/N2
MALPIGHIACEAE	<i>Hiraea grandifolia</i>				G2/N2
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>			CR (rn)	
	<i>Guarea grandifolia</i>			VU (rn)	
	<i>Guarea guidonia</i>			VU (rn)	
MENISPERMACEAE	<i>Abuta racemosa</i>				G5/N2
MONIMIACEAE	<i>Siparuna pauciflora</i>			VU (rn)	
MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i>			VU (rn)	
	<i>Ficus tonduzii</i>				G5/N2
	<i>Maquira costaricana</i>				G5/N2
	<i>Poulsenia armata</i>			VU (rn)	
	<i>Pseudolmedia spuria</i>				G5/N2
MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>				G2/N1
	<i>Virola sebifera</i>			VU (rn)	
	<i>Virola surinamensis</i>			VU (rn)	G5/G2
MYRTACEAE	<i>Aulomyrcia zetekiana</i>				G1/N1
	<i>Eugenia coloradensis</i>				G3/N2
	<i>Myrcia gatunensis</i>				G2/N2
PIPERACEAE	<i>Piper cordulatum</i>				G2/N2
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba accapulcensis</i>				G3/N2
	<i>Coccoloba manzanillensis</i>				G2/N2
	<i>Coccoloba parimensis</i>				G5/N1
RUBIACEAE	<i>Rudgea pittieri</i>				G3/N2
	<i>Guettarda macrosperma</i>				G3/N2
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum argenteum</i>			VU (rn)	
	<i>Manilkara bidentata</i>			VU (rn)	
	<i>Manilkara zapota</i>				G5/N2
SIMAROUACEAE	<i>Simarouba amara</i>				G5/N2
Angiosperma-Monocotiledoneas					
Familias	Nombre Científico	CITES	UICN	ANAM/WCMC	TNC/NHN
ARACEAE	<i>Monstera dubia</i>				G5/N2
ARECACEAE (PALMAE)	<i>Astrocaryum standleyanum</i>		VU		G4/N2
	<i>Bactris coloradonis</i>			EN (rg)	G2/N2
	<i>Geonoma cuneata</i>			VU (rg)	
	<i>Oenocarpus mapora</i>			EN (rn)	
	<i>Scheelea zonensis</i>			VU (rg)	
BROMELIACEAE	<i>Aechmea magdalenae</i>			VU (rn)	
CYCLANTHACEAE	<i>Carludovica palmate</i>			VU (rn)	
	<i>Cyclanthus bipartitus</i>			VU (rn)	
ORCHIDACEAE	<i>Aspasia principias</i>	II			

	<i>Caularthron bilamellatum</i>	II			
	<i>Chysis aurea</i>	II			G3/N1
	<i>Dichaea sp.</i>	II			
	<i>Dimerandra emarginata</i>	II			
	<i>Epidendrum schlechterianum</i>	II			G4/N2
	<i>Maxillaria uncata</i>	II			
	<i>Oncidium ampliatum</i>	II			G4/N2
	<i>Pleurothallis verecunda</i>	II			G2/N2
	<i>Scaphyglottis sp.</i>	II			
	<i>Trichocentrum capistratum</i>	II			G3/N2
	<i>Vanilla planifolia</i>	II			G5/N2
	<i>Palmorchis powellii</i>	II			G2/N2
POACEAE (GRAMINEAE)	<i>Chusquea simpliciflora</i>				G3/N2
Gimnosperma-Cycadopsida					
Familias	Nombre Científico	CITES	UICN	ANAM/WCMC	TNC/NHN
ZAMIACEAE	<i>Zamia acuminata</i>	II		CR (rn)	G3/N2
TOTALES					
31 (FAM)	70 (sp)	14	7	VU (23), EN (3) y CR (2)	40

Fuente: ANCON, 1996 y ANAM 2000

Clave de abreviaturas:

CITES (Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) Apéndices I, II y III.

UICN (Union Mundial para la Naturaleza), vulnerable (**VU**), en peligro (**EN**), crítico (**CR**), menor riesgo (**LR**), datos insuficientes (**DD**) y no evaluado (**NE**).

ANAM/WCMC. Autoridad Nac. del Ambiente de Panamá / The World Conservation Monitority Center (vulnerable (**VU**), en peligro (**EN**), crítico (**CR**), a nivel de rango nacional y rango global)

TNC/NHN. The Nature Conservancy / Natural Heritage Network (rango nacional y rango global)

En el cuadro 2, se observa que las familias de las dicotiledóneas con mayor cantidad de especies sensibles son las: Annonaceae (4 especies) y Moraceae (5 especies). En las familias de las monocotiledóneas están las Arecaceae (5 especies) y Orchidaceae (7 especies).

El total de Familias es de 31, que contienen 70 especies. De estas especies 14 están bajo la categoría de CITES, 7 por UICN, 28 por ANAM y 40 por TNC y NHN.

Tipos de cobertura vegetal presentes en el área de estudio.

- **Bosque tropical de tierras bajas:** Es el más común de la zona, se caracteriza por tener árboles de copas anchas que se mezclan con árboles de copas angostas. Este bosque es más diverso en términos de estructura y composición de especies. El dosel del bosque alcanza entre 20 a 35 m. Las especies dominantes en este tipo de vegetación son variados e incluyen especies como el verba (*Brosimum sp.*), *Vatairea sp.*, arcabú (*Zanthoxylum procerum*), guácimo colorado (*Luehea seemannii*), jobo (*Spondias mombin*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y olivo (*Sapium caudatum*).

El bosque de tierras bajas que cubre esta zona es un tipo de vegetación alterada que está en un proceso de recuperación y maduración, donde se pueden observar especies dominantes de rápido crecimiento (especies pioneras) mezcladas con especies de lento crecimiento y con poca altura. Con el tiempo las especies de lento crecimiento se transforman en las especies dominantes. Los niveles de perturbación de este bosque de tierras bajas es moderado y de origen antropogénico. (Ver Anexo 3. Foto 9).

- **Rastrojo:** Los rastrojos o matorrales, son formaciones vegetales normalmente asociadas a perturbaciones humanas, por lo que su composición es variada y desorganizada, normalmente esta dominado por especies de rápido crecimiento y su altura es menor a los 10 metros. (Ver anexo 3. Foto 10).
- **Herbazal:** Los herbazales son un estrato uniforme de hierbas con pocos y dispersos arbustos. Estas hierbas son especies que rápidamente colonizan áreas donde la vegetación arbórea original ha sido removida o destruida por el fuego u otra perturbación humana que deja el suelo desnudo. Herbazales dominados por especies nativas rápidamente son remplazados por arbustos y árboles de especies pioneras, pero donde predominan las especies de hierbas exóticas, estas impiden la regeneración natural, ya que son especies invasoras con hábitos de crecimiento y dispersión agresivos. (Ver Anexo 3. Foto 11).
- **Manglar:** Este tipo de vegetación es encontrado a lo largo de la costa caribeña y crece sobre suelos que periódicamente se inundan por efecto de las mareas. Las especies dominantes en esta asociación vegetal son el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y el mangle negro (*Avicennia bicolor*). (Ver Anexo 3. Foto 2 y 12, mangle blanco).

Fauna

Cuadro 3. Lista de los mamíferos, aves, reptiles y anfibios que requieren protección dentro del AII, del sector Este (antigua base militar de Davis)

MAMÍFEROS							
Orden	Familia	Nombre Científico	CITES	UICN	ANAM	US-ESA	TNC-NHN
ARTIODACTYLA	CERVIDAE	<i>Odocoileus virginianus</i>	III		*		
	TAYASSUIDAE	<i>Tayassu tajacu</i>	II		*		
CARNIVORA	PROCYONIDAE	<i>Nasua narica</i>	III		*		
PRIMATES	CEBIDAE	<i>Aotus lemurinos</i>		Vu	*		
		<i>Alouatta palliata</i>	I	Cr	*	LE	
		<i>Cebus capucinus</i>	II	Vu	*		
RODENTIA	AGOUTIDAE	<i>Agouti paca</i>	III		*		
	DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta punctata</i>	III		*		
	ERETHIZONTIDAE	<i>Coendou rothschildi (E)</i>					
XENARTHRA	MYRMECOPHAGIDAE	<i>Tamandua mexicana</i>	III		*		
		<i>Ciclopes didactylus</i>			*		
	BRADYPODIDAE	<i>Bradypus variegatus</i>	II				
	DASYPODIDAE	<i>Dasybus novemcinctus</i>			*		
AVES							
Orden	Familia	Nombre Científico	CITES	UICN	ANAM	US-ESA	TNC-NHN
COLUMBIFORME	COLUMBIDAE	<i>Columba cayennensis</i>			*		
FALCONIFORME	ACCIPITRIDAE	<i>Leucopternis semiplumbea</i>		LR			
		<i>Buteo platypterus (M)</i>					
		<i>Buteo swainsoni (M)</i>					
	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura (M)</i>					
GALLIFORMES	CRACIDAE	<i>Ortalis cinereiceps</i>			*		
PASSERIFORME	EMBERAZIDAE	<i>Dendroica castanea (M)</i>					
		<i>Dendroica pensylvanica (M)</i>					
		<i>Dendroica petechia (M)</i>					
		<i>Seiurus noveboracensis (M)</i>					
REPTILES							
Orden	Familia	Nombre Científico	CITES	UICN	ANAM	US-ESA	TNC-NHN
SQUAMATA	BOIDAE	<i>Boa constrictor</i>	II		*		
	IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i>	II		*		G3/N2
ANFIBIOS							
Orden	Familia	Nombre Científico	CITES	UICN	ANAM	US-ESA	TNC-NHN
ANURA	BUFONIDAE	<i>Bufo typhonius</i>					G?/N1
	CENTROLENIDAE	<i>Centrolenella spinosa</i>					G?/N1
Totales							
11	19	27	11	4	15	1	3

Fuente: ANCON, 1996 y ANAM 2000.

Clave:

CITES. Convenio sobre el Comercio Int. de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. Anexos (I, II y III).

UICN. Union Mundial para la Naturaleza

ANAM. Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá. Especies protegidas por la Ley de Vida Silvestre de Panamá (*).

USESA: U.S. Endangered Species Act. Listed Endangered (LE)

TNC/NHN. The Nature Conservancy / Natural Heritage Network. Global Rank (G) and National Rank (N).

E: Endémicos

M: Migratorio

Cuadro 4. Lista de los mamíferos, aves, reptiles y anfibios que requieren protección dentro del AII, del sector Oeste (antigua base militar Sherman)

MAMÍFEROS							
Orden	Familia	Nombre Científico	CITES	UICN	ANAM	US-ESA	TNC-NHN
ARTIODACTYLA	CERVIDAE	<i>Mazama americana</i>	III		*		
		<i>Odocoileus virginianus</i>	III		*		
CARNIVORA	TAYASSUIDAE	<i>Tayassu tajacu</i>	II		*		
	PROCYONIDAE	<i>Nasua narica</i>	III		*		
	FELIDAE	<i>Leopardus pardalis</i>	I		*	LE	
		<i>Leopardus wiedii</i>	I		*	LE	
		<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	I		*	LE	
PRIMATES	CALLITRICHIDAE	<i>Saguinus geoffroyi</i>	I		*	LE	
	CEBIDAE	<i>Aotus lemurinos</i>		Vu	*		
		<i>Alouatta palliata</i>	I	Cr	*	LE	
		<i>Cebus capucinus</i>	II	Vu	*		
RODENTIA	DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta punctata</i>	III		*		
XENARTHRA	MYRMECOPHAGIDAE	<i>Tamandua mexicana</i>	III		*		
	BRADYPODIDAE	<i>Bradypus variegatus</i>	II				
	DASYPODIDAE	<i>Dasyopus novemcinctus</i>			*		
AVES							
Orden	Familia	Nombre Científico	CITES	UICN	ANAM	US-ESA	TNC-NHN
COLUMBIFORME	COLUMBIDAE	<i>Columba nigrirostris</i>			*		
		<i>Columba speciosa</i>			*		
		<i>Columba cayennensis</i>			*		
FALCONIFORME	ACCIPITRIDAE	<i>Leucopternis semiplumbea</i>		LR			
		<i>Buteo platypterus (M)</i>					
		<i>Buteo swainsoni (M)</i>					
	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura (M)</i>					
GALLIFORMES	CRACIDAE	<i>Ortalis cinereiceps</i>			*		
		<i>Penelope purpurascens</i>			*		
	EMBERAZIDAE	<i>Dendroica castanea (M)</i>					
		<i>Dendroica pensylvanica (M)</i>					
		<i>Seiurus noveboracensis (M)</i>					
TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Crypturellus soui</i>			*		
REPTILES							
Orden	Familia	Nombre Científico	CITES	UICN	ANAM	US-ESA	TNC-NHN
SQUAMATA	BOIDAE	<i>Boa constrictor</i>	II		*		
	CORYTOPHANIDAE	<i>Corytophanes cristatus</i>					G4?/N1
	IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i>	II		*		G3/N2
ANFIBIOS							
Orden	Familia	Nombre Científico	CITES	UICN	ANAM	US-ESA	TNC-NHN
	DENDROBATIDAE	<i>Dendrobates auratus</i>	II				

TOTALES							
10 (ORD)	20 (FAM)	32	16	4	22	5	2

Fuente: ANCON, 1996 y ANAM 2000.

Clave:

CITES. Convenio sobre el Comercio Int. de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. Anexos (I, II y III).

UICN. Union Mundial para la Naturaleza

ANAM. Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá. (*) Especies protegidas por la Ley de Vida Silvestre de Panamá

USESAS: U.S. Endangered Species Act. Listed Endangered (LE)

TNC/NHN. The Nature Conservancy / Natural Heritage Network. Global Rank (G) and National Rank (N).

E: Endémicos

M: Migratorios.

ANEXO 6

**Metodología para la Identificación y Valorización de Impactos
Ambientales y Socioeconómicos**

Metodología

Análisis de los impactos: Se basa en la descripción cualitativa de las características de los impactos (efectos), que puede producir las actividades del proyecto, sobre diversos factores ambientales, socioeconómico y los diferentes criterios utilizados para caracterizar y valorar los impactos ambientales y socioeconómicos. (ANAM, 2000 y 2001 (Decreto Ejecutivo #59. Proceso de Evaluación Ambiental y Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental), AZTI 2003).

En función de su **signo o carácter** los impactos se dividen en:

- *Positivos:* Aquel considerado como tal en el contexto de un análisis completo de costos y beneficios genéricos.
- *Negativo:* Aquel que se traduce en pérdida de valores naturales, estéticos, culturales, paisajísticos o ecológicos.
- *Neutro:* Aquel que se encuentra por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las normas y estándares ambientales.

En función del **tipo o inmediatez** del efecto, los impactos se dividen en:

- *Directo o primarios:* son aquellos efectos que ocurren o se manifiestan al mismo tiempo y lugar que la actividad que lo produjo. Suelen tener una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- *Indirecto o secundario:* Son aquellos impactos que podrían ocurrir en un lugar diferente a donde se produjeron y derivan de un efecto directo o primario.

En función de la **extensión territorial**, se pueden calificar como:

- *Localizado:* cuando el origen y/o manifestación del impacto se produce en un sector definido o específico del área de influencia de la fuente.
- *Extensivo:* cuando el efecto ocasionado por una actividad no está localizado en un sector específico del área de influencia.
- *Regional:* cuando el impacto se manifiesta en sectores del área de influencia que no están bien definidos

En función de la **importancia** los impactos se pueden dividir en:

- *De baja importancia:* cuando la calidad del medio y los recursos no son muy importantes.
- *De media importancia:* cuando la calidad del medio y los recursos son importantes.
- *De alta importancia:* cuando la calidad del medio y los recursos son muy importantes.

En función de la **duración**:

- *Corto plazo:* Es cuando la incidencia del efecto se manifiesta dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual.

- *Mediano Plazo*: Es cuando la incidencia del efecto se manifiesta antes de 5 años.
- *Permanente*: Es cuando supone una alteración indefinida en el tiempo.

En función de la **reversibilidad y capacidad de recuperación**, para volver a las condiciones iniciales:

- *Reversible*, y por tanto recuperable: Es aquel cuya alteración puede ser asimilada, bien en forma natural por el ambiente, bien por medio de la acción humana (medidas correctoras).
- *Irreversible*, y por tanto irrecuperable: Es aquel que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar a las condiciones iniciales, ni tan siquiera por medio de la acción humana.

En función del **riesgo de ocurrencia**, entendida como la probabilidad de que los impactos estén presentes:

- *Poco probable*: cuando es poco probable que ocurra.
- *Probable*: cuando es probable que ocurra.
- *Muy probable*: cuando es muy probable que ocurra.

En función de su **acumulación y sinergia**:

- *Simple*: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la acumulación, ni en la sinergia.
- *Acumulativos*: Aquellos que resultan de una acción propuesta y que se incrementan al añadir los impactos colectivos o individuales producidos por otras acciones. Su incidencia final es igual a la suma de incidencias parciales causadas por cada una de las acciones que los produjeron. Al prolongarse el tiempo su acción, se incrementa progresivamente su gravedad.

La metodología para valorar y jerarquizar los posibles impactos ambientales utilizada en este estudio, se fundamenta principalmente en el uso y análisis de matrices de interacción (causa-efecto). AZTI 2003

Este método fue desarrollado por LEOPOLD et al. (1971) y consiste en colocar en un eje las actividades del Proyecto, que pueden causar algún tipo de impacto ambiental y los factores ambientales afectados en otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se anota en el punto de intersección de la matriz y se describe además en términos de consideraciones de magnitud (extensión o escala) e importancia (evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto). Para ello se utilizó una escala numérica que denota las características de los impactos (magnitud e importancia). AZTI 2003

La valoración del efecto o modificación de un factor es lo que se denomina como impacto de una acción del Proyecto. Esta valoración se realizará de forma cuantitativa o cualitativa sobre la base de los parámetros o indicadores utilizados.

Clasificación del grado de afectación o perturbación que producen las actividades sobre los factores ambientales y socioeconómicos

- **Impacto Ambiental Compatible:** Aquel cuya recuperación de las condiciones ambientales es inmediata tras el cese de la actividad, y no requiere de prácticas protectoras o correctoras.
- **Impacto Ambiental Moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto Ambiental Severo:** Aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Impacto Ambiental Crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

La jerarquización de los impactos determina, su importancia relativa. Para ello se asigna un valor al impacto de cada acción del proyecto sobre los diferentes aspectos del medio (físico, biológico y socioeconómico), según el siguiente rango de clasificación. (AZTI 2003):

Compatible (1): de 0-25% de impacto

Moderado (2): de 26-50% de impacto

Severo (3): de 51-75% de impacto

Crítico (4): de 76-100% de impacto

Seguidamente se construye una matriz tipo LEOPOLD en la que se asigna dicho valor a cada actividad generadora de impacto en relación con el aspecto medioambiental afectado (de 1 a 4 según la clasificación anterior), ver anexo 4. A partir de esta matriz se calcula el porcentaje global del impacto por actividades y factores de la forma siguiente. (AZTI 2003)

Al sumar algebraicamente los valores ponderados (de 1 a 4) se obtiene un valor que se multiplica por cien y se divide entre el número total de apariciones. De esta manera se calcula el porcentaje del impacto producido por cada actividad y

el soportado por cada factor ambiental y cada grupo de factores, tanto para la fase de construcción, como la de operación.

Se pueden crear tablas de jerarquización para una mayor claridad por factores (del mas afectado al menos afectado) y por actividades (de la mas impactante a la menos impactante).

Complementariamente el estudio se apoyó con las metodologías de:

- **Analogía:** Esta utiliza información de otros proyectos con características similares, para identificar los impactos del Proyecto propuesto.
- **Opinión de expertos de la ACP:** Se utiliza para tratar impactos específicos sobre los factores ambientales y socioeconómicos.

Revisión de la literatura: Conlleva a la recopilación de información sobre proyectos similares y sus impactos habituales.

ANEXO 7

**Matrices de Identificación y Valorización de Impactos
Ambientales y Socioeconómicos**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS ↓	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS →													
	Desmante y Limpieza de la cobertura vegetal	Acarreo y disposición de material vegetal desmontado	Excavaciones, cortes y rellenos de tierra	Disposición de material excavado y dragado	Construcción y habilitación de vías de acceso	Operación de dragado	Instalación de pilotes y cimientos de los terminales	Instalación de tablaestacas	Instalación y operación de obras permanentes y transitorias	Construcción del sistema de drenajes	Instalación de rampas de acero con su maquinaria y contrapesos	Instalación de capa base y losa de hormigón o asfalto	Impacto por Factores Ambientales y Socioeconómicos Afectados (%)	Impacto por Grupo de Factores Ambientales y Socioeconómicos (%)
FACTORES ABIÓTICOS (FÍSICOS-QUÍMICOS)														
AIRE	-25%													
Emisión de Partículas (polvos y humos)			-1		-1	-1		-1					-25%	
Emisión de Gases Contaminantes de motores de combustión			-1		-1	-1		-1					-25%	
RUIDO	-38%													
Contaminación Acústica			-1		-1	-1		-3					-38%	
HIDROLOGÍA	-25%													
Afectación de Regímenes Hidrológicos						-1							-25%	
AGUA	-27%													
AGUAS SUPERFICIALES														
Escorrentía			-1	-1									-25%	
Nivel freático (Alteración)														
Transparencia				-2		-1							-38%	
Sedimentación			-1	-1									-25%	
Contaminación por HC y Metales Pesados			-1		-1	-1	-1	-1					-25%	

AGUAS SUBTERRÁNEAS													
Contaminación por HC y Metales Pesados													
Salinización													
SUELOS	-29%												
Erosión			-1			-1							-25%
Vibración			-1		-1	-1	-1	-3					-30%
Contaminación por HC y Metales Pesados			-1		-1							-1	-25%
Riesgo de derrumbes en taludes (terrestres o acuáticos)			-1			-1							-25%
FACTORES BIOLÓGICOS													
FLORA	-33%												
Pérdida Cobertura Vegetal	-1												-25%
Fragmentación de Bosques													
Pérdida de especies Endémicas													
Pérdida de especies Protegidas	-2												-50%
Cambios en la Biodiversidad	-1												-25%
Incremento de especies no deseadas													
FAUNA	-35%												
Destrucción de Hábitat	-2					-2							-50%
Interrupción de Rutas de Alimentación													
Pérdida de especies Endémicas													
Pérdida de especies Protegidas													
Pérdida de Fauna						-1							-25%
Alteración de Redes Tróficas	-1					-1							-25%
ÁREAS PROTEGIDAS													
Pérdida de la calidad													
Mayor vulnerabilidad de Ecosistemas Frágiles													
FACTORES SOCIALES													
Afectación de personas, infraestructuras y el sistema de transporte.													
FACTORES ECONÓMICOS	+36%												
Generación de contratos (empleos y compras)			+1	+1	+1	+2	+2	+2		+1	+1	+2	+36%
% de Impacto negativo por Actividades	-35		-25	-33	-25	-27	-25	-45				-25	

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DURANTE LA OPERACIÓN

FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS 	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS 								
		Operación del transbordador (carga, trasporte y descarga de vehículos)	Tiempo de espera	Iluminación de las Terminales y Vías de acceso	Mantenimiento Periódico de las Estructuras de las Terminales	Mant. mecánico y abastecimiento de combustible del transbordador	Impacto de los Factores Ambientales Afectados (%)	Impacto de los Grupos de Factores Ambientales (%)	
FACTORES ABIÓTICOS (FÍSICO-QUÍMICOS)									
AIRE									-25%
Emisión de Partículas (polvos y humos)		-1	-1		-1		-25%		
Emisión de Gases Contaminantes de motores de combustión		-1	-1		-1		-25%		
RUIDO									-25%
Contaminación Acústica		-1					-25%		
HIDROLOGÍA									
Afectación de Regímenes Hidrológicos									
AGUA									
AGUAS SUPERFICIALES									-25%
Escorrentía									
Nivel freático (Alteración)									

Transparencia						-	
Sedimentación							
Contaminación con HC y Metales Pesados	-1			-1	-1	-25%	
AGUAS SUBTERRÁNEAS	-25%						
Contaminación por HC y Metales Pesados							
Salinización							
SUELOS	-25%						
Erosión	-1					-25%	
Vibración							
Contaminación HC y Metales Pesados							
Riesgo de derrumbes							
FACTORES BIOLÓGICOS							
FLORA							
Pérdida de Cobertura Vegetal							
Fragmentación de Bosques							
Pérdida de Especies Endémicas							
Pérdida de Especies Protegidas							
Cambios en la Biodiversidad							
Incremento de Especies no Deseadas							
FAUNA							
Destrucción de Hábitat							
Interrupción de Rutas de Alimentación							
Pérdida de Especies Endémicas							
Pérdida de Especies Protegidas.							
Pérdida de Fauna							
Alteración de Redes Tróficas							
ÁREAS PROTEGIDAS							
Pérdida de la Calidad							
Mayor vulnerabilidad de los Ecosistemas Frágiles							
FACTORES SOCIALES	-25%						
Afectación de personas, infraestructuras y el sistema de transporte.		-1				-25%	
FACTORES ECONÓMICOS	+50%						
Movimiento económico (incremento o afectación)	+2					+50%	
% del Impacto Negativo por Actividades	-25	-25		-25	-25		