



# **Environmental Evaluation of the Panama Canal Navigation Channel Deepening Project**

## **Evaluación Ambiental del Proyecto de Profundización del Cauce de Navegación del Canal de Panamá**

**Universidad de Panamá**

**Diciembre del 2003**

**Contrato No. 111280**

**Resumen Ejecutivo**

## RESUMEN EJECUTIVO

### “ESTUDIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PROFUNDIZACIÓN DEL CAUCE DE NAVEGACIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ”

Este proyecto surge de un estudio de por lo menos 30 opciones u alternativas para optimizar el recurso hídrico de la Cuenca del Canal. El proyecto consiste en profundizar el cauce de navegación del canal a lo largo del mismo, desde el sector norte de las esclusas de Pedro Miguel en la vertiente del Pacífico hasta el límite sur de las esclusas de Gatún. Para ello se requirió realizar una evaluación previa de los datos existentes, suministrados por la ACP, para posteriormente registrar cada una de las áreas de bordadas, ya que la profundidad y la consistencia del fondo era diferente en cada una de ellas. Todos estos aspectos se estudiaron con anterioridad a la ejecución del proyecto, utilizando una lancha con sistema computarizado para medir la profundidad del cauce y registrar la cantidad de material que debe dragarse en cada bordada.

El proyecto de profundización del cauce del Canal de Panamá se puede dividir en tres etapas básicas, que son las productoras de los principales impactos ambientales:

**a. Dragado Inicial:** esta etapa del proyecto es la más importante porque aquí se define la capacidad de tolerancia de dragado que tiene cada bordada dentro el cauce. Se pretende bajar de 37' (11.28m) PLD, que es la elevación actual del cauce a 34' (10.36 m) PLD; es decir, aproximadamente un metro de profundidad. Para esta etapa se van a utilizar las dragas Rialto M Christensen de cuchara y la Mindi de corte y succión. El volumen de dragado que se dará en metros cúbicos, para las bordadas del Corte Gaillard será 1,678,754 m<sup>3</sup>; y para el Lago Gatún de 1,561,743 m<sup>3</sup>. Esto hará un volumen total de dragado para la etapa inicial de 3,240,497 m<sup>3</sup>.

**b. Detonación y Excavación:** Esta actividad será ejecutada casi simultáneamente con el dragado inicial por un par de meses. Consiste en perforar y fragmentar con explosivos termoaislantes aquellos puntos que tienen material rocoso, muy duro o grande, con explosivos termoaislantes.

El proyecto de profundización del cauce del canal, aprobado y en curso, cubre sólo el dragado inicial alcanzará solamente los 34' (10.36m) PLD, sin embargo, éste incluye la detonación y excavación a unos 26' (7.92m) PLD.

**c. Transporte y Depósito del Material Dragado:** El transporte de material que se extrae del cauce es transportado por barcazas hasta los sitios de depósitos específicos para dicho fin en el Lago Gatún. La extracción del material dragado por la Mindi se transporta por presión hidráulica a través de tuberías hacia las riberas del Lago Gatún o hacia aguas someras en las diferentes bahías del Lago Gatún.

La División de Dragados tiene a su disposición un equipo especializado para ejecutar las obras de dragado, succión y limpieza. Este equipo consta de una draga de cucharón llamada Rialto M. Christensen, que tiene una capacidad 13.5 yardas cúbicas (10.32 m<sup>3</sup>) de material en el cucharón, la cual dragar hasta una profundidad de 58 pies (17.68m) con una pluma de 79 pies (24.08m) de largo. Esta logra remover en una jornada de 8 horas un promedio 3000 yardas cúbicas (2293.66 m<sup>3</sup>) en condiciones normales; se utiliza para sacar desperdicios rocosos que se han fragmentado por la perforación y voladuras con explosivos.

Con el desarrollo de este proyecto van a mejorar muchos aspectos importantes del la operación del Canal como lo son, la seguridad vial, la movilización, minimización de restricción de cargas en períodos de sequía, aumento de esclusajes, aumento en el almacenaje de aguas para el servicio de agua potable en las ciudades de Panamá y Colón, aumento en la economía del país, disminución de accidentes navieros, etc. Ésta traerá muchos más beneficios que consecuencias negativas, sólo se recomienda seguir adecuadamente un Plan de Manejo Ambiental como el propuesto en este documento.

Las áreas de impacto directo (AID) del proyecto de profundización del Cauce del Canal de Panamá se refieren exclusivamente al área del cauce de navegación del Canal de Panamá y a los sitios de depósito de material dragado, en el sector comprendido entre la zona norte de las Esclusas de Pedro Miguel hasta la zona sur de las Esclusas de Gatún.

También existen áreas de influencia indirecta (AII), que se determinaron a una distancia de 500 metros a ambos lados, de los límites del cauce de navegación del canal hacia tierra firme, incluidos los sitios de depósito sub-acuática y de tierra firme. Estas áreas de influencia indirecta, abarcan de alguna manera, las poblaciones más cercanas en las zonas de Paraíso, Gamboa y Pedro Miguel; o entidades que operan cerca del lugar como son la División de Dragados, los operadores, etc.

La línea base consideró la descripción del área de influencia y del estado en que se encontraban los elementos ambientales (físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales) antes de la implementación del proyecto. La caracterización de la línea base se fundamentó tanto en información cualitativa como cuantitativa, obtenida a través de la revisión de fuentes bibliográficas secundarias, giras de campo, toma de muestras y mediciones, entrevistas con ingenieros, expertos, etc.

Las giras de campo tuvieron una duración de 8 horas por día y se realizaron un total de 5.

El clima en el área de estudio es tropical de sabana. Se caracteriza la zona por presentar una precipitación media anual de 2,148.84 mm (Estación de Balboa), con una temperatura media de 26.6 °C. En el área de influencia del proyecto se aprecia una estación seca bien marcada de cuatro meses (enero hasta abril). La velocidad del viento varía de 8.5 km/hora en marzo a 7.4 km/hora en enero durante la estación seca y en la temporada lluviosa de 5.3 km/hora a 6.2 km/hora en los meses de septiembre y mayo respectivamente.

Para la identificación, descripción y caracterización de los elementos bióticos y abióticos en el área de influencia del proyecto de profundización se revisaron fuentes secundarias de información, observaciones de campo y análisis de campo proporcionados por la ACP. Además de las giras de campo realizadas en las áreas de impacto directo y las áreas de impacto indirecto.

La consideración de los elementos ambientales descritos en el estudio de Línea Base y la definición de las acciones del proyecto en sus etapas de operación, son los elementos que el equipo interdisciplinario de la ACP y Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Centro de Estudios de Recursos Bióticos (CEREB), utilizaron para realizar el análisis de los impactos ambientales.

La metodología utilizada para la identificación de impactos fue la elaboración de una matriz de causa y efecto, que permitió identificar acciones que impactarían los elementos ambientales en mayor o menor significancia para el entorno y el ambiente en su conjunto. El dispositivo matricial permite apreciar las interdependencias entre las acciones impactantes, representadas en las columnas de la matriz, y los elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos, representadas en las filas (Matriz tipo Leopold).

Para la elaboración de la matriz, como elementos se incluyeron los aspectos de mayor interés a los fines del estudio, tales como:

- **Aspectos ambientales:** calidad del aire (gases contaminantes, partículas en suspensión), ruido, vibraciones, sismicidad local, suelo (calidad del suelo, capa edáfica, erosión, inestabilidad del suelo, fondo sub-acuático, sitios de depósito sub-acuáticos, hidrocarburos en sitios de depósito en las riberas del cauce, nuevas áreas de suelo), aspectos escénicos (paisaje, relieve/topografía, drenaje/cauces), calidad de aguas (temperatura del agua, oxígeno disuelto, transparencia, profundidad del cuerpo de agua, color del agua, turbidez por sedimentos en suspensión, pH, dureza del agua, conductividad eléctrica del agua, DBO, parámetros químicos generales del agua, coliformes fecales, coliformes totales, tóxicos en el agua, eutroficación, bio-acumulación de contaminantes, estratificación térmica de la columna de agua, gradientes de salinidad del agua, hidrocarburos), fauna acuática (comunidades bentónicas, poblaciones de peces, población de macro-invertebrados, población de sirenios, hábitat de los peces, hábitat de los macro-invertebrados), fauna acuática asociada (reptiles, anfibios, aves de humedal), fauna terrestre (poblaciones de mamíferos, aves, reptiles, anfibios), plantas (humedales, bosques secundarios, pajonales, especies vegetales sensibles, plantas acuáticas, especies vegetales útiles, fitoplancton), elementos ecológicos (diversidad de especies, composición y abundancia de poblaciones, estructura de la comunidad lacustre, especies sensibles, áreas protegidas o refugios, red trófica, especies amenazadas o en peligro, otras especies animales, uso de suelo).
- **Aspectos Socio-Económicos:** Estructura poblacional, uso de suelo comunitario, economía local, economía regional, empleomanía, flujo de barcos PANAMAX, turismo ecológico, calidad de vida, potabilizadora de Miraflores.

Dentro de las acciones se incluyeron las directamente relacionadas con la obra física de profundización del cauce de navegación.

Sobre la base del artículo 24 del Decreto Ejecutivo No. 59 de 16 de marzo de 2000, se adaptaron los aspectos metodológicos para la valoración de los impactos ambientales, contenidos en el texto "Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental" del autor Vicente Conesa F, con los siguientes criterios de Evaluación de la Matriz de los Impactos ambientales:

- **Carácter: (+/-).** El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o pernicioso (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados.

- **Intensidad (GP):** Es la intensidad y/o grado de destrucción. Este criterio pondera el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. Según este criterio, la calificación del impacto puede ser baja, media, alta y muy alta. El valor de ponderación está comprendido entre 1- 8, en el que 8 expresará una destrucción muy alta del factor en el área en que se produce el efecto y 1 como una afectación mínima. Los valores comprendidos entre estos dos extremos reflejarán situaciones intermedias.
- **Extensión (EX):** Es el área de influencia del impacto. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un impacto puntual, a éste se le dará una valoración de uno (1). Si, por el contrario el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada, el impacto será valorado con un total de cuatro (4), considerándose las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extensivo (3).
- **Duración (D):** Es la persistencia y/o permanencia del efecto. Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto, desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas. Si el efecto dura menos de un año o se da durante la acción de la obra, se considera que la acción produce un efecto temporal, asignándole un valor de uno (1); si dura entre 1 a 10 años, este será de corto plazo y se le dará una valoración de dos (2), y si el efecto tiene una duración mayor a los 10 años, se considerará como de largo plazo, asignándole un valor numérico de cuatro (4).
- **Tipo (T) Efecto:** Es la relación causa–efecto). El impacto directo, se da cuando el efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, este tendrá un valor de uno (1); si el impacto es indirecto, en este caso el efecto supone una incidencia respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro y tiene un valor de dos (2). El impacto sinérgico es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente y tiene un valor de cuatro (4).

- **Riesgo de ocurrencia (RO):** Es la periodicidad. Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible o constante en el tiempo. A los efectos continuos se les asigna un valor de cuatro (4), a los periódicos se le asigna un valor de dos (2) y a los de aparición irregular o discontinuos un valor de uno (1).
- **Reversibilidad (RV):** Es la recuperación de lo afectado. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que ella deja de actuar sobre el medio. Si es de corto plazo, el número asignado será de uno (1); si es a medio plazo, el valor era de dos(2); si es a largo plazo, se le asigna un valor de cuatro(4). Los intervalos de tiempo son los mismos asignados al criterio de Duración, es decir, si dura menos de un año es de corto plazo; entre 1 y 10 años, de medio plazo y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años se considera el efecto como irreversible. Si el efecto es irreversible tiene con un valor de seis (6).
- **Momento (MO):** Es el plazo de manifestación del impacto o apareamiento o el tiempo entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Se da un efecto de momento inmediato, cuando el tiempo transcurrido, es nulo y se les asigna un valor uno(1); momento de corto plazo, se da cuando el efecto tarda menos de un año y se le asigna un valor dos (2); el momento de medio plazo, se da cuando el efecto tarda entre 1 a 5 años y se le asigna un valor tres (3) y al momento de largo plazo, es aquel cuyo efecto tarda más de 5 años y se le asigna un valor cuatro(4).
- **Recuperabilidad ( RE):** Es la posibilidad de reconstrucción o retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación mediante la intervención humana. El impacto mitigable, en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, mediano o largo plazo, se le asigna una valor de uno (1) y el impacto no mitigable, en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana, se le asigna un valor de cuatro (4).

Los valores mínimos para cada categoría se basaron en el desglose de los atributos de intensidad (1) y extensión (EX), ya que son considerados los dos elementos más importantes para evaluar un impacto ambiental.

## **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el Proyecto de Estudio de Evaluación Ambiental de Profundización del Cauce de Navegación del Canal de Panamá se ha elaborado tomando como parámetros lo establecido en la Constitución Política de Panamá, Título XIV (artículo 310), en la Ley N° 19 de 11 de junio de 1997, Ley Orgánica del Canal de Panamá (artículo 6), en la Ley N.° 41 de 1° de julio de 1998, la Ley General de Ambiente (artículo 23); en el Decreto N° 59 por el cual se reglamentan los Estudios de Impacto Ambiental en Panamá y el Acuerdo N° 16 de la Junta Directiva del Canal de Panamá por el cual se aprueba el Reglamento sobre Medio Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá” y los términos de referencia proporcionados por la ACP para este estudio.

Este PMA contiene las acciones políticas e inversiones necesarias para prevenir, reducir o dar respuestas a los riesgos o impactos ambientales identificados. El mismo ha sido diseñado para que sea utilizado como una herramienta de planificación, la cual establece lineamientos y procedimientos para mejorar adecuadamente los potenciales impactos ambientales generados por el Proyecto, aún cuando el proyecto se realiza de manera tal que busca minimizar, en gran medida, los impactos físicos, biológicos y socioeconómicos-culturales que pudieran generarse y además de hacer posible la viabilidad económica del Proyecto; pero a pesar de ello se presentarán impactos que deberán ser evitados o atenuados por el Plan.

El PMA incluye: 1- Programa de Mitigación de Impactos Ambientales, 2- Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control de las medidas identificadas, 3- Programa de Capacitación a los Trabajadores (aspectos pedagógicos generales y particulares de la educación ambiental), 4- Programa de Prevención de Riesgos a la Salud y Seguridad (tanto al hombre, como los riesgos de flora y fauna) y 5- Programa de Contingencia (donde se presentan las acciones y medidas a ejecutar en caso de ocurrencia de accidentes de importancia para la salud humana y el ambiente).

## **COMPONENTES DEL PMA**

El Plan de Manejo Ambiental se ha basado en cuatro componentes, los cuales se describen a continuación:

- *El Programa de Mitigación*, que son los mecanismos de ejecución de las acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos.



- *El Programa de seguimiento, vigilancia y control* que desarrolla los mecanismos adecuados de ejecución de los sistemas de seguimiento, vigilancia y control ambiental y la asignación de responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos.
- *El Programa de capacitación a trabajadores* que toma en cuenta de aspectos pedagógicos generales y particulares de la educación ambiental de adultos, cumpliendo con las especificaciones técnicas ambientales para el personal que labora en el proyecto de profundización.
- *El Programa de prevención de riesgos* que son las acciones necesarias ante eventuales accidentes en la infraestructura o insumos y en los trabajos de construcción y operación del proyecto.
- *El Programa de contingencia* que consiste en el planteamiento de las acciones a realizar frente a los riesgos identificados.

### **Programa de Mitigación**

El objetivo fundamental de este Programa es el de diseñar y elaborar, medidas para la prevención, mitigación y compensación, para cada uno de los impactos negativos, significativos y adversos que han sido identificados; así como garantizar el cumplimiento continuo de leyes, decretos, reglamentos, estándares y lineamientos aplicables para el proyecto de Profundización del Cauce de Navegación del Canal de Panamá.

Las medidas de mitigación serán principalmente, de tipo preventivo y estarán principalmente relacionadas con el mantenimiento y uso adecuado de los materiales explosivos, equipos y maquinarias. Asimismo, se deberán seguir ciertas normas de comportamiento que aseguren la mitigación de medidas de control para la afectación del fondo sub-acuático y control para el cambio en la profundización del cuerpo de agua.

**El Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control:** El objetivo de este programa, es el de concretar el cumplimiento de las medidas correctoras (prevención, mitigación y compensación), estableciendo el monitoreo de éstas y un plan de evaluación. El Programa de seguimiento, vigilancia y control es un conjunto de criterios de carácter técnico, que, en base a las predicciones efectuadas sobre los impactos ambientales del Proyecto de Profundización del

Cauce del Canal de Panamá, permitan realizar un monitoreo y seguimiento eficaz y sistemático, tanto del cumplimiento de lo establecido en el EIA, como del estado actual de las variables ambientales. Medidas como indicadores o de aquellas otras alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer.

Entre los Programas de Seguimiento están el control a los cambios físicos del fondo subacuático, el control del cambio en la profundidad del cuerpo de agua, el control del aumento en de superficie de suelo (Plan de conservación de suelo) y a las medidas de desarrollo comunitario con énfasis en la economía regional, empleomanía y el aumento en el flujo de barcos PANAMAX.

También recomendamos establecer otros programas de seguimientos con el fin de garantizar que el proyecto mantenga los estándares de calidad ambiental, paisajística, ecológica, arqueológica y socioeconómica en el área de impacto directo e indirecto del proyecto. Entre los programas de seguimiento tenemos: calidad del aire por gases contaminantes, ruido, vibraciones, sismicidad local, erosión, elementos escénicos, calidad de agua, afectación de las especies acuáticas, acuáticas asociadas y terrestres, afectación de los sitios arqueológicos o históricos y el de afectación de la toma de agua de Miraflores.

**El Programa de Capacitación a Trabajadores:** La capacitación de los trabajadores en este proyecto es de vital importancia, ya que la misma está ubicada dentro del cauce de navegación del Canal. Los trabajadores de la División de Dragado, deben estar conscientes de que están laborando en un sector muy sensitivo para la operación del Canal y por tanto, deben mantener un comportamiento y actitud apropiada.

Además deberán conocer sobre todos los riesgos a los que están expuestos al laborar en una obra de la magnitud de este proyecto y en un área donde se pueden encontrar animales y plantas, algunos de los cuales representan cierto peligro a la seguridad y salud. También deberán conocer los impactos potenciales que el proyecto puede generar, los programas de prevención y mitigación previstos para este propósito.

El Programa de Prevención de Riesgos: Este plan identifica y define los riesgos que generará el proyecto de profundización del Cauce de Navegación del Canal en cuestión y establece las acciones a tomar en caso de contingencias.

Los riesgos y planes de contingencia enmarcados en este proyecto están catalogados de manera puntual y se hacen extensivos a otras consecuencias que puedan tener sus impactos. Consideraremos los riesgos en dos categorías: riesgos sanitarios y el riesgos físico

Programa de Contingencias: La siguiente sección, describe las medidas a seguir, en caso de presentarse eventualidades que involucren personal o equipo de la ACP. Se enumerarán los principales eventos que puedan ocurrir en este tipo de proyectos, seguidos de un plan de ejecución, o pasos a seguir, para la acción de emergencias. Todos los eventos deberán ser registrados, archivados y reportados a la autoridad competente, tales como: accidentes laborales, derrame de sustancias peligrosas e incendios. También se deben tomar medidas especiales o de prevención, control de atención y equipamiento de primeros auxilios y mantener un listado telefónica en caso de urgencias.