

## CAPÍTULO X

## **10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

La mayoría de los Planes de Manejo Ambiental (PMA) están concebidos con el propósito fundamental de “resolver” el impacto ambiental de un proyecto, algo que habría aún que definir; por ejemplo: ¿qué es exactamente “resolver el impacto” de una acción externa sobre un sistema complejo disipativo? Y tratándose de un objeto ambiental, vale acotar que la mayoría de las veces la atención del impacto está puesta en algún factor o especie biológica que olvida lo social, cuando el motor de todo sistema es la interacción múltiple de sus componentes, en cuyo caso cada uno tiene una función singular que garantiza la sostenibilidad de la totalidad. A nuestro criterio, esto expresa en cierta medida todavía, la correspondencia lineal dominante que observa la visión de la lógica booleana tradicional al abordar este problema. En la vida real, los sistemas complejos, con impactos resueltos o no, si no desaparecen por el choque del proyecto lo que esperan es el reacomodo de su ordenamiento, que los faculte para asumir las presiones externas bajo su propia capacidad de resiliencia y resistencia; o sea reorganizarse para coevolucionar con éstos en un desarrollo que, aún con los efectos recibidos, mantenga su identidad como cuerpo.

En nuestro modelo el propósito del PMA es claro y más holístico: es alcanzar la integración armónica entre el proyecto propuesto y el sistema ambiental que lo acoge, en el ámbito de la sostenibilidad del desarrollo; y hablar de integración y armonía entre dos cuerpos distintos que se unen, es hablar forzosamente de la capacidad de digerir cada parte los flujos de materia, energía e información que se producen por la interacción. Palabras más, palabras menos, es aplicar una serie de medidas a los desajustes resultantes de esa nueva unidad en formación, orientadas al mantenimiento de la vida del binomio sistémico que nace, lo que significa una adecuación de los factores ambientales sensibles del medio que acoge y la aplicación de correctivos necesarios al proyecto que se introduce, a fin de forjar un par apto para sostener bajo el intercambio, las propiedades homeostáticas de cada parte.

Estas medidas marcharán entonces, en dos direcciones posibles: hacia el elemento causante del impacto, para mejorar su comportamiento, o hacia el medio receptor, con la meta de fortalecer sus propiedades resilientes o paliar los daños una vez desencadenado el efecto. En cualquiera de los casos, se trata de pensarlas siempre en términos de las conexiones entre los efectos y elementos

que configuran el diagnóstico de cada uno de ellos<sup>74</sup>, en la perspectiva de alcanzar las cinco coherencias que dan integridad al nuevo sistema: la ecológica, paisajística, territorial, social e institucional.

Desde este punto de vista, resolver el impacto de un proyecto será resolver el nacimiento y desarrollo de un nuevo objeto sistémico formado de la unidad de dos sistemas independientes, en la que cada uno mantiene su identidad propia (integración no es asimilación), en el contexto de una reorganización que dispone armónicamente a la totalidad alrededor del uso dominante y sostenible de alguno de los recursos ambientales existentes. Vale agregar que, en ese camino, no solo se verán surgir medidas para los impactos negativos, sino también y con la misma profundidad para los positivos, aprovechando las grandes oportunidades que brindan sus características para las tareas de reorganización.

En relación con los impactos de Puerto Barú se podrá apreciar entonces que, las medidas de gestión propuestas para la integración ambiental (MI) podrán atender simultáneamente varias acciones del proyecto y cubrir, por ese camino, distintos impactos a la vez, por sus conexiones sistémicas, ajustando la relación entre proyecto y ambiente. La interrelación entre las medidas garantiza con su aplicación la mejor eficacia de la gestión ambiental, para disminuir de forma óptima las afectaciones al ambiente y, por ende, ganar su sostenibilidad. En el modelo empleado éstas son de cinco tipos a saber: prevención, mitigación, recuperación, compensación o desarrollo, las últimas como apoyo a la reorganización del sistema.

La otra columna en la gestión del sistema la ocupa indiscutiblemente el “seguimiento ambiental”, que en el Decreto Ejecutivo N°123 se define como el “conjunto de decisiones y actividades planificadas, destinadas a velar por el cumplimiento de los acuerdos ambientales establecidos durante el proceso de evaluación ambiental”. El seguimiento es pues, toda actividad que se realice sistemáticamente con el objetivo de verificar que las medidas de manejo ambiental cumplan con su propósito, o sea que estén operando eficientemente y en caso contrario, hacer los correctivos correspondientes; pues hay que tener en cuenta que las propuestas de un EsIA son solo pronósticos

---

<sup>74</sup> Gómez Orea, Domingo (2002). *Evaluación de Impacto Ambiental*, pág. 344. 2<sup>a</sup> edición revisada y ampliada. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.

lanzados desde una plataforma de antecedentes (línea base ambiental) con relación a la evolución de un sistema complejo, sumamente dinámico. En esta tarea, el mejor instrumento de apoyo es la actividad de monitoreo, la cual debe sostener con la periodicidad debida, una secuencia registrada y ordenada de datos en el tiempo que posibilite la más consistente observación estadística del estado de situación del sistema, de su tendencia y de posibles escenarios evolutivos a la luz de las mediciones convenidas.

Seguimiento y monitoreos son entonces el faro del conocimiento vivo, indispensable sobre los procesos de “ajuste y combate” del sistema ante los efectos de un proyecto injertado, en una escala más allá del propio programa acordado en el EsIA y siempre bajo el espíritu de alcanzar la sostenibilidad ambiental del desarrollo.

En lo que toca a los riesgos, está dicho en el punto **10.6 Plan de Prevención de Riesgos** que éstos son solo impactos posibles de suceder, por lo que en este aspecto se evidencian fundamentalmente medidas de precaución (previsión) o control ante la aparición probable del evento. En el caso de suceder, la solución corresponderá a las medidas de contingencia, que son el mecanismo adecuado para enfrentar el control del daño pronosticado y hecho realidad. Vale acotar que lo ideal es que el evento no suceda; pero tal aspiración solo conduce a reducir los índices de la probabilidad. En tanto, si se produce, lo importante es tener suficientemente blindado el medio receptor, de forma que se reduzca su vulnerabilidad ante el hecho previsible.

## 10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental

Cuadro 10.1 Cuadro Resumen de todas las Medidas de Prevención, Mitigación, Recuperación, Compensación y/o Desarrollo

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, RECUPERACIÓN, COMPENSACIÓN y/o DESARROLLO						
COD	MEDIDA	IMPACTOS RELACIONADOS	VDI	RIESGOS RELACIONADOS	FASE DE APLICACIÓN	
					P	C
<b>AMBIENTE FÍSICO</b>						
<b>MI-FG-01</b>	Investigación y gestión para el aprovechamiento de los cuerpos de aguas naturales superficiales en proyectos acuícolas y otros	<b>P-FG-02</b> P-MS-06 N-MS-19	Severo	N/A	-	-
<b>MI-FG-02</b>	Control del vertimiento de material sedimentario de dragado	<b>N-FG-01</b> N-FG-05 N-FG-08 N-MB-11 N-MB-12	Severo-25%Moderado	R-EA-01	-	-
	b. Control de la generación de sedimentos por las tolvas de dragado					
<b>MI-FG-03</b>	a. Plan de las descargas de material dragado en el Grao de Boca Brava	<b>N-FG-05</b> P-FG-02 N-FG-01 N-FG-08 N-MB-11	Severo	R-EA-03	-	-
	b. Protección de márgenes ribereños					
<b>MI-FG-04</b>	Manejo y control de los procesos de modelación morfodinámica	<b>N-FG-08</b> N-MB-12	Severo	N/A	-	-
<b>MI-FG-05</b>	Manejo y control de procesos de erosión	<b>N-FG-04</b> N-FG-01 N-FG-05 N-FG-08 N-MB-12	Moderado-5%Severo	R-EA-03	-	-
	Control de agentes morfogenéticos en zonas intermareales estuarinas					
<b>MI-FG-06</b>	Gestión de los acuíferos no confinados	<b>N-FG-07</b> N-FG-06	Severo-20%Moderado	N/A	-	-
<b>MI-FG-07</b>	Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto	<b>N-FG-06</b> P-MB-03 N-FG-04 N-FG-07 N-PI-20	Severo	N/A	-	-

EsIA, Cat. III, denominado “*Proyecto Puerto Barú*”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, RECUPERACIÓN, COMPENSACIÓN y/o DESARROLLO						
COD	MEDIDA	IMPACTOS RELACIONADOS	VDI	RIESGOS RELACIONADOS	FASE DE APLICACIÓN	
					P	C
<b>MI-FG-08</b>	Control de la presión acústica sobre los bosques	<b>N-FG-03</b> P-MB-03 N-FG-02 N-MB-09	Severo-20%Moderado	N/A	-	■ ■
<b>MI-FG-09</b>	Gestión y control del ruido ambiental	<b>N-FG-02</b> N-FG-03 N-MB-09	Severo-25%Moderado	N/A	-	■ ■
<b>AMBIENTE BIOLÓGICO</b>						
<b>MI-MB-10</b>	Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos	<b>P-MB-03</b> N-MB-09 N-MB-13	Severo	N/A	-	■ ■
<b>MI-MB-11</b>	a. Creación de pasillos de conexión ecológica	<b>N-MB-14</b> P-MB-03 P-PI-09 N-MB-09 N-PI-20	Severo-20%Moderado	N/A	-	■ ■
	b. Mejoras en la naturalidad paisajística del fondo escénico en puentes ecológicos					
<b>MI-MB-12</b>	a. Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados, de áreas vecinas de bosques	<b>N-MB-09</b> P-MB-03 P-PI-09 N-FG-07	Severo-25%Moderado	R-BP-07	-	■ ■ ■ ■
	b. Inducción a los usuarios del complejo y residentes sobre la convivencia con la flora y fauna					
<b>MI-MB-13</b>	Manejo y control de la repoblación de bentos en áreas dragadas	<b>N-MB-10</b> N-MB-13	Moderado-25%Severo	N/A	-	■ ■ ■ ■
<b>MI-MB-14</b>	a. Guianza de barcos en el canal de navegación, desde la ensenada Boca Brava	<b>N-MB-11</b> N-FG-01 N-FG-04 N-MB-12	Moderado	R-SG-09	-	■ ■
	b. Control de velocidad de barcos y embarcaciones de turismo					
<b>AMBIENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>						
<b>MI-MS-15</b>	Formación técnica de personal en rubros de la producción industrial, artesanal, servicios y emprendimiento	<b>P-MS-06</b> P-MS-04 P-MS-05	Severo	R-BP-05	-	■ ■ ■ ■
<b>MI-MS-16</b>	a. Promoción de asociaciones de producción y distribución entre artesanos	<b>N-MS-16</b> P-MS-04	Severo	R-BP-07 R-BP-08	-	■ ■ ■ ■

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, RECUPERACIÓN, COMPENSACIÓN y/o DESARROLLO						
COD	MEDIDA	IMPACTOS RELACIONADOS	VDI	RIESGOS RELACIONADOS	FASE DE APLICACIÓN	
					P	C
	b. Capacitación técnica y gerencial para la producción de escala con sostenibilidad ambiental	P-MS-07 N-MS-19		R-SG-10		
	c. Apoyo para la formación de capital a través de entidades financieras					
MI-MS-17	Gestión y control de la vialidad terrestre	N-MS-18 P-MS-06	Severo	R-BP-07 R-SG-09	-	■ ■ -
MI-MS-18	Investigación agronómica y capacitación técnica para la transformación del modelo extractivista extensivo de producción, a un modelo agroindustrial de economía circular con alto valor agregado	N-MS-15 P-MS-04 N-FG-01 N-FG-05	Severo	R-EA-01 R-BP-07 R-BP-08	-	■ ■ -
MI-MS-19	a. Promoción de relaciones simplificadas de productor a consumidor en la organización del mercado local	N-MS-17 P-MS-06 P-MS-07 N-MS-16	Moderado-45%Severo	N/A	- -	■ ■ -
	b. Reinserción del intermediario artesanal local en las nuevas cadenas de valor					
MI-MS-20	a. Priorización de empleo de la mano de obra local con criterio social equitativo ante las oportunidades	N-MS-19 P-MS-05 P-MS-06 N-MS-07	Moderado-45%Severo	R-SG-10 R-SG-11	-	■ ■ -
	b. Aprovechamiento de las oportunidades productivas para alcanzar el pleno empleo, con el apoyo de las entidades públicas y privadas					
AMBIENTE PAISAJÍSTICO E INSTITUCIONAL						
MI-P1-21	a. Ordenamiento combinado de jardines de inmuebles, de áreas verdes de parques y vías, y de corredores ecológicos	P-PI-09 P-MB-03 N-FG-07 N-MB-14 N-PI-20	Severo-40%Crítico	N/A	- -	■ ■ -
	b. Reglamentación de las planta náutica, comercial y hotelera ecoturística e inducción de las reglas de uso por el personal del complejo					
	c. Formación de todo el personal en relación con la atención al usuario múltiple del complejo					
MI-PI-22	Ajustes del diseño de muelles a la singularidad de los escenarios paisajísticos, afirmando la naturalidad	N-PI-20 P-PI-09 N-FG-04	Moderaado-25%Severo	N/A	■ ■ -	- -

**NOTA:** en negritas el impacto principal que determina la medida

Para los efectos de la lectura de la matriz, vale recordar los enunciados correspondientes a los códigos de los impactos y riesgos del proyecto:

IMPACTOS AMBIENTALES	
POSITIVOS	
P-FG-01	Reducción de fuerzas de turbulencia en el fondo del cauce
P-FG-02	Mejora de la circulación de las aguas naturales
P-MB-03	Ampliación de la conectividad entre ecosistemas
P-MS-04	Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales
P-MS-05	Reducción de la tasa de desempleo
P-MS-06	Ampliación de actividades de producción locales
P-MS-07	Crecimiento del mercado de consumo local
P-PI-08	Aprobación y ejecución de nuevas normas y PMAs oficiales
P-PI-09	Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino
NEGATIVOS	
N-FG-01	Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables
N-FG-02	Pérdida de calidad ambiental por ruido de maquinaria y transporte
N-FG-03	Alteración de la ecología acústica
N-FG-04	Pérdida de suelos por erosión
N-FG-05	Alteración del transporte de sedimentos
N-FG-06	Afectación de la vocación del suelo por nuevos usos
N-FG-07	Pérdida de permeabilidad de suelos
N-FG-08	Acentuación de procesos de progradación
N-MB-09	Migración de especies silvestres
N-MB-10	Pérdida de las especies asociadas a los sustratos del lecho del canal
N-MB-11	Interferencia de movimientos migratorios de peces
N-MB-12	Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales
N-MB-13	Afectación de cadenas tróficas acuáticas por merma de zonas hiporréicas
N-MB-14	Barreras al movimiento faunístico por el complejo
N-MS-15	Alteración del modelo productivo agrario extensivo
N-MS-16	Acentuación entrópica del modelo artesanal de producción
N-MS-17	Crisis de la cadena de valor regional entre el campo y la ciudad
N-MS-18	Deterioro de la comunicación vial por daños a la infraestructura
N-MS-19	Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local
N-PI-20	Contaminación de la calidad paisajística

## **CÓDIGO MI-FG-01**

PERFIL DE LA MEDIDA															
<b>MEDIDA PROPUESTA</b>	<b>Investigación y gestión para el aprovechamiento de cuerpos de aguas naturales superficiales en proyectos acuícolas y otros</b>														
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	-	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-							
<b>FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR</b>	Calidad de aguas naturales superficiales														
<b>ACCIONES RELACIONADAS</b>	PLANIFICACIÓN	N/A													
	CONSTRUCCIÓN	– Dragado del cauce fluvial estuarino													
	OPERACIÓN	– Mantenimiento del canal de navegación													
	ABANDONO	N/A													
<b>IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mejora de la circulación de aguas naturales</li> <li>– Ampliación de actividades de producción locales</li> <li>– Efecto tensionante social por la tasa de inflación local</li> </ul>														
<b>RIESGOS RELACIONADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– N/A</li> </ul>														
<b>MEDIDAS CORRELACIONADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aprovechamiento de las oportunidades productivas para alcanzar el pleno empleo, con el apoyo de las entidades públicas y privadas</li> </ul>														
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aprovechar las condiciones de buena circulación y calidad de aguas para el desarrollo de proyectos que incorporen el medio social en la reorganización del sistema</li> <li>– Mantener la calidad de las aguas naturales a través de un control permanente</li> </ul>														
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Documento de investigación</li> </ul>														
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO</b>	<b>UBICACIÓN</b>					<b>FASES</b>									
	Zona del canal de navegación y aguas arriba					P	C	O	A						
<b>MOMENTOS DE LA MEDIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Despues de terminados los trabajos de dragado de la fase de construcción</li> </ul>														
<b>UNIDAD EJECUTORA</b>	Empresa promotora del proyecto														
<b>COSTO ESTIMADO</b>	US \$50,000 anual														

### **Descripción específica de la medida**

#### **Desarrollo**

El cambio de aguas por los ingresos y egresos de las aguas oceánicas, con gran fluidez, mejoran de hecho la calidad de las aguas estuarinas del río Chiriquí Nuevo, visto como canal

de mareas. Además de constituirse en un proceso sinérgico, que conjuga varios componentes en la formación de la calidad, el evento es de tipo permanente y tiene efectos incluso aguas arriba del sitio del puerto, con incidencia en los canales de marea laterales al río.

Es en realidad un impacto importante entre las transformaciones del proyecto al medio, en la ocasión positivo y con potenciales usos, siendo desde este ángulo un desperdicio no aprovechar, por el valor agregado, la nueva estructura hídrica de calidad y contenido salobre que se genera aguas arriba para opciones de desarrollo social, ambientalmente sostenibles.

Es bien posible el uso de estas aguas en pequeños proyectos acuícolas, dentro de las terrazas derivadas de las explanadas geomórficas del área, por los tipos de suelo y base geológica. Sin embargo, la sostenibilidad ambiental, en concordancia con la visión del proyecto exige conocimiento e innovación por lo que la medida propuesta se circunscribe por el momento a la realización de las investigaciones pertinentes a tal efecto. Estas deberían determinar la mejor opción de acuerdo con los cambios que se van desarrollando en la biocenosis del ecosistema hídrico local por la circulación y resolver el cómo hacer, respetando las condiciones del ambiente.

Tal como se puede apreciar, esta explotación no solamente va a consumir un excedente de energía liberada por un impacto positivo y que se pierde, sino que se aprovecha la misma en apoyo a la solución de mejoras de la matriz productiva de la localidad y de una mejor distribución de la riqueza potencial generada por la obra generando fuentes de trabajo.

## CÓDIGO MI-FG-02

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	a. Control del vertimiento de material sedimentario de dragado									
	b. Control de la generación de sedimentos por las tolvas de dragado									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Calidad de aguas naturales superficiales									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dragado del cauce fluvial estuarino</li> <li>– Disposición de material de dragado</li> </ul>								
	OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mantenimiento del canal de navegación</li> </ul>								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables</li> <li>– Alteración del transporte de sedimentos</li> <li>– Acentuación de procesos de progradación</li> <li>– Interferencia de procesos migratorios de peces</li> <li>– Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales</li> </ul>									
RIESGOS RELACIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pérdida de oxígeno disuelto por aumento de nutrientes</li> </ul>									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Plan de descargas de material dragado en el grao de Boca Brava</li> <li>– Protección de márgenes ribereños</li> <li>– Manejo y control de procesos de erosión</li> <li>– Control de agentes morfogenéticos en zonas intermareales estuarinas</li> </ul>									
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Controlar los SS y la turbidez producida por la operación de dragado y disposición del material</li> <li>– Mantener corredores acuáticos con suficiente transparencia para sostener los flujos de las especies ícticas</li> <li>– Manejar la dispersión de las plumas hídricas de sedimentos por efectos de los procesos del dragado</li> </ul>									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Concentración hídrica de SST durante las actividades de dragado</li> <li>– Verificación en campo por batimetría, de modelados geomórficos en área sensitivas de Boca Brava y el canal de navegación</li> </ul>									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
	Zonas del grao de Boca Brava y canal de navegación hasta la marina						P	C	O	A
MOMENTOS DE LA MEDIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A lo largo de todo el proceso de dragado, de extracción de material y disposición</li> </ul>									

PERFIL DE LA MEDIDA	
MEDIDA PROPUESTA	a. Control del vertimiento de material sedimentario de dragado b. Control de la generación de sedimentos por las tolvas de dragado
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto
COSTO ESTIMADO	US \$50,000 anual

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

#### **Mitigación**

##### **a. Control del vertimiento de material sedimentario de dragado**

En la descripción del impacto N-FG-01 se expone en detalle el proceso de vertimiento, el cual, si bien presenta un valor alto, contiene ya en su operación varias medidas preventivas que permiten aplicar algunos controles de la intensidad y de la extensión, esta última siendo la variable que mejor puede administrarse junto a los tiempos del ciclo, para mitigar la afectación. Tratar de reducir el espacio de dispersión del sedimento debe ser pues, un objetivo permanente de los operadores para lo cual es de suma importancia tener bien ubicado el sitio, las velocidades de las corrientes marinas y su dirección.

El sistema cuadriculado de vertimiento y los tiempos pausados en la actividad juegan el papel de mayor importancia en la mitigación; sin duda facilitan el control y manejo. Desde este punto de vista, no se puede faltar al detalle en la selección de la celda marina de cada vertido, la cual debe cambiar siempre de manera ordenada y no consecutiva de un mismo punto, manteniendo suficientes distancias de una acción a la otra para no traslapar las plumas de sedimentos, si aún subsisten luego de los tiempos del ciclo del barco-draga. De igual forma es indicado tener vaciada la cántara del barco, del máximo posible de material líquido respecto a los sólidos.

Antes de cada sesión de vertido, los operadores deberán incluir en su informe horas de inicio y de fin del vertido, el nivel de Turbiedad encontrado en la celda del vertido antes de inicio, profundidad y las coordenadas geográficas del sitio en la celda de depósito.

b. Control de la generación de sedimentos por las tolvas de dragado

Antes de iniciar la tarea de dragado, el barco debe vaciar el agua de lastre de la cántara. Se bajarán los tubos de succión para que tomen contacto con el fondo, mientras del barco-draga navega a una velocidad de 2 a 3 nudos con respecto al fondo. Esta velocidad deberá ser positiva y continua para evitar que los tubos de succión puedan apoyarse contra el fondo en dirección contraria. La baja velocidad permitirá que la tolva acapare con la succión el máximo de sedimentos.

La velocidad exacta de la draga, la presión de los cabezales sobre el fondo y el tipo de cabezal se deben adecuar al tipo de sedimento que se está dragando para obtener la máxima concentración de sólidos. Esta operación, es conocido, se controla por medio de todo un sistema computarizado y robotizado que, además, recoge en registro la producción, posicionamiento, posición del cabezal, ángulos de los tubos de succión, carga de la cántara, etc.

- Para las verificaciones del ciclo de dragado, se llevará un reporte diario con el siguiente contenido:
  - Fecha de la actividad
  - Tipo de draga e identificación
  - Hora de inicio y fin de dragado (horas de servicio, horas de operación, horas de demoras y causas, y eficiencia)
  - Cantidad de ciclos realizados
  - Tiempo meteorológico
  - Tipo de material dragado
  - Responsable de la actividad

## **CÓDIGO MI-FG-03**

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUUESTA	<b>a. Plan de descargas del material de dragado en el grao de Boca Brava.</b> <b>b. Protección de márgenes ribereños</b>									
	TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Morfodinámica fluvial estuarina									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	– N/A								
	CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Excavaciones, cortes y protección de taludes</li> <li>– Dragado del cauce fluvial estuarino</li> <li>– Disposición de material de dragado</li> </ul>								
	OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mantenimiento del canal de navegación</li> </ul>								
	ABANDONO	– N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Alteración del transporte de sedimentos</li> <li>– Mejora de la circulación de las aguas naturales</li> <li>– Aumento de concentración de SST y sólidos sedimentables</li> <li>– Acentuación de procesos de progradación</li> <li>– Interferencia de procesos migratorios de peces</li> </ul>									
RIESGOS RELACIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Movimientos de masa por deslizamientos</li> </ul>									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Control del vertimiento de material sedimentario de dragado</li> <li>– Control de la generación de sedimentos por las tolvas de dragado</li> <li>– Manejo y control de procesos de erosión</li> <li>– Control de agentes morfogenéticos en zonas intermareales estuarinas</li> </ul>									
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Controlar en forma óptima la dispersión por transporte de los SS y la turbidez producida por la operación de dragado y disposición del material</li> <li>– Mantener corredores acuáticos con suficiente transparencia para sostener los flujos de las especies ícticas</li> <li>– Manejar la dispersión de las plumas hídricas de sedimentos por efectos de los procesos del dragado</li> </ul>									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Concentración hídrica de SST durante las actividades de dragado</li> <li>– Verificación en campo de deslizamientos de taludes de borde, del canal de navegación</li> </ul>									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN							FASES		
	Zonas del grao de Boca Brava y canal de navegación hasta la marina							P	C	O

PERFIL DE LA MEDIDA	
MEDIDA PROPUESTA	a. <a href="#">Plan de descargas del material de dragado en el grao de Boca Brava.</a> b. <a href="#">Protección de márgenes ribereños</a>
MOMENTOS DE LA MEDIDA	a. A lo largo de todo el proceso de dragado, de extracción de material y disposición b. Durante las tareas de construcción, con el inicio del dragado
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto y contratista del dragado
COSTO ESTIMADO	US \$15,000 (costo por protección de márgenes) anual

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

Es una medida destinada de forma general al mejor cumplimiento del programa que se ha dispuesto para el dragado y el control de los aportes al transporte de sedimentos por los desprendimientos de suelo en los taludes del río.

### **Mitigación**

#### a. [Plan de descargas del material de dragado en el grao de Boca Brava](#)

En la descripción del proyecto se abunda en varios detalles sobre la administración del vertimiento de esta descarga, siendo esto una piedra angular para mantener el impacto dentro de una valoración que, si bien expresa cambios en la estructura del transporte, deja espacios para que no se transforme en una condición permanente del factor hídrico afectado; y esto apoya a su vez, la dinámica de las especies biológicas acuáticas. Sin embargo, las programación simplemente enumera actividades que se realizarán.

Tomando en consideración que el interés con relación a este impacto es el transporte, es decir a dónde va el sedimento y cantidad transportada, y que su valoración pone de relieve la extensión y la recurrencia, no sin olvidar que cada descarga contiene un volumen que puede estar en los 4.000 m<sup>3</sup> de material, esta medida busca que el procedimiento de descarga cumpla con un plan debidamente aprobado por el Mi Ambiente y la AMP, que reglamente la gestión, cuidando en efecto, de mantener los sólidos dentro de los linderos establecidos de dispersión y dejando las cortinas de corredores concebidos suficientemente transparentes para garantizar los flujos de especies.

La descripción en grueso, puesta en el capítulo correspondiente puede desdoblarse en detalle para lograr la optimización del objetivo, pues hay variables del día a día que pueden considerarse para este fin como son las corrientes, tiempo meteorológico, velocidad de descarga, mejor ubicación del vertido según el tipo de sedimento de carga, concentración de la salinidad y de los SST en las aguas, etc., y luego el programa de verificaciones.

b. Protección de márgenes ribereños

Esta medida toca una de las fuentes materiales del transporte de sedimentos del río Chiriquí Nuevo cuales son los desprendimientos de taludes de los bordes del río por el tipo de suelos. En las zonas que se mantienen boscosas o protegidas por los manglares, el proceso de



sedimentación por erosión de bordes está bien controlado, pero está claro que esto no sucede en varias otras zonas, incluyendo la línea ribereña del terreno del proyecto; y es notable el aporte de sedimentos que producen los deslizamientos por los “golpes” de aguas debidos, sobre todo, al oleaje eólico con las subientes de mareas.

En el segmento portuario y de la marina, esto estará plenamente controlado por los muelles y los cortes y protección de taludes que se harán. Pero en el resto de las áreas donde hay esta vulnerabilidad deben ser consideradas medidas de protección del talud. Se propone fortalecer la parte baja que colinda con el río, con gaviones de piedra, y reforestar los bordes superiores, con una franja ancha suficiente (de 20 m a 25 m) para el afianzamiento del terreno, e incluso como corredor de especies biológicas.

## **CÓDIGO MI-FG-04**

PERFIL DE LA MEDIDA															
<b>MEDIDA PROPUESTA</b>	<b>Manejo y control de los procesos de modelación morfodinámica</b>														
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-							
<b>FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR</b>	Morfodinámica fluvial estuarina														
<b>ACCIONES RELACIONADAS</b>	PLANIFICACIÓN	– N/A													
	CONSTRUCCIÓN	– Excavaciones, cortes y protección de taludes – Dragado del cauce fluvial estuarino – Disposición de material de dragado													
	OPERACIÓN	– Movimiento de barcos – Mantenimiento del canal de navegación													
	ABANDONO	– N/A													
<b>IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *</b>	– Acentuación de procesos de progradación – Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales														
<b>RIESGOS RELACIONADOS</b>	– Movimientos de masa por deslizamientos														
<b>MEDIDAS CORRELACIONADAS</b>	– Control del vertimiento de material sedimentario de dragado – Plan de las descargas de material dragado en el Grao de Boca Brava – Manejo y control de procesos de erosión – Control de agentes morfogenéticos en zonas intermareales estuarinas – Manejo y control de velocidad de barcos y embarcaciones de turismo														
<b>OBJETIVOS</b>	– Controlar la formación de nuevos modelados geomórficos que obstruyan corredores acuáticos, el canal de navegación o modifiquen ecoramas costeras y estuarinas														
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	– Verificación periódica, en campo, del balance progradación/erosión de la zona del canal de acceso desde la ensenada de Boca Brava hasta las instalaciones portuarias.														
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO</b>	<b>UBICACIÓN</b>						<b>FASES</b>								
	Zonas del grao de Boca Brava y canal de navegación hasta la marina						P	C	O	A					
<b>MOMENTOS DE LA MEDIDA</b>	– Desde el inicio del proceso de dragado, de extracción de material y disposición, hasta fin de la actividad en construcción y durante los dragados de mantenimiento del canal														

PERFIL DE LA MEDIDA	
<b>MEDIDA PROPUESTA</b>	<b>Manejo y control de los procesos de modelación morfodinámica</b>
<b>UNIDAD EJECUTORA</b>	Empresa promotora del proyecto y contratista del dragado
<b>COSTO ESTIMADO</b>	US \$36,000 anual

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

La medida está dirigida especialmente a controlar los procesos de progradación que puedan desarrollarse en zonas de costas tanto del canal como de la ensenada de Boca Brava. Pero Boca Brava es el área que más preocupa porque los sedimentos livianos, si bien no están contaminados obedecen a una textura un tanto diferente a la de los procesos actuales de progradación, que son de arenas. El problema, como está definido, es pues la formación de nuevos modelados

### **Prevención**

Los promotores deberán mantener una vigilancia periódica sobre las costas estuarinas del canal interno, así como del grao de Boca Brava y la costa de la ensenada de entrada al estuario. Deberá revisarse las tendencias en las acumulaciones de los depósitos de sedimentos, y la textura del material que las conforman, como también las geoformas que se están produciendo. Este ejercicio debe hacerse bimestralmente para tomar las decisiones adecuadas en conjunto con el Mi Ambiente, en relación con los ajustes que sean necesarios. En este marco es sumamente importante advertir cualquiera deposición de sedimentos de limos y arcillas que puedan formarse sobre las playas de arenas que están presentes alrededor del estrecho de entrada.

### **Mitigación**

Los mayores controles del proceso en cuestión deben mantenerse en el área del grao de Boca Brava, por el volumen de material que se vierte y el movimiento de corrientes propio de la geomorfología costera del sitio. En cuanto al llamado “canal interno”, los procesos de deslizamientos de taludes en los bordes de río ya han sido considerados; y los de derrumbes de las laderas dragadas del canal, o del sedimento de fondo levantado por los barcos con su

movimiento no son realmente significativos en la zona con el tema de la progradación. En este problema, lo principal del impacto proviene del uso del suelo cultivable en todo el espacio de las cuencas de los ríos Chiriquí y Chorcha. Los modelados geomórficos que se observan tienen una textura contundente en cuanto a que, mucho del sedimento depositado tiene su génesis en los suelos de las partes media y baja de estas cuencas, en uso por los ganaderos y la agricultura extensiva bajo explotación de modelos extractivistas poco sostenibles desde el punto de vista ambiental.

Desde este ángulo, la mejor mitigación que se merece el estuario en este campo es el cambio del esquema de explotación agraria, hacia un modelo de conservación de suelo más ecológico y menos extensivo, parcelario, que permita una mayor efectividad en los controles sobre las externalidades de pérdida del suelo por erosión, y con ello de la calidad de aguas y los procesos de sedimentación. En ese sentido cabe que, junto a seguimiento de la disposición de sedimentos del dragado en Boca Brava, el proyecto apoye investigaciones conducentes a la mejor gestión de los suelos del área y la difusión de los conocimientos y aplicaciones entre los productores, particularmente los de las cuencas involucradas en su parte media y baja.

## **CÓDIGO MI-FG-05**

PERFIL DE LA MEDIDA															
MEDIDA PROPUESTA	<b>a. Manejo y control de procesos de erosión b. Protección de márgenes ribereños. b. Control de agentes morfogenéticos en zonas intermareales estuarinas</b>														
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-							
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Condición edáfica														
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A													
	CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Excavaciones, cortes y protección de taludes</li> <li>– Dragado del cauce fluvial estuarino</li> </ul>													
	OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Movimiento de barcos</li> <li>– Mantenimiento del canal de navegación</li> </ul>													
	ABANDONO	– N/A													
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pérdidas de suelos por erosión</li> <li>– Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables</li> <li>– Alteración del transporte de sedimentos</li> <li>– Acentuación de procesos de progradación</li> <li>– Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales</li> </ul>														
RIESGOS RELACIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Movimientos de masa por deslizamientos</li> </ul>														
MEDIDAS CORRELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Plan de las descargas de material dragado en el Grao de Boca Brava</li> <li>– Manejo y control de procesos morfogenéticos</li> <li>– Protección de zonas intermareales estuarinas</li> <li>– Manejo y control de velocidad de barcos y embarcaciones de turismo</li> </ul>														
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Controlar la formación de cargas sedimentarias en las aguas del río Chiriquí Nuevo, por los trabajos de protección de taludes en los muelles</li> <li>– Fortalecer los suelos de las zonas intermareales del canal de navegación, ante la erosión hídrica por los movimientos de aguas sobre las orillas</li> </ul>														
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Concentración de SST y sedimentos sedimentables en las aguas</li> <li>– Tasa de erosión de las zonas intermareales del canal de navegación.</li> </ul>														
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN					FASES									
						P	C	O							
	Zonas de trabajos de protección de los taludes de muelles					-	■	-							
	Áreas vulnerables a la erosión de zonas intermareales del canal					-	■	■							

PERFIL DE LA MEDIDA	
MEDIDA PROPUESTA	a. Manejo y control de procesos de erosión b. Protección de márgenes ribereños. b. Control de agentes morfogenéticos en zonas intermareales estuarinas
MOMENTOS DE LA MEDIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Con las tareas de construcción de protección de taludes en los muelles</li> <li>– Zonas intermareales: terminados los trabajos de dragado durante la construcción</li> </ul>
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto y contratista de construcción
COSTO ESTIMADO	US \$20,000 (coso por ampliación de manglares) anual

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

La medida está dirigida específicamente al control de los principales procesos de erosión considerados resultantes de las acciones del proyecto. En el fondo es parte de un conjunto que recorre las tres fases de la morfodinámica de suelos: la erosión, el transporte y la sedimentación.

### **Mitigación**

#### **a. Manejo y control de procesos de erosión**

Esta medida está propuesta directamente para los trabajos de protección de taludes de los muelles, cuya vulnerabilidad debe ser reducida.



Sobre todo, en el muelle de carga y un poco en el de la marina se tienen que hacer algunas rectificaciones de los taludes actuales y fortalecer la pared de contacto con las aguas; es decir que hay cortes y excavaciones que entran en el ambiente de las aguas del río recibiendo los efectos de sus variaciones.

Para esto se propone antes de la excavación y los trabajos de construcción revestir con un cortinaje el área acuática para la retención de los sedimentos erosionados del suelo. Esto puede hacerse con materiales como láminas de vinilo, o “Sheet piles” sostenidos con pilotes y revestidos de membrana geotextil (foto adjunta), o de forma más rústica, aunque no menos

eficiente, con paredes de tablones desde el fondo de la zona escogida. Así el sedimento del suelo desprendido se retiene y precipita en el sitio.

b. Control de agentes morfogenéticos en zonas intermareales estuarinas

En varias zonas del canal de navegación se pueden percibir playas lodosas de zonas intermareales, con mucho limo en su composición, que ingresan hasta las áreas boscosas de orillas y manglares. Son realmente ecotonos de la transición entre los canales de marea del estuario y tierra firme.

Singularmente se espera que la pasada de barcos y lanchas diversas, en una intensidad muy superior a la actual, produzcan con sus oleajes erosión hídrica en estos escenarios sobre todo cuando se encuentren al descubierto.

Una primera medida es la velocidad de barcos y lanchas; en todos los casos no deberá ser nunca, mayor a 8 nudos dentro del canal interno. Esto ya genera un control sobre el oleaje de expansión. Lo segundo es ampliar los manglares a estas áreas con siembra de especies que ayuden a la retención de suelo. Esto se deberá hacer mediante un plan debidamente aprobado por el Mi Ambiente, para lo cual se seleccionará la especie o especies adecuadas a cada caso y se condicionarán viveros de captación de plántulas. La actividad deberá presentar un manejo de mantenimiento por cinco años a partir de su siembra.



**Foto. Siembras para ampliación de manglares**

## **CÓDIGO MI-FG-06**

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPUESTA	Gestión de los acuíferos no confinados									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Napa freática									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	- N/A								
	CONSTRUCCIÓN	- Obras civiles de estructuras permanentes - Instalaciones de infraestructura de servicios de apoyo								
	OPERACIÓN	- Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes								
	ABANDONO	- N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	- Pérdida de permeabilidad de suelos - Afectación de la vocación del suelo por nuevos usos									
RIESGOS RELACIONADOS	- N/A									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	- Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto - Reforestación de los espacios des vegetados y suelos degradados, de áreas vecinas de bosques									
OBJETIVOS	- Prevenir y mitigar el deterioro de los acuíferos no confinados en el área del proyecto por la disminución de la infiltración de aguas de lluvias y escorrentías									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	- Concentración de la salinidad de las aguas freáticas y del suelo superficial									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
	- Huella del proyecto						P	C	O	A
MOMENTOS DE LA MEDIDA	- Con las obras de estructuras permanentes y en adelante									
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto									
COSTO ESTIMADO	US \$10,000 (costo por cambio de diseño) anual									

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

Este impacto, tal como está descrito, tiene que ver especialmente con la salinización derivada de los flujos horizontales de las aguas salobres en los acuíferos no confinados, y cuyo equilibrio de calidad se mantiene con los flujos verticales de aguas dulces. El problema al final es que se produzca una salinización del suelo. La causa es visible: la compactación y cimentación de pisos que impermeabilizan la superficie.

### **Previsión**

En los bosques vecinos, en donde pasará el camino de acceso se detectaron lagunas en una cota un poco superior al terreno del complejo, productos de acuitardos existentes en el área y que, al parecer, por la observación realizada en estos años de estudio, sostienen su inundación durante todo el periodo de clima seco, poniendo de manifiesto la conservación de muy buenos niveles hidrostáticos. Estas lagunas no se pueden destruir y más bien hay que manejarlas como reservas e indicadoras, dándoles buena cobertura de protección a sus orillas. Así mismo hay que delimitar con exactitud las talas que haya que realizar, por la construcción del camino de acceso en los territorios vecinos.

### **Mitigación**



La propuesta más inmediata es el uso de pavimento rígido permeable como sistema de drenaje y filtración en áreas urbanas. En la actualidad, en las áreas urbanas se usa especialmente en la construcción de pavimentos de estacionamiento de autos y caminos de menor carga. La foto adjunta es un vivo ejemplo utilizado en la Ciudad del Saber para alimentar el parque de los lagos. Son pavimentos que, gracias a su diseño, permiten la infiltración del agua por medio de su estructura y el almacenamiento temporal de la misma en la subbase, para su disposición o infiltración en el terreno

(Falcon & Santos, 2016).

*EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.*

---

En el caso que los ensayos de monitoreo de aguas subterráneas mantengan una calidad salina, a pesar de las medidas, se podrán utilizar los sistemas de barreras subsuperficiales de baja permeabilidad e incluso más allá, barreras hidráulicas positivas con pozo de inyección de agua dulce, para lo cual se utilizarían las aguas residuales tratadas.

## **CÓDIGO MI-FG-07**

PERFIL DE LA MEDIDA																
<b>MEDIDA PROPUUESTA</b>	<b>Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto</b>															
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-								
<b>FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR</b>	Capacidad agrológica															
<b>ACCIONES RELACIONADAS</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>PLANIFICACIÓN</b></td><td>N/A</td></tr> <tr> <td><b>CONSTRUCCIÓN</b></td><td> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Obras civiles de estructuras permanentes</li> <li>– Obras civiles de infraestructura</li> <li>– Instalaciones de infraestructura de servicios de apoyo</li> </ul> </td></tr> <tr> <td><b>OPERACIÓN</b></td><td> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes</li> </ul> </td></tr> <tr> <td><b>ABANDONO</b></td><td> <ul style="list-style-type: none"> <li>– N/A</li> </ul> </td></tr> </table>								<b>PLANIFICACIÓN</b>	N/A	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Obras civiles de estructuras permanentes</li> <li>– Obras civiles de infraestructura</li> <li>– Instalaciones de infraestructura de servicios de apoyo</li> </ul>	<b>OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes</li> </ul>	<b>ABANDONO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– N/A</li> </ul>
<b>PLANIFICACIÓN</b>	N/A															
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Obras civiles de estructuras permanentes</li> <li>– Obras civiles de infraestructura</li> <li>– Instalaciones de infraestructura de servicios de apoyo</li> </ul>															
<b>OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mantenimiento de obras civiles y áreas verdes</li> </ul>															
<b>ABANDONO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– N/A</li> </ul>															
<b>IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Afectación de la vocación del suelo por nuevos usos</li> <li>– Ampliación de la conectividad entre ecosistemas</li> <li>– Pérdida de suelos por erosión</li> <li>– Pérdida de permeabilidad de suelos</li> <li>– Gestión y control del ruido ambiental</li> <li>– Contaminación de la calidad paisajística</li> </ul>															
<b>RIESGOS RELACIONADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– N/A</li> </ul>															
<b>MEDIDAS CORRELACIONADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Protección de márgenes ribereños</li> <li>– Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos</li> <li>– Gestión e los acuíferos no confinados</li> <li>– Mejoras en la naturalidad paisajística del fondo escénico en puentes ecológicos</li> <li>– Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados de áreas vecinas de bosques</li> <li>– Ajustes del diseño de muelles a la singularidad de los escenarios paisajistas, afirmando la naturalidad</li> </ul>															
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mitigar la pérdida de suelos cultivables por los emplazamientos del complejo y aprovechar la vocación natural de éstos para recuperar las áreas verdes del proyecto.</li> </ul>															
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Incremento y mejoras de la cobertura vegetal en el terreno del complejo y áreas boscosas vecinas</li> </ul>															
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL</b>	<b>UBICACIÓN</b>						<b>FASES</b>									
							P	C								
							O	A								

PERFIL DE LA MEDIDA			
<b>MEDIDA PROPUESTA</b>	<b>Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto</b>		
<b>Y FASE DEL PROYECTO</b>	– Áreas verdes del terreno de huella del proyecto, corredores y áreas boscosas vecinas	-	-
<b>MOMENTOS DE LA MEDIDA</b>	– Final de la fase de construcción y durante la de operación		
<b>UNIDAD EJECUTORA</b>	Empresa promotora del proyecto		
<b>COSTO ESTIMADO</b>	US \$50,000 anual		

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

La medida va dirigida a recuperar lo máximo posible las áreas verdes con especies de flora que fueron originales de la región, tomando en cuenta sin duda, los escenarios paisajísticos relacionados con los diversos usos de suelo establecidos por la zonificación del ordenamiento. En este sentido alcanza no solamente las áreas intervenidas por las obras del proyecto, sino también las intervenidas históricamente por las transformaciones agrarias ocurridas en el ambiente local, con prácticas inapropiadas.

### **Mitigación**

Se propone lo siguiente:

- Realizar un parque botánico con especies y características del bosque original húmedo que fue el área, como espacio educativo de lo que fue el sitio y su transformación. En este parque se establecerá al mismo tiempo un centro de viveros de las especies que serán utilizadas para la revegetación y mantenimiento de los corredores, áreas verdes y jardines de centros comerciales, industriales, hoteleros, etc. del complejo. Este parque tendrá conexión vecinal con el bosque de manglar, siendo desde este ángulo puerta de uno de los corredores biológicos del proyecto.
- Arborizar los laterales y centros de la vía de acceso al Puerto, sobre todo desde la entrada a las fincas vecinas de propiedad del Mi Ambiente, predios en los que deben tomarse en cuenta los bosques mixtos que permanecen en el sitio, para combinar adecuadamente los factores de la ecología del paisaje y servidumbres de la carretera.

- Dentro del complejo, la red vial será revegetada hasta donde sea posible en sus centros y laterales de aceras con árboles o plantas ornamentales, nativos de preferencia, lo mismo que los espacios sociales recreativos y áreas verdes exteriores de edificios.
- Los corredores biológicos (puentes, pasillos, senderos, galerías o bordes de taludes de ríos, etc.) serán reforestados solo con especies nativas originarias de la región, ajustadas al sitio por la función que están llamadas a cumplir en tanto que mecanismos de interconexión. Se podrán hacer, en los casos que se considere oportuno trasplantes de árboles jóvenes para lograr rápida cobertura del dosel. Serían árboles de unos 6 m de alto, tomados de lugares cercanos, con el fin sobre todo de dar paso a la fauna aérea terrestre que se moviliza por los árboles. También se podrá recurrir, si así se considera necesario, a la compra de semillas, para lo cual se deberá contar con información actualizada sobre la fenología de especies locales y la ocurrencia de especies con capacidad de rebrote.

La empresa promotora montará un equipo profesional especializado para dirigir la función técnica de esta medida, la cual será desarrollada bajo la supervisión del Ministerio del Ambiente.

## **CÓDIGO MI-FG-08**

PERFIL DE LA MEDIDA															
MEDIDA PROPUESTA	<b>Control de la presión acústica sobre los bosques</b>														
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-							
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Capa del límite atmosférico														
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A													
	CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Perforación de suelos y lecho fluvial para pilotes</li> <li>– Excavaciones, cortes y protección de taludes</li> <li>– Rellenos, nivelación y compactación de suelos</li> <li>– Transporte de maquinaria y equipos</li> </ul>													
	OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Operación de puertos y marina</li> <li>– Operación de centros turísticos y comerciales</li> <li>– Movimiento de transporte pesado y vehicular</li> </ul>													
	ABANDONO	– N/A													
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Alteración de la ecología acústica</li> <li>– Ampliación de la conectividad entre ecosistemas</li> <li>– Pérdida de calidad ambiental por ruido de maquinaria y transporte</li> <li>– Migración de especies silvestres</li> </ul>														
RIESGOS RELACIONADOS	– N/A														
MEDIDAS CORRELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos</li> <li>– Gestión y control del ruido ambiental</li> <li>– Mejoras en la naturalidad paisajística del fondo escénico en puentes ecológicos</li> <li>– Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados de áreas vecinas de bosques</li> <li>– Inducción a los usuarios del complejo y residentes sobre la convivencia con la flora y fauna</li> <li>– Ordenamiento combinado de jardines de inmuebles, áreas verdes de parques y corredores ecológicos</li> </ul>														
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Regular y controlar el nivel de presión sonora hacia las áreas boscosas, para mitigar la alteración de la ecología acústica del medio boscoso circundante</li> </ul>														
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– D.E. N°306 del 04/09/2002, modificado pro el D.E. N°1 del 15/01/2004</li> <li>– Antecedente en Línea Base Ambiental, acápite de “Ruido y ecología acústica”</li> </ul>														

PERFIL DE LA MEDIDA				
MEDIDA PROPUESTA	Control de la presión acústica sobre los bosques			
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASES		
		P	C	O
– Zonas de bosques mixtos, áreas de manglares vecinos al proyecto y corredores biológicos	-			-
MOMENTOS DE LA MEDIDA	Final de la fase de construcción y durante la de operación			
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto y empresa contratista de construcción			
COSTO ESTIMADO	US \$5,000 anual			

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

Por tratarse particularmente de un impacto sobre la fauna silvestre de los bosques y corredores, esta medida recorre tanto la fase de construcción como de operación y al final de la cadena, está fundamentalmente dirigida a no producir estrés animal entre la fauna silvestre, lo que puede presionar su emigración del área.

Durante la fase de construcción los trabajos terrestres que contemplen acciones de alto ruido del proyecto, como las contempladas en el perfil de la medida, se desarrollarán en horarios diurnos solamente.

Respecto a la fase de operación, la calidad ambiental del ruido para zonas urbanas e industriales está regulada por el Decreto Ejecutivo 306 de septiembre 2002. Los decibeles que establece este reglamento son suficientes, como presión sonora, para no penetrar fuertemente el espacio acústico de las áreas boscosas. Sin embargo, por la densidad de tráfico vehicular, especialmente del transporte pesado, preocupa el control de cumplimiento de la regla, especialmente de troneras de escape y cláxones de camiones y carros-mulas, pues estos instrumentos, tanto por la forma como disparan el ruido como por la amplitud de su onda sonora y banda de frecuencia que ocupa, son armas seguras de estrés animal.

De hecho, la velocidad para el transporte pesado dentro del complejo debe estar regulada a no más de 30 km/h, con aceleraciones lentas. Pero además en las entradas se le debe aclarar

al conductor que no se puede utilizar el claxon y advertirle el límite de velocidad y conservación de la calidad de ruido. Para el vehículo normal de turismo (cinco puestos) pueden mantenerse los 40 km/h máximo reglamentarios, pero están igualmente bajo la regla del claxon y del tubo de escape, especialmente si se quiere entrar al área residencial y de corredores boscosos y ecoturísticos (Zonas TU-3). Es una regla válida también para la fase de construcción del proyecto.

Fiestas con fuegos artificiales deben tener autorización de la unidad administrativa del complejo, quien establecerá el horario y nivel de fuego explosivo (prohibidas unidades con 1 kg de explosivo), llevando un registro de las frecuencias de tales actividades. No puede haber consecutividad de este tipo de actividad por más de tres días, y en ese caso se dejará como mínimo el mes que continua en tranquilidad, tomándose nuevas decisiones según se tenga información disponible de la fauna.

## **CÓDIGO MI-FG-09**

PERFIL DE LA MEDIDA										
MEDIDA PROPIA PROPUESTA	<b>Gestión y control del ruido ambiental</b>									
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Capa del límite atmosférico									
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	N/A								
	CONSTRUCCIÓN	N/A								
	OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Operación de puertos y marina</li> <li>– Operación de centros turísticos y comerciales</li> <li>– Movimiento de transporte pesado y vehicular</li> </ul>								
	ABANDONO	N/A								
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pérdida de calidad ambiental por ruido de maquinaria y transporte</li> <li>– Control de la presión acústica sobre los bosques</li> <li>– Migración de especies silvestres</li> </ul>									
RIESGOS RELACIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– N/A</li> </ul>									
MEDIDAS CORRELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos</li> <li>– Control de la presión acústica sobre los bosques</li> <li>– Ordenamiento combinado de jardines de inmuebles, áreas verdes de parques y corredores ecológicos</li> </ul>									
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Controlar el nivel de presión sonora de acuerdo con la reglamentación nacional de ruido ambiental y la zonificación declarada del territorio del proyecto</li> </ul>									
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– D.E. N°306 del 04/09/2002, modificado pro el D.E. N°1 del 15/01/2004</li> </ul>									
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN						FASES			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zonas de la huella del complejo</li> </ul>						P	C	O	A
MOMENTOS DE LA MEDIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Final de construcción y durante toda la fase de operación del proyecto</li> </ul>								-	-
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto									
COSTO ESTIMADO	US \$10,000 anual									

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

Es una medida que complementa la de ecología acústica destinada específicamente a la fauna silvestre e inversamente; sólo que en la ocasión está dirigida al conglomerado humano del proyecto. La particularidad es que, en este caso, la medida tiene normativa nacional, lo cual es un gran apoyo siempre que se haga cumplir.

El problema que se presenta es que, en el relativo pequeño espacio del complejo se establecen zonas de diverso orden, pues las hay comerciales e industriales, las hay residenciales y una categoría no singularizada en el reglamento, pero que tiene sus particularidades e importancia dentro del proyecto, cual es el ecoturismo. Entonces, en un mismo espacio son permisibles diversos niveles sonoros.

Desde el punto de vista de la zonificación, por supuesto que las áreas portuarias, industriales y comerciales pueden considerarse en un solo bloque de niveles sonoros de acuerdo con el marco reglamentario. Pero este bloque hay que diferenciarlo del área residencial y de ecoturismo (hotel-cabañas) existente, e incluso de turismo urbano y la marina que están ubicados en muchas ocasiones en la vecindad de bosques y tiene un cliente exigente con el ambiente.

Es de esperarse que haya que poner controles de barreras, especialmente entre las zonas comerciales, industriales y portuarias, así como de tanquería –que recibirá mayormente los camiones cisterna–, y las zonas de uso ecoturístico, residencial o de marina, al igual que de corredores biológicos y bosques naturales. Estas barreras acústicas pueden ser tanto de tipo artificial como natural, y crean en esencia un medio resistente de absorción y disipación de la energía ondulatoria, cuyo nivel sonoro se reduce por la impedancia en la transferencia del ruido. Las barreras artificiales juegan en su función con el material que las integra y la geometría de reflejo; las boscosas aprovechan el tipo de suelo y topografía, densidad de follaje, ramazón y altura de árboles (esto último aprovechando la absorción termoviscosa de las ramas), ancho de la franja de absorción, etc., con lo cual amortiguan la presión. Pero esta alternativa necesita hacer investigaciones para cada caso particular, incluyendo las especies que convienen, los espacios disponibles, características del suelo, etc.

Dado que el proyecto contiene corredores, franjas de bordes, parques boscosos y amplios bosques naturales de manglares que intervienen entre sus zonas de uso, se propone que al final de construcciones se haga un estudio del agente ruido atmosférico, analizando los vacíos en la materia que puedan dar paso a la contaminación acústica, para luego tratar sobre cada caso la solución más adecuada, si esta es necesaria.

## **CÓDIGO MI-MB-10**

PERFIL DE LA MEDIDA													
<b>MEDIDA PROPUESTA</b>	<b>Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos</b>												
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	-	RECUPERACIÓN	X	COMPENSACIÓN						
<b>FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR</b>	Conectividad ecosistémica												
<b>ACCIONES RELACIONADAS</b>	PLANIFICACIÓN	– Reordenamiento del territorio por el complejo											
	CONSTRUCCIÓN	– Dragado del cauce fluvial estuarino – Recuperación de espacios intervenidos											
	OPERACIÓN	– Mantenimiento del canal de navegación											
	ABANDONO	– Rehabilitación de espacios naturales por cierre											
<b>IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *</b>	– Ampliación de la conectividad entre ecosistemas – Migración de especies silvestres – Afectación de cadenas tróficas acuáticas por merma de zonas hiporréicas												
<b>RIESGOS RELACIONADOS</b>	– N/A												
<b>MEDIDAS CORRELACIONADAS</b>	– Protección de márgenes ribereños – Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto – Creación de pasillos de conexión ecológica – Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados de áreas vecinas de bosques – Manejo y control de la repoblación de bentos en áreas dragadas												
<b>OBJETIVOS</b>	– Abordar la tarea necesaria en el marco del reordenamiento territorial, de interconectar la diversidad de ecosistemas del área en la perspectiva de optimizar los servicios ecosistémicos del medio, aplicando el conocimiento científico del sistema ambiental												
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	– Índices de biodiversidad de los bosques – Incremento de la población de fauna – Mejora de los servicios ecosistémicos del medio												
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO</b>	<b>UBICACIÓN</b>				<b>FASES</b>								
	– Zonas de ecosistemas naturales y de diseños de corredores biológicos en áreas intervenidas				P	C	O						
<b>MOMENTOS DE LA MEDIDA</b>	– Finalizando la fase de construcción y el inicio de la fase de operación												

PERFIL DE LA MEDIDA	
MEDIDA PROPUESTA	<b>Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos</b>
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto
COSTO ESTIMADO	US \$50,000 anual

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

#### **Recuperación**

Esta medida está dirigida a optimizar el reordenamiento territorial del sistema ambiental que ocurrirá, especialmente con relación a la conectividad entre los diferentes ecosistemas que se encuentran en su seno. La tarea es de suma importancia porque se trata en el fondo, de recuperar facultades perdidas del sistema, no por efecto de proyecto portuario –si bien el mismo puede acentuarlas–, sino por toda la historia ambiental que ha presenciado el estuario a través del tiempo. Hay que recordar que está planteado desde un inicio en la concepción del complejo que, la recuperación de los servicios ecosistémicos perdidos del medio es el mejor protector del proyecto, especialmente porque este operará en un momento muy sensible del escenario ambiental como lo es el condicionado por el cambio climático, además de ser un efectivo valor agregado que se justifica como parte de la oferta de la naturaleza al ecoturismo, algo poco clásico para un centro de operaciones portuarias de cargas y parque logístico industrial.

Es en esta perspectiva que se han considerado dentro de la visión eco-urbana de ordenamiento, el trazado de corredores biológicos dentro del complejo, a pesar de las acciones del propio proyecto que los impacta por momentos, de un parque botánico y el sostentimiento de los vínculos de intercambios entre los ecosistemas acuáticos y terrestres externos coo nutrientes del paisaje ecológico.

Sin embargo, esta es una tarea que exige gran conocimiento, sobre todo por la complejidad de los enlaces que se producen en un medio estuarino como el que se manipula. Es por esta razón que se propone que la recuperación programada esté antecedida y acompañada de una

*EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.*

---

investigación exhaustiva, científica, sobre los mecanismos adecuados que pueden garantizar estas conexiones con sostenibilidad y de un diagnóstico permanente sobre la manera como coevoluciona ese entorno natural, con el sistema de vida urbana que se desarrolla en el complejo

## **CÓDIGO MI-MB-11**

PERFIL DE LA MEDIDA																
MEDIDA PROPUUESTA	<b>a. Creación de pasillos de conexión ecológica</b> <b>b. Mejoras en la naturalidad paisajística del fondo escénico en puentes ecológicos</b>															
	PREVENCIÓN	-	MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO	-						
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Conectividad ecosistémica															
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	- N/A														
	CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desbroce y limpieza de la vegetación</li> <li>- Obras civiles de infraestructura</li> </ul>														
	OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimiento de transporte pesado y vehicular</li> </ul>														
	ABANDONO	- N/A														
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barreras al movimiento faunístico por el complejo</li> <li>- Ampliación de la conectividad entre ecosistemas</li> <li>- Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino</li> <li>- Migración de especies silvestres</li> <li>- Contaminación de la calidad paisajística</li> </ul>															
RIESGOS RELACIONADOS	- N/A															
MEDIDAS CORRELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos</li> <li>- Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto</li> <li>- Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados de áreas vecinas de bosques</li> <li>- Ordenamiento combinado de jardines de inmuebles, áreas verdes de parques y corredores ecológicos</li> </ul>															
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitigar el efecto barrera sobre las especies de fauna existente, de la carretera de acceso de cuatro vías al complejo portuario en los bosques mixtos por donde pasará</li> <li>- Introducir en el escenario vial factores de naturalidad en la estructura paisajística</li> </ul>															
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición del flujo de fauna a través de la carretera y de los pasillos creados</li> <li>- Estadística de accidentes vehiculares de animales en la carretera</li> </ul>															
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN							FASES								
	-							P	C	O	A					
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonas de pasillos ecológicos de la carretera</li> </ul>							-	-	-					

PERFIL DE LA MEDIDA	
MEDIDA PROPUESTA	<p>a. Creación de pasillos de conexión ecológica</p> <p>b. Mejoras en la naturalidad paisajística del fondo escénico en puentes ecológicos</p>
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– Durante la construcción de la vía de acceso portuaria a la interamericana
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto
COSTO ESTIMADO	US \$38,000 (no incluye construcción civil de infraestructuras) anual

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

La medida es netamente de mitigación, intentando romper el índice de la duración del impacto y de la periodicidad de ocurrencia, con la creación de pasillos ecológicos para la fauna, lo cuales (y de ahí la segunda propuesta), deben cumplir con el principio de la naturalidad en la estructura del paisaje.

### **Mitigación**

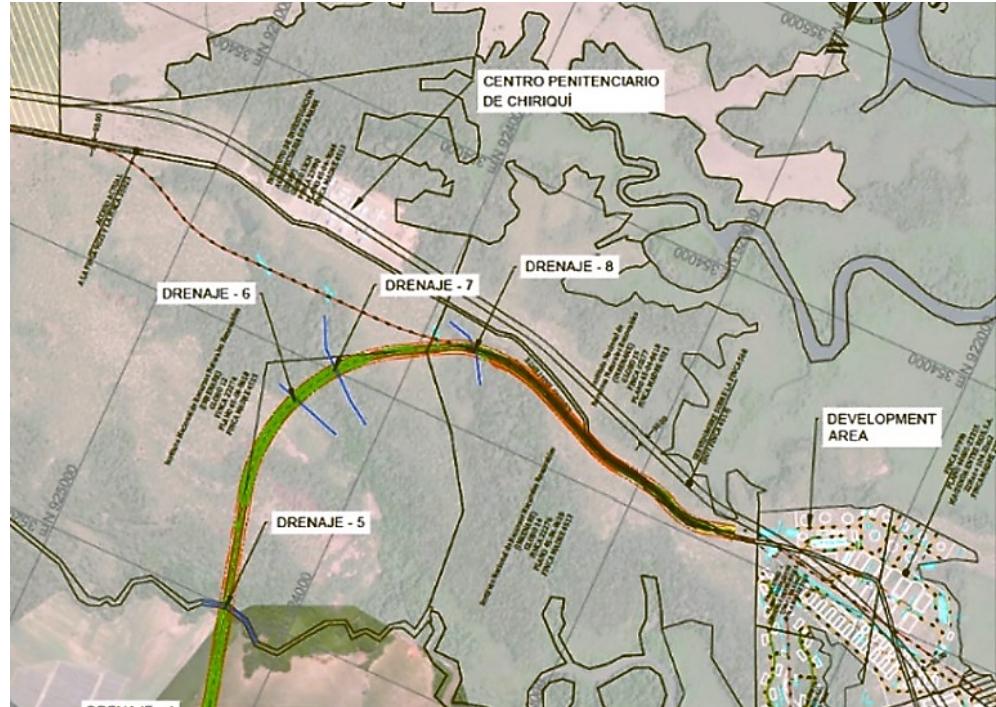
#### **a. Creación de pasillos de conexión ecológica**

El proyecto ya ha considerado algunos puentes de conexión, como se puede observar en el Capítulo IV de su descripción, uno para la carretera de acceso cuatro vías, cerca de la entrada del complejo, el cual vincula mediante un corredor biológico externo dos alas importantes de bosques de manglares que lindan con los terrenos del complejo, cerrando así su abrigo protector boscoso, y otro sobre un corredor interno de bosque mixto que apoya desde adentro, ese entorno boscoso combinado que domina el área. Sin embargo, en los terrenos vecinos pertenecientes a Mi Ambiente, esta carretera crea una barrera que compite con los planes de recuperación del bosque que el propio proyecto ha propuesto, pues al ampliar el bosque lo que en el fondo se está planteando es un incremento del hábitat silvestre de la fauna.

Para ello se propone aprovechar los puentes que deberán construirse sobre unos tres pequeños drenajes naturales o quebradas que corren por dicha finca hacia los manglares y guardan aún residuales de galerías que las protegen. La luz de estos puentes puede ampliarse para crear

*EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.*

por debajo una franja de pasillo terrestre al lado del curso de las aguas, de unos 7 m de ancho, cuidando siempre en las salidas las galerías de bosque existente.



Se proponen los puentes de los drenajes 5, 6 y 7 de la vía



Esquema de diseño de un puente con su pasillo ecológico

**b. Mejora en la naturalidad paisajística del fondo escénico en puentes ecológicos**

En este punto, la propuesta responde a que los puentes ecológicos que rompen la barrera vial de cemento, o los pasillos aéreos (pues vale también agregar puentes para ardillas y monos), deben brindar un ambiente vegetal acorde con el bosque del entorno, tanto por razones del atractivo a la fauna como del paisaje que, siendo artificial, no debe por ello esquivar la naturalidad del contexto. Desde este ángulo la vegetación que se siembre sobre el puente



debe expresar, de alguna forma, a las especies representativas del lugar a la vez que coadyuvar a sostener los flujos de la fauna, por lo que necesitan ordenarse bajo estructuras similares. Para tal efecto, se agrega el ejemplo<sup>75</sup> adjunto de cómo se concibe el escenario ambiental del puente, para generar la naturalidad del paisaje.

---

<sup>75</sup> Gobierno de España (2015). “Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales”, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Segunda Edición, mejorada y ampliada. Madrid.

## **CÓDIGO MI-MB-12**

PERFIL DE LA MEDIDA															
MEDIDA PROPUESTA	<b>a. Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados de áreas vecinas de bosques</b>														
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN <b>x</b> MITIGACIÓN <b>x</b> RECUPERACIÓN - COMPENSACIÓN - DESARROLLO -														
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Diversidad de especies														
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	– N/A													
	CONSTRUCCIÓN	– Desbroce y limpieza de la vegetación – Obras civiles de infraestructura – Transporte de maquinarias y equipos													
	OPERACIÓN	– Movimiento de transporte pesado y vehicular													
	ABANDONO	v. N/A													
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Migración de especies silvestres – Ampliación de la conectividad entre ecosistemas – Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino – Pérdida de permeabilidad de suelos														
RIESGOS RELACIONADOS	– Conflictos por cambios necesarios en conductas sociales y costumbres														
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto – Control de la presión acústica sobre los bosques – Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos – Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto – Creación de pasillos de conexión ecológica – Formación del personal de atención al usuario múltiple del complejo														
OBJETIVOS	– Ampliar los hábitats de la fauna silvestre en los bosques que sirven de retaguardia al complejo, tomando en cuenta los rasgos acordes con las especies más relevantes – Educar a la comunidad humana con presencia diaria en el complejo, a convivir y compartir su espacio social con la naturaleza														
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Incremento del hectareaje de suelo reforestado en las áreas vecinas de bosques														

PERFIL DE LA MEDIDA					
MEDIDA PROPUESTA	<p>a. Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados de áreas vecinas de bosques</p> <p>b. Inducción a los usuarios del complejo y residentes sobre la convivencia con la flora y fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Número de cursos de inducción a usuarios y residentes del complejo y resultados</li> </ul>				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	FASES			
		P	C	O A	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Áreas vecinas de bosques mixtos y manglares y zonas del complejo</li> </ul>	-	-	-	-
MOMENTOS DE LA MEDIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desde la contratación de trabajadores para la construcción, hasta la fase de operación</li> </ul>				
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto				
COSTO ESTIMADO	<b>US 40,000 anual</b>				

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

La medida, cuya finalidad es controlar la emigración de especies silvestres en los espacios boscosos circundantes por causa de la presión antrópica masiva en el área del complejo contiene, por un lado, aspectos preventivos como es la educación, que en el fondo busca hacer del usuario diario del complejo un factor importante de la reorganización del sistema ambiental, al contribuir con su conducta a la armonía entre la naturaleza y la sociedad. Por el otro, es una medida mitigante, que consiste en mejorar la retaguardia boscosa de hábitats y nichos que garantizan refugios a la fauna en momentos de estrés, ante algún agente tensionante.

### **Prevención**

La educación juega una función de primer orden en el relacionamiento armónico del personaje urbano con el medio natural, e incluso del rural que en alguna medida tenga colgada entre sus tradiciones la visión de que una especie determinada pueda ser su enemigo. El asunto a resolver es cómo convivimos; y esto implica confianza mutua, adaptación de conductas, etc., que sólo se gana con la educación por el lado humano y con los procesos de resiliencia por el lado de la naturaleza, los cuales pueden ser ayudados por el componente

social. Para el caso específico del problema planteado por el impacto, se considera como persona-objetivo al personaje del complejo más expuesto a este relacionamiento, cual es el usuario consecutivo o permanente del complejo, sea funcionario administrativo, personal de servicio, trabajador manual o técnico de alguno de los componentes, cliente asiduo o residente de la zona de viviendas.

Los cursos son permanentes y se reciclarán de acuerdo con los problemas nuevos que se vayan produciendo. Tendrán módulos generales igual para todos, pero también módulos particulares según el tipo de actividad que esté desarrollando el personaje en el complejo y el área territorial donde se ubique. Así mismo abarcaran una parte práctica y el reconocimiento de todo el complejo y sus instalaciones. Este componente educativo estará a su vez acompañado de un programa complementario con trípticos de información para todo visitante, charlas sobre las especies de flora y fauna que rodean el medio, señalizaciones de alertas en áreas públicas, tableros públicos con explicaciones conductuales e información de especies, etc.

### **Mitigación**

Para la reforestación de áreas desvegetadas y suelos degradados los técnicos forestales, zoólogos y botánicos del proyecto, trabajarán juntamente con el Ministerio de Ambiente en la tarea, y se incorporarán a estudiantes universitarios en el trabajo práctico como parte de su educación en especialidades afines. La medida no es un asunto de simples resiembras de plantas forestales, sino de la reconstrucción de hábitats que sirvan de reserva estratégica a la fauna, con especies de flora que tengan capacidad de reproducirse mejorando el ecosistema en extensión.

Esta labor puede iniciarse desde el momento de la construcción y debe considerar a las especies de fauna encontradas en la Línea Base Ambiental que requieren estos nichos para garantizar su conservación, así como la flora que le corresponde, dando prioridad a las especies nativas.

## **CÓDIGO MI-MB-13**

PERFIL DE LA MEDIDA															
<b>MEDIDA PROPUUESTA</b>	<b>Manejo y control de la repoblación de benthos en áreas dragadas</b>														
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	PREVENCIÓN		MITIGACIÓN		RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-							
<b>FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR</b>	Diversidad de especies														
<b>ACCIONES RELACIONADAS</b>	PLANIFICACIÓN	- N/A													
	CONSTRUCCIÓN	- Dragado del cauce fluvial estuarino - Disposición del material dragado													
	OPERACIÓN	- Mantenimiento del canal de navegación													
	ABANDONO	- N/A													
<b>IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de las especies asociadas a los sustratos del lecho del canal</li> <li>- Afectación de cadenas tróficas acuáticas por merma de zonas hiporréicas</li> </ul>														
<b>RIESGOS RELACIONADOS</b>	- N/A														
<b>MEDIDAS CORRELACIONADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo y control de los procesos de modelación morfodinámica</li> <li>- Control de agentes morfogenéticos en zonas intermareales estuarinas</li> <li>- Investigación y recuperación de los procesos de intercambios ecosistémicos estuarinos</li> <li>- Capacitación técnica para la producción de escala con sostenibilidad ambiental</li> </ul>														
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimizar los procesos naturales de repoblamiento de benthos en las áreas dragadas del canal de navegación, para acelerar la recuperación de las especies, controlando el sano crecimiento</li> </ul>														
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventario de especies y distribución</li> <li>- Crecimiento poblacional</li> </ul>														
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO</b>	<b>UBICACIÓN</b>						<b>FASES</b>								
	- Zonas del canal de navegación y de disposición del dragado						P	C							
<b>MOMENTOS DE LA MEDIDA</b>	- Antes del inicio del dragado y después de terminada la tarea														
<b>UNIDAD EJECUTORA</b>	Empresa promotora del proyecto														
<b>COSTO ESTIMADO</b>	<b>US \$35,000 anual</b>														

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

#### **Recuperación**

En esta medida la actividad principal de recuperación recae en la propia naturaleza, la cual tiene condiciones extraordinarias para jugar este papel, tal como lo recoge la parte de la biología marina de la Línea Base Ambiental. Las variables para sustentar un buen proceso de recolonización, luego de las transformaciones del lecho del río están dadas; y esto puede cumplirse hasta en corto tiempo –dependiendo de algunos manejos posibles, todo lo cual es de gran importancia para la reconstrucción del ecosistema acuático y afianzar la conectividad cortada en la transversal del río.

Lo indiscutible es que la responsabilidad ambiental de la recuperación no puede dejársele por entero a la propia naturaleza; es necesario mantener un control de los procesos y cierta gestión de la mecánica ecológica de colonización por la especie –incluso con medidas de trasplantes si es adecuado–, para lograr la efectividad de los procesos y alcanzar de la mejor forma el objetivo.

En este sentido se propone la medida a continuación, de cumplimiento en tres etapas a saber.

- Antes del dragado: realizar una evaluación preliminar en detalle de las especies del sedimento, la que debe incorporar en particular, un inventario de las especies en términos de diversidad y distribución a lo largo del canal a dragar, así como una valoración de densidad de población; un análisis del ciclo de vida y del hábitat natural de las especies, identificando los de importancia crítica para cada una. Demás variables que se consideren relevantes para el seguimiento.
- Durante el dragado: revisión de la información recogida en el día a día de la actividad de dragado, incluyendo muestreos periódicos del sedimento.
- Despues del dragado: elaboración e implementación de un plan de gestión y control del proceso de repoblamiento del canal por las diferentes especies, acorde con los resultados del dragado y la información registrada durante la actividad.

**CÓDIGO MI-MB-14**

PERFIL DE LA MEDIDA															
<b>MEDIDA PROPUESTA</b>	<b>a. Guianza de barcos en el canal de navegación, desde la ensenada Boca Brava</b>														
	<b>b. Control de velocidad de barcos y embarcaciones de turismo</b>														
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN		RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-							
<b>FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR</b>	Diversidad de especies														
<b>ACCIONES RELACIONADAS</b>	PLANIFICACIÓN	- N/A													
	CONSTRUCCIÓN	- N/A													
	OPERACIÓN	- Movimiento de barcos - Mantenimiento del canal de navegación													
	ABANDONO	- N/A													
<b>IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interferencia de movimientos migratorios de peces</li> <li>- Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables</li> <li>- Pérdida de suelos por erosión</li> <li>- Degradación de hábitats estuarinos de zonas intermareales</li> </ul>														
<b>RIESGOS RELACIONADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accidentes humanos o de especies por tránsito automotriz y movimiento de barcos</li> </ul>														
<b>MEDIDAS CORRELACIONADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control del vertimiento de material sedimentario del dragado</li> <li>- Control de la generación de sedimentos por las tolvas de dragado</li> </ul>														
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientar a los barcos en la ruta adecuada del canal, con un ojo de alerta temprana sobre cualquier especie acuática de importancia</li> <li>- Dar tiempo suficiente a los peces en amenaza para ejecutar una acción evasiva ante el movimiento de las naves</li> </ul>														
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de accidentes de peces ocurridos por movimientos de barcos desde la línea de aproximación al puerto o marina</li> <li>- Inventario de la diversidad de especies en Bahía Los Muertos y el río Nuevo Chiriquí</li> </ul>														
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO</b>	<b>UBICACIÓN</b>						<b>FASES</b>								
	-						P	C	O	A					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de la ruta de acceso al puerto por el canal de navegación</li> </ul>						-			-					
<b>MOMENTOS DE LA MEDIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desde el inicio de la fase de operación</li> </ul>														
<b>UNIDAD EJECUTORA</b>	Empresa promotora del proyecto														
<b>COSTO ESTIMADO</b>	<b>US \$156,000 anual</b>														

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

---

### **Descripción específica de la medida**

La medida se desarrolla durante todo el periodo en el que barcos o embarcaciones de distintos tipos operen en el canal de navegación para hacer uso del puerto y marina del complejo, y tiene la característica especial de ser preventiva ante la amenaza de las naves de interferir movimientos migratorios de peces en el área, mediante mecanismos de alerta temprana.

#### a. Guianza de barcos en el canal de navegación

Esta medida está dirigida específicamente a los barcos de carga, cruceros y mega-yates que ingresen o salgan del puerto. Desde antes de entrar a la ensenada de Boca Brava, en la línea de aproximación, o zarpar del puerto, la nave será escoltada en su parte delantera por una lancha guía que, aparte de marcarle la ruta más adecuada en el canal (según variables de corrientes, vientos, ancho del río, etc.), mantendrá al capitán de bordo al tanto de la presencia de comunidades de especies acuáticas de importancia, para tomar de inmediato las medidas correspondientes al caso. La lancha estará suficientemente dotada para el cumplimiento de estas funciones.

#### b. Control de velocidad de barcos y embarcaciones de turismo

La medida toca a todas las embarcaciones que ingresen por Boca Brava y tomen la ruta del río Nuevo Chiriquí. La velocidad máxima de aproximación al canal de las naves no debe ser superior a los 10 nudos durante el día y 8 nudos durante la noche. Las naves que estén obligadas a tomar el alineamiento con la lancha guía del puerto, seguirán las ordenes de navegación que le marque el capitán de la lancha durante todo el trayecto del canal de navegación. La máxima velocidad para las naves más pequeñas será de 8 nudos.

## **CÓDIGO MI-MS-15**

PERFIL DE LA MEDIDA																	
<b>MEDIDA PROPUESTA</b>	<b>Formación técnica de personal en rubros de la producción industrial, artesanal, servicios y emprendimiento</b>																
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN		RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO								
<b>FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR</b>	Actividad económica regional																
<b>ACCIONES RELACIONADAS</b>	PLANIFICACIÓN	- N/A															
	CONSTRUCCIÓN	- N/A															
	OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación de puertos y marina</li> <li>- Operación de centros turísticos y comerciales</li> <li>- Operación de la tanquería de hidrocarburos y red de conexión</li> <li>- Mantenimiento de equipamientos y tecnologías</li> </ul>															
	ABANDONO	- N/A															
<b>IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliación de actividades de producción locales</li> <li>- Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales</li> <li>- Reducción de la tasa de desempleo</li> </ul>																
<b>RIESGOS RELACIONADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conflictos por procesos de proletarización de la mano e obra</li> </ul>																
<b>MEDIDAS CORRELACIONADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación técnica para la producción de escala con sostenibilidad ambiental</li> <li>- Apoyo para la formación de capital a través de entidades financieras</li> </ul>																
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevar la capacidad técnica y de emprendimiento de la fuerza laboral del área de influencia social, para aprovechar las oportunidades de nuevas actividades productivas</li> </ul>																
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro estadístico sobre crecimiento de las actividades de producción en la región occidental y en el área de influencia social</li> <li>-</li> </ul>																
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO</b>	<b>UBICACIÓN</b>						<b>FASES</b>										
	-						P	C	O	A							
<b>MOMENTOS DE LA MEDIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desde la fase de la construcción se inicia la formación y debe permanecer en el tiempo</li> </ul>																
<b>UNIDAD EJECUTORA</b>	Empresa promotora del proyecto, en arreglo con entidades públicas de formación																

PERFIL DE LA MEDIDA	
MEDIDA PROPUESTA	<b>Formación técnica de personal en rubros de la producción industrial, artesanal, servicios y emprendimiento</b>
COSTO ESTIMADO	<b>US \$10,000 anual</b>

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

#### **Desarrollo**

Esta medida de desarrollo recoge las ventajas de oportunidades que establece el impacto positivo P-MS-06 por la ampliación de mercados, en relación con el nuevo espacio económico regional (incluso transfronterizo) que abre el proyecto por causa tanto de sus necesidades propias, como de la conectividad territorial que despliega. El cuadro cismático es el mismo que se daría en una fiera silvestre, a la que le ha crecido el hambre y no encuentra comida en los linderos de su territorio... lo indicado en el caso, visto el desborde de la naturaleza por la demanda es llevarle comida a la fiera, porque si no muere y además se vuelve peligrosa entre tanto; o a falta de atención –y sería la peor de las opciones– llegará también un desconocido y se la dará nadie sabe con qué propósito.

La propuesta es pues que, desde la fase de la construcción e incluso antes, se realice un inventario de las necesidades inmediatas y mediáticas del proyecto, en cuanto a formación de capital humano, así como un censo del conjunto de la fuerza de trabajo regional en relación con las oportunidades que abren los diferentes rubros de la actividad productiva derivada del complejo, a fin de concertar y coordinar con los agentes de fomento educativo y las instituciones de formación técnica, académica y profesional (incluyendo la educación superior), la creación de cursos, diplomados y carreras potenciales identificadas, para tener preparada la oferta adecuada al nuevo mercado laboral.

## **CÓDIGO MI-MS-16**

PERFIL DE LA MEDIDA									
MEDIDA PROPUESTA	<b>a. Promoción de asociaciones de producción y distribución entre artesanos</b>								
	<b>b. Capacitación técnica y gerencial para la producción de escala con sostenibilidad ambiental</b>								
	<b>c. Apoyo para la formación de capital a través de entidades financieras</b>								
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN		RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Modos de producción								X
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	- N/A							
	CONSTRUCCIÓN	- N/A							
	OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación de puertos y marina</li> <li>- Almacenaje, procesamiento y empacados de mercancía</li> <li>- Operación de centros turísticos y comerciales</li> <li>- Mantenimiento de equipamientos y tecnologías</li> </ul>							
	ABANDONO	- N/A							
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acentuación entrópica del modelo artesanal de producción</li> <li>- Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales</li> <li>- Crecimiento del mercado de consumo local</li> <li>- Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local</li> </ul>								
RIESGOS RELACIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conflictos por cambios necesarios en conductas sociales y costumbres</li> <li>- Pérdida de identidad cultural</li> <li>- Aumento de actividades del crimen organizado</li> </ul>								
MEDIDAS CORRELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación técnica de personal en rubros de la producción industrial, artesanal, servicios y emprendimiento</li> <li>- Formación del personal de atención al usuario múltiple del complejo</li> </ul>								
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevar la economía artesanal actual a nuevas formas tecnológicas y de relaciones en el modo de producción, que permitan mejorar la calidad del producto, la sostenibilidad del ambiente y alcanzar un mercado con capacidad competitiva.</li> </ul>								
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro estadístico sobre la formación de asociaciones productivas entre artesanos de la agricultura y la pesca y rasgos tecnológicos de producción</li> </ul>								
	UBICACIÓN						FASES		

PERFIL DE LA MEDIDA					
MEDIDA PROPUUESTA	<b>a. Promoción de asociaciones de producción y distribución entre artesanos</b>				
	<b>b. Capacitación técnica y gerencial para la producción de escala con sostenibilidad ambiental</b>				
	<b>c. Apoyo para la formación de capital a través de entidades financieras</b>				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO			P	C	O
	– Área de influencia social		-	■	■
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– La tarea de fomento de asociaciones y capacitación técnica se inicia desde la fase de construcción y continua e intensifica en la de operaciones hasta la conversión el modelo				
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto, en arreglo con entidades públicas de gestión social y formación				
COSTO ESTIMADO	<b>US \$25,000 anual</b>				

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

#### **Desarrollo**

En la valoración del impacto principal está ampliamente descrita la fuente de esta medida. Fundamentalmente es que el medio socioeconómico dará un salto en las estructuras del modo de producción vigente, creando condiciones materiales ante las cuales el sujeto no está preparado para darles significados en el marco del desarrollo social y, por tanto, aprovecharlas para su condición de vida, lo que se traduce en pobreza relativa y crisis de conciencia, generando conflictos muchas veces complicados de solucionar.

#### **a. Promoción de asociaciones de producción y distribución entre artesanos**

La asociatividad es un mecanismo fundamental de ganar fuerza y confianza entre productores artesanos fragmentados o desarticulados. Esto da poder de negociación con compradores importantes y capacidad de gestión de mercados ante su tendencia a la complejidad; además que permite racionalizar los pocos recursos tecnológicos que logran alcanzar. La asociatividad, en las múltiples formas productivas que existen dan también capacidad competitiva por costo/precio de la mercancía, pudiendo abordar con un esfuerzo cooperativo los tres eslabones importantes de la cadena productiva: la obtención de la materia prima, la producción de valor agregado y la distribución del producto.

A través de organismos como CECOM-ro, que ya desarrolla planes al respecto, el proyecto portuario puede sumarse para abordar al sector de productores artesanos del área específica de influencia social del complejo y aprovechar las nuevas condiciones de desarrollo que se ofrecen. Agregamos que esto tiene un ritmo que lo impone el propio contexto material del desarrollo; o sea que corre “sin prisa, pero ni pausa”, midiendo con visión precisa y análisis el justo momento; una equivocación en los tiempos deviene fácilmente un caldo caliente de conflictos. *Hay que entender que la sociedad se posesiona entusiastamente de una solución, solo cuando, primero siente y entiende el problema que resuelve y segundo, tiene conciencia del significado para aquello que aspira.*

b. Capacitación técnica y gerencial para la producción de escala con sostenibilidad ambiental

De hecho, lo anterior es imposible sin la capacitación técnica y gerencial del emprendedorismo, pues no es suficiente producir mejor organizando sólo buenas infraestructuras tecnológicas; también hay que gestionar óptimamente las relaciones sociales de producción, de distribución y ganar el mercado. Esta capacidad tiene que lograr, además, mejores condiciones de la extracción de la materia prima con sostenibilidad del recurso natural y agregar valor con eficiencia ambiental, generando una mercancía de calidad con la debida trazabilidad y en la parte agrícola y pesquera, inocuidad alimentaria en la cadena, propia de un mercado exigente como el originado por el proyecto. Y por supuesto; esto exigirá a su vez capacitación técnica especializada en otros rubros como el de laboratorios, creación de tecnologías apropiadas, investigación para la innovación y la explotación sostenible de los recursos naturales.

c. Apoyo para la formación de capital, a través de entidades financieras

No se necesita explicar mucho sobre la necesidad de este apoyo. Es evidente que la propuesta encierra singularmente la formación de un capital económico de mayor escala a lo que acontece actualmente, con una base de recursos tecnológicos de infraestructura muy superior a lo que existió hasta el momento, es decir de un capital constante importante. Esto exige entonces inversión y obviamente, por parte de un sector social que no tiene ni la capacidad para poner garantías financieras, ni el poder de gestión para alcanzar los fondos fácilmente. No obstante, el impacto es inevitable y está generado por el proyecto; por lo que un mal

resultado a causa de alguna incorrecta gestión, provenga de donde provenga tendrá a este por blanco.

La propuesta en este caso no es convertir ahora a los promotores del complejo en unos inversionistas del desarrollo social. Y hay que ser justos; lo cierto es que, si la causa del problema es este proyecto de desarrollo, los actores ganadores son muchos. Entonces lo que se propone es que la empresa portuaria asuma su responsabilidad, tomando con sus capacidades de empresa dominante en la región el liderazgo de las gestiones de concertación, entre organismos de desarrollo como CECOM-RO, los actores beneficiarios, las entidades públicas, las agencias financieras para el desarrollo y la banca privada, para crear carteras de apoyo financiero destinadas a esta loable acción.

## **CÓDIGO MI-MS-17**

PERFIL DE LA MEDIDA															
<b>MEDIDA PROPUUESTA</b>	<b>Gestión y control de la vialidad terrestre</b>														
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	PREVENCIÓN		MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN	X	COMPENSACIÓN	-							
<b>FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR</b>	Red de caminos														
<b>ACCIONES RELACIONADAS</b>	PLANIFICACIÓN	- N/A													
	CONSTRUCCIÓN	- Transporte de maquinarias y equipos													
	OPERACIÓN	- Movimiento de transporte pesado y vehicular													
	ABANDONO	- N/A													
<b>IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *</b>	- Deterioro de la comunicación vial por daños a la infraestructura														
<b>RIESGOS RELACIONADOS</b>	- Accidentes humanos o de especies por tránsito automotriz y movimiento de naves														
<b>MEDIDAS CORRELACIONADAS</b>	- N/A														
<b>OBJETIVOS</b>	- Mitigar y recuperar la calidad de las rutas de acceso al complejo, ante las externalidades producidas por el desarrollo de las actividades del proyecto														
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	- Registro estadístico sobre daños y arreglos a la infraestructura vial, medidos en extensión lineal, por el uso de la ruta de acceso al complejo en función de sus actividades -														
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO</b>	<b>UBICACIÓN</b>					<b>FASES</b>									
	- Rutas de acceso al complejo actuales y nuevas					P	C	O	A						
<b>MOMENTOS DE LA MEDIDA</b>	- Durante las fases de construcción y operación (todo el tiempo)														
<b>UNIDAD EJECUTORA</b>	Empresa promotora del proyecto, en arreglo con el MOP														
<b>COSTO ESTIMADO</b>	<b>US \$50,000 anual</b>														

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

La medida difiere según las fases del proyecto, por las rutas en uso y sus características. La fase de construcción utiliza la ruta actual que es utilizada para llegar a la nueva cárcel de David, entrando desde la carretera Interamericana por los terrenos de prácticas de cultivo

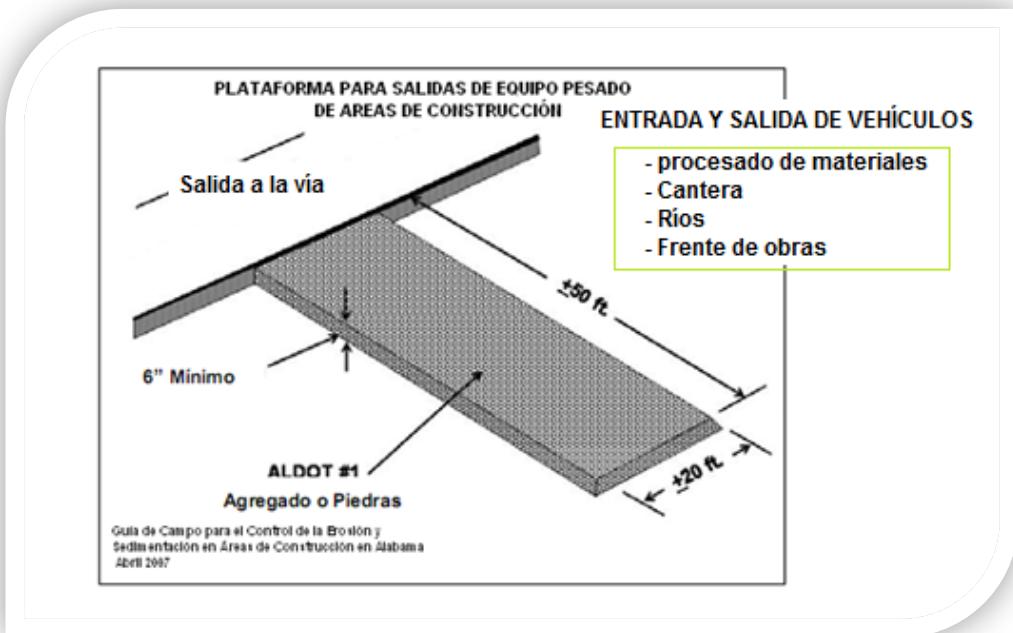
pertenecientes a la Facultad Agronómica de la Universidad de Panamá. Como está descrita en el análisis de impacto, es un camino estrecho, de dos vías con carpeta asfáltica y bajo soporte de capa base; termina en el sitio de la cárcel y luego se transforma en camino rural de tierra hasta el lugar de Puerto Cabrito. La fase de operación deja ese camino para utilizar la nueva ruta a construirse de cuatro vías en concreto, con capa base de alto soporte y sin interferencias de cruces hasta el lugar del complejo, hecha para flujos continuos de contenedores de 40 t.

### **Mitigación y recuperación**

#### a. Uso de la ruta actual de acceso/fase construcción

Es un camino de segunda cuyo fin es llegar a la cárcel de David. Sin embargo, será la ruta alternativa mientras no se tenga la nueva. El problema es que es un camino público tanto de uso por usuarios de la Facultad Agronómica como por agricultores del área, funcionarios de empresas y por supuesto, de la logística de la cárcel. Además, como está ya dicho, es un camino de poco soporte para transporte pesado. Sobre este aspecto se presentan dos medidas: La empresa promotora del puerto se compromete a recuperar todo daño causado a la infraestructura de la ruta, una vez terminado su uso por tareas del proyecto portuario. También se establecerá claramente un máximo de velocidad para el transporte pesado y se tendrá un puesto de control a la entrada y salida a la ruta asfaltada. En dicho puesto se controlarán los transportes, de estar cumpliendo plenamente con los reglamentos del MOP sobre cargas (lona para las arenas, limpieza de llantas, etc.).

Con relación a los lodos o sedimentos atrapados en guardafangos, partes inferiores del chasis o llantas de las unidades dentro de las áreas de construcción, éstos serán removidos en los puestos de control, antes de la salida del camión a las rutas asfálticas o pavimentadas, especialmente en periodo de lluvias. *No puede transferirse esta externalidad ambiental al usuario de las rutas públicas.* Para esto, a la salida de los transportes se hacen plataformas de limpieza con disparo de agua a presión (modelo adjunto).



b. Ruta nueva de acceso/fase de operación

La nueva ruta, una vez declarada de uso público es seguro que pasará a ser administrada por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), luego de cumplir con todos los reglamentos para esto. Sin embargo, ello no quita responsabilidades a los promotores de Puerto Barú en prestar la atención debida a la calidad de la vialidad, toda vez que está en su interés que mantenga las mejores condiciones de uso, porque es la que garantiza la conexión terrestre con el puerto y toda la actividad económica del complejo. Desde este punto de vista la empresa promotora velará por inspecciones periódicas de la gran vía, y porque se mantenga, además, la ruta asfáltica en buenas condiciones, ya que representa la única alternativa de desvío ante cualquier eventualidad de urgencia.

## **CÓDIGO MI-MS-18**

PERFIL DE LA MEDIDA							
MEDIDA PROPUESTA	<b>Investigación agronómica y capacitación técnica para la transformación del modelo extractivista extensivo de producción, a un modelo agroindustrial de economía circular con alto valor agregado</b>						
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO <b>X</b>
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Modos de producción						
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	- N/A					
	CONSTRUCCIÓN	- N/A					
	OPERACIÓN	- Operación de puertos y marina - Almacenaje, procesamiento y empacados de mercancía - Operación de centros turísticos y comerciales					
	ABANDONO	- N/A					
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración del modelo productivo agrario extensivo</li> <li>- Aumento de capacidades tecnológicas productivas y competitivas locales</li> <li>- Aumento de la concentración de SST y sólidos sedimentables</li> <li>- Alteración del transporte de sedimentos</li> <li>- Acentuación de procesos de progradación</li> </ul>						
RIESGOS RELACIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de oxígeno disuelto por aumento de nutrientes</li> <li>- Conflictos por cambios necesarios en conductas sociales y costumbres</li> </ul>						
MEDIDAS CORRELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación y gestión para el aprovechamiento de los cuerpos de aguas naturales superficiales en proyectos acuícolas</li> <li>- Capacitación técnica para la producción de escala con sostenibilidad ambiental</li> </ul>						
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear las condiciones del conocimiento y capacitación técnica del capital humano, para la transformación del modelo agrario de producción acorde con las exigencias del mercado interno y externo que se abre con el proyecto, y en cumplimiento de los preceptos de la conservación ambiental y desarrollo</li> </ul>						
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro estadístico sobre investigaciones realizadas respecto al tema</li> <li>- Temas desarrollados en los programas de capacitación</li> <li>- Cantidad de personas capacitadas en temáticas que corresponden al tema</li> </ul>						
	UBICACIÓN						FASES

PERFIL DE LA MEDIDA					
MEDIDA PROPUESTA	<b>Investigación agronómica y capacitación técnica para la transformación del modelo extractivista extensivo de producción, a un modelo agroindustrial de economía circular con alto valor agregado</b>				
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO		P	C	O	A
– Área de influencia social	-				-
MOMENTOS DE LA MEDIDA	– La tarea se inicia con la construcción con el fin de que tenga efectos concretos en el momento de operación				
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto, en arreglo con entidades académicas, de investigación y formación				
COSTO ESTIMADO	<b>US \$20,000 anual</b>				

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

#### **Desarrollo**

La parte oriental del estuario y su área de influencia hasta la Meseta del Chorcha está dominada por la explotación agraria agrícola y ganadera, desarrollada entre micros, pequeños, medianos y grandes productores, los micro productores ocupando más bien terrenos de las islas estuarinas.

A través del CECOM-ro se implementa en la actualidad un Plan Maestro del Agro que, entre otras, ha venido poniendo en práctica programas extensionistas de asistencia técnica, tocando múltiples aristas para mejorar la producción y promover la asociatividad.

Sin embargo, de las investigaciones realizadas en la línea base de este estudio surgen todavía aspectos que ponen de manifiesto efectos negativos de esta explotación, los cuales recaerán sobre el proyecto y si no, de alguna forma sus acciones agravarán en el mapa estuarino protegido. Todos tienen nacimiento en las modalidades productivas agrarias; y lo cierto es que, de nada sirve tomar medidas de protección por el complejo si no se toman también en el entorno, porque al final, la externalidad sigue sin la cura y continúa golpeando al sistema ambiental.

La oportunidad que brinda el proyecto a los grandes productores de abordar un mercado internacional, así como la propia de la ampliación de posibilidades del mercado interno para los micro, pequeños y medianos pone, por otro lado, sobre la mesa, la buena ocasión para elevar el modelo actual de producción a nuevos estadios del calidad y cantidad que por lo menos, cumpla con un mínimo de principios de la economía circular con alto valor agregado y sostenibilidad ambiental. Especialmente hay que cambiar los manejos de suelos, la simplificación extensiva de los ecosistemas, uso intenso de agroquímicos contaminantes y manejo inapropiado de la mecanización y residuos, que están afectando suelos y aguas del área.

Cambiar esta situación es cambiar los modelos actuales productivos; y esto sólo podrá hacerse si el sujeto que produce se transforma en el motor del cambio con el apoyo de la ciencia y la tecnología (aparte por supuesto, de la financiación). La propuesta, desde este ángulo, es que el proyecto portuario apoye a los productores agrarios con investigaciones en materia de la producción que realizan, en una tarea conjunta con el CECOM-ro, los propios productores y las universidades, tratando de alcanzar modelos que cumplan con los principios del mercado de calidad contemporáneo y la sostenibilidad del recurso natural; e igualmente, que este conocimiento adquirido sea volcado en capacitación de técnicos y trabajadores del agro, actores del escenario local. Es seguro que esto representa un programa de “ganar-ganar”, porque además de elevar la eficiencia productiva y calidad del producto, resuelve un problema ambiental del sistema estuarino y amplia el nivel de usuarios del puerto con productos.

## **CÓDIGO MI-MS-19**

PERFIL DE LA MEDIDA													
MEDIDA PROPUESTA	<b>a. Promoción de relaciones simplificadas de productor a consumidor en la organización del mercado local</b>												
	<b>b. Reinscripción del intermediario artesanal local en las nuevas cadenas de valor</b>												
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN		RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-						
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Modos de producción												
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	- N/A											
	CONSTRUCCIÓN	- N/A											
	OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación de puertos y marina</li> <li>- Almacenaje, procesamiento y empacados de mercancía</li> <li>- Operación de centros turísticos y comerciales</li> <li>- Operación de la tanquería de hidrocarburos</li> </ul>											
	ABANDONO	- N/A											
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crisis de la cadena de valor regional entre el campo y la ciudad</li> <li>- Crecimiento del mercado de consumo local</li> <li>- Acentuación entrópica del modelo artesanal de producción</li> <li>- Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local</li> </ul>												
RIESGOS RELACIONADOS	- N/A												
MEDIDAS CORRELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación técnica de personal en rubros de la producción industrial, artesanal, servicios y emprendimiento</li> <li>- Promoción de asociaciones de producción y distribución entre artesanos</li> <li>- Apoyo para la formación de capital a través de entidades financieras</li> <li>- Aprovechamiento de las oportunidades productivas para alcanzar el pleno empleo, con el apoyo de las entidades públicas y privadas</li> </ul>												
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprovechar las oportunidades del proyecto en materia de conectividad y desarrollo del mercado local para simplificar las cadenas de valores y limpiar sus vicios actuales, cuidando de no provocar desempleo</li> </ul>												
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de cambios en las cadenas de valor</li> <li>- Índices de eficiencia en la producción, en la distribución y de la competitividad de los productos</li> <li>- Índice de desempleo en los servicios intermediarios</li> </ul>												
	UBICACIÓN						FASES						

PERFIL DE LA MEDIDA						
MEDIDA PROPUESTA	<b>a. Promoción de relaciones simplificadas de productor a consumidor en la organización del mercado local</b> <b>b. Re inserción del intermediario artesanal local en las nuevas cadenas de valor</b>					
UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO		P	C	O	A	
– Área de influencia social	-					-
MOMENTOS DE LA MEDIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La tarea debe iniciarse con la fase de operación del proyecto, si bien la formación y proceso de organización se comienza finalizando la construcción</li> </ul>					
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto, en coordinación con agencias para el desarrollo y las entidades públicas relacionadas					
COSTO ESTIMADO	<b>US \$5,000 anual</b>					

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

#### **Desarrollo**

El impacto N-MS-17 describe con bastante precisión el problema del cambio que se anuncia en las cadenas actuales de valor, sumamente precarias en unos casos y cuando no, casi monopolizadas en la distribución y suministros porque están manejadas por agentes que han logrado acaparar las conexiones correspondientes. Son vicios propios de las cadenas alimentadas por los desajustes estructurales de una economía que madura aun su modo de producción en las particularidades regionales del desarrollo desigual, y que este proyecto, inevitablemente va a catalizar. El hecho concreto es que estos eslabones caducos, pero todavía vigentes, que cargan a su antojo con los mercados de suministros de materias primas e insumos y de consumo regional, entorpecen los procesos de producción y a su vez, la competitividad de los productos en las puertas de su destino final: el consumidor.

Lo que puede esperarse, de acuerdo con las facilidades de conectividad del mercado internacional y nacional, y de la ampliación de la capacidad de consumo local que destapa el proyecto, es que despegue en las cadenas de valor una tendencia a la simplificación de los eslabones de distribución y consumo, y seguramente, a relaciones más complejas en los propios de apoyo a la producción de valor, por causa del tejido en la organización del trabajo, de las tecnologías avanzadas y la calidad de materias primas e insumos exigidas. En este

marco, la propuesta es que, en lugar de obstaculizar este proceso natural se promueva, lo que es posible realizar con mecanismos de planificación e incentivos, toda vez que está destinada a generar una economía mucho más competitiva. La planificación debe servir a que el cambio se desarrolle de manera ordenada, cuidando además de no crear problemas de desempleo, sino recomponiendo el encadenamiento con pleno empleo. Al respecto hay noticias de que CECOM-ro ya ha trabajado con algunos planes en este campo, por lo que la medida tiene un antecedente importante en su aplicación.

Definir los nuevos eslabones de la cadena posibles de surgir y los posibles de perderse por entropía del sistema, es de suma importancia como análisis socioeconómico para identificar las opciones que se presentan en el horizonte de una reconversión de la fuerza de trabajo y caminar con esa dirección. En apoyo, vale agregar que ya se han producido gérmenes en la región de una producción de escala, con alta tecnología y calidad ambiental, siendo una gran escuela del conocimiento en tanto que experiencia, a la que puede recurrirse con la meta de descubrir el mejor camino.

## **CÓDIGO MI-MS-20**

PERFIL DE LA MEDIDA															
MEDIDA PROPUESTA	<b>a. Priorización de empleo de la mano de obra local con criterio social equitativo ante las oportunidades</b>														
	<b>b. Aprovechamiento de las oportunidades productivas para alcanzar el pleno empleo, con el apoyo de las entidades públicas y privadas</b>														
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN		RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO <b>X</b>							
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Ingreso familiar														
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	– N/A													
	CONSTRUCCIÓN	– Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructuras – Obras y equipamiento de puertos y marina													
	OPERACIÓN	– Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales													
	ABANDONO	– N/A													
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Efecto tensionante social por tasa inflacionaria local – Reducción de la tasa de desempleo – Crecimiento del mercado de consumo local														
RIESGOS RELACIONADOS	– Aumento de actividades del crimen organizado – Incremento de la violencia social y otros delitos														
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Investigación y gestión para el aprovechamiento de los cuerpos de aguas naturales superficiales en proyectos acuícolas – Formación técnica de personal en rubros de la producción industrial, artesanal, servicios y emprendimiento – Promoción de asociaciones de producción y distribución entre artesanos – Capacitación técnica para la producción de escala con sostenibilidad ambiental – Reinserción del intermediario artesanal local en las nuevas cadenas de valor – Aprovechamiento de las oportunidades productivas para alcanzar el pleno empleo, con el apoyo de las entidades públicas y privadas														
OBJETIVOS	– Garantizar el pleno empleo aprovechando las oportunidades de trabajo que abre el proyecto														
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	– Índice de empleo local y regional – Índices de actividades delictivas locales														
UBICACIÓN TERRITORIAL	UBICACIÓN						FASES								
							P	C	O	A					

PERFIL DE LA MEDIDA				
MEDIDA PROPUESTA	<b>a. Priorización de empleo de la mano de obra local con criterio social equitativo ante las oportunidades</b> <b>b. Aprovechamiento de las oportunidades productivas para alcanzar el pleno empleo, con el apoyo de las entidades públicas y privadas</b>			
Y FASE DEL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Área de influencia social</li> </ul> <span style="float: right;">-</span> <span style="float: right; background-color: yellow; width: 20px; height: 15px; margin-right: 10px;"></span> <span style="float: right; background-color: brown; width: 20px; height: 15px; margin-right: 10px;"></span> <span style="float: right;">-</span>			
MOMENTOS DE LA MEDIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La medida empieza con la construcción en la contratación de la mano de obra y continua con la fase de operación con el personal contratado en las diferentes ramas de actividad del complejo</li> </ul>			
UNIDAD EJECUTORA	Empresa promotora del proyecto, en coordinación con agencias para el desarrollo y las entidades públicas relacionadas			
COSTO ESTIMADO	<b>US \$40,000 anual</b>			

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### Descripción específica de la medida

#### Desarrollo

La expectativa más sentida respecto al proyecto en toda el área de influencia social, pero con mayor acento en su sector rural es la del empleo, no sólo directo sino también el indirecto e inducido. El “milagro” de la pronta llegada del “proyecto salvador” se expresa, en este sentido, en el imaginario social, ante los problemas socioeconómicos que azotan la región, particularmente después del lastre dejado por la pandemia del COVID-19. Gran atención le pone igualmente a la posible importación de mano de obra externa, porque “lo que viene de afuera desplaza siempre a un local” y el interés gira alrededor de que el primer beneficiario debe ser la población del entorno, aunque también porque hay factores de identidad regional que prevalecen cohesionando a la comunidad estuarina y se aspira a conservarlos. Un traspie de manejo en este terreno puede transformarse de seguro, en un factor de tensión que nadie está en condiciones de prever en su alcance ahora.

La medida se centra primeramente en hacer un inventario de la mano de obra tecnificada y no tecnificada que necesita el proyecto, la función que está llamada a ejercer y la capacitación que necesita para desarrollarla; y con esta información hacer una convocatoria a la población del área, estableciendo criterios de género, educación, edad, tiempo de residencia y actividad realizada. Cuando se haya agotado el proceso de selección con los locales, se pasará a convocar el personal externo a la localidad, con los argumentos claros del porqué.

Lo mismo habrá que hacer para la fase de operación, en este caso con la dificultad de que una parte de los trabajadores son responsabilidad del proyecto, pero otra parte lo son de las empresas contratistas establecidas en el complejo. El criterio entonces, de la priorización a la mano de obra local debe reglamentarse.

A su vez, se debe coordinar con las entidades del gobierno nacional y local, así como con los organismos o agentes de apoyo al proyecto las tareas de fomento al desarrollo en materia empresarial, sea del sector privado, cooperativo, o familiar, de forma que se sienta enseguida en la región el liderazgo del complejo portuario como motor del desarrollo. Esto debe implementarse desde los primeros días en que se completa la permisología del proyecto.

## **CÓDIGO MI-PI-21**

PERFIL DE LA MEDIDA															
MEDIDA PROPUESTA	a. Ordenamiento combinado de jardines de inmuebles, de áreas verdes de parques y vías, y de corredores ecológicos														
	b. Reglamentación de las planta náutica, comercial y hotelera ecoturística e inducción de las reglas de uso por el personal del complejo														
	c. Formación de todo el personal en relación con la atención al usuario múltiple del complejo														
TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	DESARROLLO							
FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR	Intervisibilidad y fondo escénico														
ACCIONES RELACIONADAS	PLANIFICACIÓN	– Reordenamiento del territorio por el complejo													
	CONSTRUCCIÓN	– Obras civiles de estructuras permanentes – Obras civiles de infraestructuras – Obras y equipamiento de puertos y marina													
	OPERACIÓN	– Movimiento de barcos – Operación de puertos y marina – Operación de centros turísticos y comerciales													
	ABANDONO	– N/A													
IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *	– Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino – Ampliación de la conectividad entre ecosistemas – Pérdida de permeabilidad de suelos – Barreras al movimiento faunístico por el complejo – Contaminación de la calidad paisajística														
RIESGOS RELACIONADOS	– N/A														
MEDIDAS CORRELACIONADAS	– Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto – Gestión y control del ruido ambiental – Mejoras en la naturalidad paisajística del fondo escénico vial – Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados, de áreas vecinas de bosques – Inducción a los usuarios del complejo y residentes sobre la convivencia con la flora y fauna – Ajustes del diseño de muelles a la singularidad de los escenarios paisajísticos, afirmando la naturalidad														
OBJETIVOS	– Coadyuvar a consolidar el reordenamiento del territorio de Puerto Cabrero convertido en Puerto Barú, complementando los corredores ecológicos con los jardines y áreas verdes, además del parque botánico, de forma de sinteticen una sola unidad.														

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Complementar el ordenamiento territorial nuevo con el factor humano del complejo, haciendo más eficiente la integración del proyecto al sistema ambiental</li> </ul>							
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funcionamiento de los corredores ecológicos</li> <li>– Apreciación de la naturalidad del paisaje a pesar de las manchas industriales, comerciales y portuarias</li> </ul>							
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO</b>	<b>UBICACIÓN</b>							
	<b>FASES</b> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>P</th> <th>C</th> <th>O</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td style="background-color: #FFD700;">-</td> <td style="background-color: #C85A3D;">-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	P	C	O	A	-	-	-
P	C	O	A					
-	-	-	-					
<b>MOMENTOS DE LA MEDIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Finales de la fase de construcción</li> </ul>							
<b>UNIDAD EJECUTORA</b>	Empresa promotora del proyecto							
<b>COSTO ESTIMADO</b>	<b>US \$26,000 anual</b>							

### **Descripción específica de la medida**

#### **Mitigación**

La medida responde al impacto de mayor fuerza del proyecto el cual sintetiza lo que acontece en esencia en el sistema, que es la recomposición del territorio en otro engranaje de vida, con la particularidad de que se intenta hacer conjugando principios de la investigación científica, el desarrollo y la sostenibilidad ambiental. La valuación del evento resultó con un valor difuso (VDI) de Severo-40%Crítico, o sea un impacto alto que significa una transición hacia el estado crítico del sistema, pero que, como conjunto, al encontrarse ya en una situación de impacto severo no refleja un agregado extraordinario, facilitando la digestión de las transformaciones.

En los hechos, el sistema entra en un estado de turbación de las estructuras disipativas asumidas en el tiempo por la acumulación de su propia historia ambiental, pero con una gran capacidad para liberar los excedentes de energía derivados de la nueva turbulencia y ajustarse a las nuevas condiciones con sus facultades resilientes, evitando el “shock” de la difuminación posible (valores > 9); todo esto por el engranaje o tejido complejo que lo conforma, de dos pisos geológicos que conviven en intensa cooperación sosteniendo importantes residuales de bosques mixtos, así como los frondosos bosques de manglares

bañados por las aguas estuarinas, las que conservan todavía la calidad natural correspondiente a su medio. Y es esto lo que hay que cuidar como sistema para su conservación.

La primera medida de integración apunta justamente al fortalecimiento del tejido boscoso, ampliando la conectividad entre los ecosistemas que, con su interacción, le dan la fortaleza resiliente al sistema ambiental y consolidan el colchón amortiguador de los impactos, incluyendo en este los ecotonos que intermedian en la relación agua/tierra. Es una medida que al considerar por igual la plataforma ecológica y la social, que incorpora el factor de los actores humanos presentes en el complejo, logra optimizar el proceso de integración del proyecto en el sistema, bajo las condiciones de una coevolución armónica.

El primer ítem lo que estipula es que la visión total de la flora en el complejo no puede ser la de una anarquía de jardines con el sabor de cada contratista de parcela, sino la visión integrada de funciones ecológicas junto al paisajismo estético, que corresponde a un sistema complejo. Esto incluye tanto la arborización de la red vial como el desarrollo de jardines de inmuebles en alquiler y parques; y en este camino todo el cuadro florístico del complejo debe manejarse desde una sola unidad de gestión de la empresa, sus costos siendo transferidos al cliente. Quiere decir que la revegetación del medio deberá responder a una política única de la empresa promotora.

A su vez, la sensibilidad del medio exige reglamentación y educación sobre la conducta humana, especialmente de los clientes y usuarios. Pero el mejor contacto con éstos es el personal trabajador del complejo. De ahí que este no solo debe poseicionarse de las reglamentaciones para cada área del terreno, así como las generales, sino que debe tener la formación suficiente en el servicio que brinda, para ser un transmisor de la conducta dentro de los diferentes recintos.

## **CÓDIGO MI-PI-22**

PERFIL DE LA MEDIDA									
<b>MEDIDA PROPUESTA</b>	<b>Ajustes del diseño de muelles de acuerdo con la singularidad paisajística, afirmando la naturalidad del escenario</b>								
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	PREVENCIÓN		MITIGACIÓN	X	RECUPERACIÓN	-	COMPENSACIÓN	-	
<b>FACTOR AMBIENTAL RECEPTOR</b>	Valores paisajísticos intrínsecos								
<b>ACCIONES RELACIONADAS</b>	PLANIFICACIÓN	- N/A							
	CONSTRUCCIÓN	- Obras y equipamientos de puertos y marina							
	OPERACIÓN	- Operación de puertos y marina							
	ABANDONO	- N/A							
<b>IMPACTOS PRINCIPAL Y RELACIONADOS *</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación de la calidad paisajística</li> <li>- Incorporación de mosaicos eco-urbanos al lienzo rural estuarino</li> <li>- Pérdida de suelos por erosión</li> </ul>								
<b>RIESGOS RELACIONADOS</b>	- N/A								
<b>MEDIDAS CORRELACIONADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección de márgenes ribereños</li> <li>- Ordenamiento combinado de jardines de inmuebles, áreas verdes de parques y corredores biológicos</li> </ul>								
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reemplazar la pérdida de los valores de singularidad que representa la calidad paisajística de las zonas de muelles, por valores de naturalidad</li> </ul>								
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuestas de apreciación subjetiva por usuarios de los puertos y marinas</li> </ul>								
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL Y FASE DEL PROYECTO</b>	<b>UBICACIÓN</b>					<b>FASES</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonas de muelles de puertos y marina</li> </ul>					P	C	O	A
<b>MOMENTOS DE LA MEDIDA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante la planificación se debe concebir el diseño e implementarse al terminar los trabajo de instalación de puertos y marina</li> </ul>								
<b>UNIDAD EJECUTORA</b>	Empresa promotora del proyecto								
<b>COSTO ESTIMADO</b>	<b>US \$120,000 anual</b>								

\* En negrita roja y primera fila el impacto principal

### **Descripción específica de la medida**

La medida, como mecanismo mitigante, tiene el sentido de disminuir el impacto por los cambios ocurridos en un escenario hoy dominado por componentes singulares de paisaje, como son el bosque exuberante de manglar y sus ecotonos de las zonas de muelles de cruceros y mega-yates, de descargas de líquidos y la marina donde se produce una combinación con los bosques mixtos. La atención especial del caso responde en primer lugar a un asunto ecológico debidamente considerado por la ingeniería civil en su concepción de los muelles–, pero de igual manera al componente subjetivo estético y ambientalista del proyecto, toda vez que los tres muelles tienen horizontes abiertos de visibilidad a un cliente exigente, cual es el ecoturista. Si se entiende la naturalidad del paisajismo como los valores paisajísticos introducidos en los espacios intervenidos, con el fin de naturalizarlos, dándoles coherencia con el escenario natural o histórico del medio, el reto que se presenta, propio para una arquitectura paisajista es de reemplazar los valores de singularidad por valores de naturalidad. Vale recordar que estos tres muelles están justamente colocados en sitios pertenecientes a la unidad de paisaje UP-2, calificada de “Calidad Visual Destacada” en la Línea Base Ambiental.

### **Mitigación**

El manejo ambiental en materia del paisaje busca fundamentalmente armonizar la acción del proyecto con la calidad estética del medio circundante, o para ser más claros, darle coherencia a la ecología del paisaje de la integración del medio con el proyecto, en su seno. En el caso de los muelles, que generan una valla visual interpuesta entre el ojo visor y el escenario natural del fondo, se trata en sustancia de robarle el menor espacio visual posible a la naturaleza, al mismo tiempo que mimetizar las obras de infraestructura que cubren el primer plano, para contrastar lo menos posible lo artificial sembrado sobre lo natural. Desde este ángulo, el mejor criterio es aplicar una buena estrategia constructiva, agregando en ocasiones algunos apantallamientos como pueden ser los cordones vegetales o las pinturas con colores que tengan concordancia con el medio verde, en las estructuras levantadas, etc.

En relación con la estrategia constructiva, el diseño mismo de los tres muelles los ha concebido en concordancia con los escenarios. Así, por ejemplo, el muelle de los cruceros será flotante y no tocará los manglares que se transforman de hecho en el primer plano visual

*EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.*

del turista a su bajada del barco, para que luego, mediane un puente elevado por encima de estos se traslade hasta las oficinas de atención. El muelle del transporte de líquidos está montado sobre pilotes en el agua, a orillas del río, sin tocar tampoco los manglares y dejando espacios entre columnas para robarle el menor espacio visual al manglar (el color de los metales acabará por armonizar la obra). Por último, la marina está formada de varios pequeños muelles flotantes, casi a nivel de las aguas, permitiendo conjugar perfectamente en la visual horizontal, un lienzo de pequeñas naves y aguas con el bosque manglarítico y mixto de fondo. Lo importante en todos los casos ha sido no talar, sino incorporar las infraestructuras de muelles al medio verde y acuático de la naturaleza.

	
Foto Google. Modelos de camino-puente	Foto Google. Vista del alineamiento del puente desde el muelle.

## **10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas**

El promotor del proyecto es el responsable de la ejecución de todas las medidas de mitigación, monitoreo y prevención de riesgos. Para mayor detalle, se puede referenciar cada cuadro detallado por medida. El promotor del proyecto deberá incluir en todos sus contratos y subcontratos la obligatoriedad del cumplimiento de estas medidas de mitigación y el resto de los planes y programas de este PMA.

## **10.3 Monitoreo**

En el marco conceptual del presente capítulo hay una referencia muy precisa del “seguimiento ambiental”, definido por el Decreto Ejecutivo N°123 que rige la evaluación de los impactos y que no vale repetir. En los mismos párrafos se plantea el “monitoreo” como el mejor instrumento de apoyo al seguimiento de todo proceso de integración de un proyecto con el sistema ambiental, debido particularmente a su capacidad de brindar una secuencia registrada y ordenada de lo que, en tiempo real, va sucediendo en el transcurso de la transformación del sistema.

Se puede entender entonces por monitoreo, a un “sistema continuo de observación de medidas y evaluaciones para propósitos definidos (...); una herramienta importante en el proceso de evaluación de los impactos ambientales y en cualquier programa de seguimiento y control” (Sors, 1987); a lo que conviene agregar que “no es un fin por sí mismo, sino un paso esencial en los procesos de administración del ambiente” (Rockefeller Foundation, 1977).

En otras palabras, es la forma de garantizar una información rigurosa y científica sobre los fenómenos de cambio que acontecen en todo proceso de integración proyecto/ambiente, así como de la efectividad de las medidas contempladas de ajustes al proyecto, a través de una secuencia estadística de datos sobre el estado de situación del sistema, con el fin de aplicar oportunamente los correctivos que amerita la coevolución. En esta perspectiva, el monitoreo será siempre *medición* de lo que sucede y *constatación* o no de la predicción realizada, mediante hallazgos.

Una propuesta de monitoreo debe entonces, llenar los siguientes requisitos:

- Proporcionar una visión de las características ambientales del hecho monitoreado, de las presiones ambientales convergentes y de las respuestas de la naturaleza y la sociedad a estas
- Estar teórica y científicamente bien formulada y fundamentada
- Responder por sus parámetros de análisis y ubicación al cambio específico que se produce en el sistema ambiental
- Tener referencias cuantitativas con las cuales comparar resultados
- Basarse en normas o en caso contrario, en consensos científicos internacionales reconocidos
- Ser sencilla, fácil de interpretar y capaz de apuntalar tendencias de los fenómenos a través del tiempo
- Ser replicable en la escala regional del hecho monitoreado

### **10.3.1 Medidas de monitoreo**

Cuadro 10.2. Resumen de las medidas de monitoreo

MEDIDAS DE MONITOREO			
COD	MONITOREO	MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO O ACCIONES RELACIONADAS	
<b>MM-FG-01</b>	Calidad de aguas naturales de superficie	<b>MI-FG-01</b> MI-FG-02 MI-FG-03	R-EA-01 R-EA-02
		Operación de puertos y marina	
<b>MM-FG-02</b>	Control de calidad de efluentes de aguas residuales	<b>R-EA-01</b>	
		Generación y gestión de residuos líquidos Operación de puertos y marina Tratamiento de aguas residuales del complejo	
<b>MM-FG-03</b>	Calidad de las aguas freáticas del complejo	<b>M1-FG-06</b> MI-PI-21	R-EA-04
<b>MM-FG-04</b>	Calidad de sedimentos del canal de marea de navegación	<b>MI-FG-04</b> MI-FG-02 MI-MB-10 MI-MB-13	

*EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.*

MEDIDAS DE MONITOREO			
COD	MONITOREO	MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO O ACCIONES RELACIONADAS	
<b>MM-FG-05</b>	Control batimétrico y mapeo de procesos de progradación	<b>MI-FG.04</b> MI-FG-02 MI-FG-03	
<b>MM-FG-06</b>	Monitoreo de ruido	<b>MI-FG-09</b> MI-FG-08	
<b>MM-FG-07</b>	Control de la calidad del aire	<b>Movimiento de transporte terrestre</b> Movimiento de barcos	
<b>MM-FG-08</b>	Situación de clima y oceanografía	<b>MI-MB-14</b> Movimiento de barcos MI-FG-01	R-SG-09
<b>MM-MB-09</b>	Monitoreo de fitoplancton, zooplancton y bentos	<b>MI-MB-13</b> MI-MB-10	
<b>MM-MB-10</b>	Diversidad de fauna silvestre y acuática	<b>MI-MB-10</b> MI-MB-11 MI-MB-12 MI-FG-03 MI-FG-07 MI-FG-08	
<b>MM-MS-11</b>	Flujo de tránsito naviero a puertos y marina	<b>MI-MB-13</b> MI-MB-10 MI-FG-05	R-BP-07 R-SG-09
<b>MM-MS-12</b>	Flujo vehicular de ingreso al complejo	<b>MI-MS-17</b> MI-FG-08 MI-FG-09	R-SG-09 R-SG-10

**NOTA:** en negritas el factor principal que determina la medida

## **CÓDIGO MM-FG-01**

PERFIL DE LA MEDIDA							
TÍTULO	<b>Calidad de aguas naturales de superficie</b>						
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Muestreos, análisis y registros					
	NORMAS O REFERENTES	Calidad de aguas marinas y costeras para la preservación de la flora y fauna (ICAMPFF)					
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Control del vertimiento de material sedimentario de dragado</li> <li>– Control de la generación de sedimentos por las tolvas de dragado</li> <li>– Plan de las descargas de material dragado en el Grao de Boca Brava</li> <li>– Investigación y gestión para el aprovechamiento de los cuerpos de aguas naturales superficiales en proyectos acuícolas</li> <li>– Operación de puertos y marina</li> </ul>						
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> <li>– a. Muestreos periódicos del agua a lo largo de las aguas corrientes del canal de navegación, con marea subiente y marea bajante; análisis de laboratorios y registros ordenados de los resultados para el control de la calidad en relación con la conservación de la flora y fauna acuática</li> <li>– b. Muestreo periódico específico para el control de posible eutrofización de las aguas por la disposición de sedimentos con material orgánico y otros nutrientes, con marea llena y marea baja</li> </ul>						
UBICACIÓN TERRITORIAL	<b>SITIO</b>		<b>FASE DE MONITOREO</b>				
			P	C			
	a. Todo el curso del canal de navegación		-	-			
	b. Zona alrededor del grao de Boca Brava		-	-			
FRECUENCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Curso de todo el canal de navegación <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fase construcción: durante el periodo de dragado, una sesión de muestreo cada cuatro meses, iniciando cuatro meses después de comenzados los trabajos de vertimientos); durante el resto de la fase, cada seis meses.</li> <li>– Fase operación: durante los dos primeros años, tres sesiones al año (tomando los meses de marzo, julio, noviembre); los tres años siguientes, dos veces al año (tomando marzo y septiembre) y los cinco años siguientes, uno por año (cualquier mes)</li> </ul> </li> <li>b. Grao de Boca Brava, eutrofización <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fase construcción: durante el periodo de dragado se hará una sesión cada cuatro meses, iniciando cuatro meses después de comenzados los trabajos de vertimientos; durante el resto de la fase cada seis meses</li> <li>– Fase de operación: durante los tres primeros años una sesión anual</li> </ul> </li> </ul>						
OBJETIVO	Evaluar permanentemente la evolución en la calidad de aguas naturales superficiales, respecto a la vida de la flora y la fauna en el medio estuarino con relación a las externalidades ambientales del proyecto						
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	Fase de construcción + 10 años de fase de operación						

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	Informes sobre la calidad del agua por cada sesión de muestreos Análisis de la calidad correlacionados con las acciones respectivas del proyecto
<b>ENTE RESPONSABLE</b>	Promotor del proyecto
<b>COSTO ESTIMADO</b>	US \$50,000 anual

### **Contenido técnico**

Para la caracterización de la calidad de aguas del curso del canal, las muestras serán recolectadas en las estaciones indicadas, en tres profundidades diferentes: -0,30 m (aguas superficiales), -5,0 m (aguas intermedias) y a 0,5 m sobre la cota batimétrica del lecho del canal o -15 m si es mayor la profundidad (aguas del fondo). Los parámetros de T°, pH, CE, Turbiedad y Salinidad se harán in situ; el resto se conservará con preservantes a temperaturas de 4° C, entregándose a los laboratorios para sus análisis en no más de 24 horas. Se utilizará de guía el Standard Methods for Examination of Water and Waste Water, AWWA-WEF-APHA 23 Edition, 2017.

Para los muestreos por eutrofización las tomas se realizarán solamente en las aguas superficiales y aguas del fondo, o sea, solo en dos niveles de profundidad.

ESTACIONES Y PARÁMETROS DE ANÁLISIS					
FASE	FRECUENCIA Y DURACIÓN	UBICACIÓN UTM WGS-84			PROPÓSITO Y PARÁMETROS
		SITIO	ESTE	NORTE	
<b>Construcción</b>	Frecuencia: una sesión de muestreo cada tres meses durante el tiempo de dragado. Primer muestreo, tres meses después de iniciado el dragado; se extiende hasta tres meses después de concluido. Para el resto de la fase hacer una sesión de muestreo cada cuatro meses	E-S11	350492	921276	<b>Conservación:</b> T°, pH, CE, OD, Turbiedad, Salinidad, SST, ST, DBO <sub>5</sub> , DQO, CT, NO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub> , Ortofosfatos, CaCO <sub>3</sub> (dureza), Cr <sup>+6</sup> , Cd, Cu, Fe, AyG, TPH (Hidrocarburos Totales de Petróleos)
		E-S10A	351924	921872	
		E-S10B	351460	921449	
		E-S1	352320	921015	
		E-A1	352683	919800	
		E-S4A	352765	916655	
		E-S6	356932	914900	
		E-S7	355377	911760	
		E-P1	353362	909307	
		E-P1A	355734	910770	
		E-P2	358348	911590	
		E-S7	idem	idem	
		E-E1	354386	911403	
		E-P1	idem	idem	
		E-E2	356211	909389	
		E-P1A	idem	idem	
<b>Operación</b>	Dos primeros años. Una sesión de muestreo cada cuatro	E-S11	idem	idem	<b>Conservación:</b> T°, pH, CE, OD, Turbiedad, Salinidad,
		E-S10A	idem	idem	
		E-S10B	idem	idem	

EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

ESTACIONES Y PARÁMETROS DE ANÁLISIS						
FASE	FRECUENCIA Y DURACIÓN	UBICACIÓN UTM WGS-84			PROPÓSITO Y PARÁMETROS	
		SITIO	ESTE	NORTE		
Preoperación	meses, tomando tres momentos estacionarios: marzo, julio y noviembre	E-S1	idem	idem	SST, ST, DBO <sub>5</sub> , DQO, CT, NO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub> , Ortofosfatos, CaCO <sub>3</sub> (dureza), Cr <sup>+6</sup> , Cd, Cu, Fe, AyG, TPH	
		E-A1	idem	idem		
		E-S4A	idem	idem		
		E-S6	idem	idem		
		R-S7	idem	idem		
		E-P1	idem	idem		
		E-P1A	idem	idem		
		E-P2	idem	idem		
	Tres años siguientes. Una sesión de muestreo cada seis meses (dos al año), abarcando las dos estaciones climáticas	E-S10A	idem	idem		<b>Conservación:</b> T°, pH, CE, OD, Turbiedad, Salinidad, SST, ST, DBO <sub>5</sub> , DQO, CT, NO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub> , Ortofosfatos, Cr <sup>+6</sup> , Cd, Cu, Fe, AyG, TPH
		E-S10B	idem	idem		
Operación	Cinco años finales. Una sesión de muestreo por año y en dos profundidades: aguas de superficie y aguas del fondo	E-S1	idem	idem		
		E-A1	idem	idem		
		E-S4A	idem	idem		
		E-S6	idem	idem		
		E-S7	idem	idem		
		E-P1	idem	idem		
		E-P1A	idem	idem		

## **CÓDIGO MM-FG-02**

PERFIL DE LA MEDIDA						
TÍTULO	Calidad de efluentes de aguas residuales					
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Muestreos, análisis y registros				
	NORMAS O REFERENTES	Norma DGNTI-COPANIT 35-2019 de calidad de aguas, para descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales o subterráneas.				
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pérdida de oxígeno disuelto por aumento de nutrientes</li> <li>– Generación y gestión de residuos líquidos</li> <li>– Operación de puertos y marina</li> <li>– Tratamiento de aguas residuales del complejo</li> </ul>					
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Muestreos periódicos de acuerdo con la Norma DGNTI-COPANIT 35-2019 de las aguas efluentes residuales tratadas en las plantas del barco-draga durante los trabajos de dragado y en el complejo durante la fase de operaciones</li> </ul>					
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO			FASE DE MONITOREO		
				P C O A		
FRECUENCIA	a. Cuerpo de aguas del canal de navegación / barco-draga	-		-		
	b. Zona de manglares / aguas del complejo portuario	-		-		
OBJETIVO	Cumplir con la normativa nacional del Reglamento DGNTI-COPANIT 35-2019 y con el criterio de sostener una calidad de aguas naturales superficiales acorde con la conservación de la vida de la flora y la fauna en el medio estuarino					
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	Fase de construcción + fase de operación					
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Informes sobre la calidad del agua por cada sesión de muestreos Análisis de la calidad de aguas efluentes correlacionadas con la capacidad de acogida de cuerpo de agua estuarina y la necesidad de conservación de la flora y la fauna acuática					
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto					
COSTO ESTIMADO	US \$121,000 anual					

### **Contenido técnico**

El proyecto produce aguas residuales de diversas fuentes durante la fase de construcción y operación. El personal del barco-draga como es de esperarse, genera aguas servidas o llamadas “negras” durante el tiempo de construcción, las cuales son tratadas en la nave y

vertidas luego en los cuerpos de las aguas estuarinas del canal dragado. Por el lado de los trabajadores de construcción en tierra dichas aguas, en cambio, van a las unidades de sanitarios móviles o portátiles, son recogidas por las empresas contratistas que las manejan y reciben tratamientos en sus instalaciones.

Durante la fase operativa se espera un mantenimiento de dragado cada dos años como máximo, para lo cual funcionará un barco-draga que tratará sus aguas residuales, igualmente en su seno. Entre tanto, los barcos en muelle recibirán el servicio para estas aguas, tanto “negras” como de lastre por empresas especializadas, que las recogen in situ y las tratan en instalaciones aparte.

El complejo portuario, de forma integral, tendrá su sistema colector y dos PTAR con dos efluentes que verterán sus aguas en drenajes naturales de los manglares vecinos, hacia las aguas superficiales estuarinas. Estas aguas, si bien están consideradas para ser vertidas con una calidad propia para la conservación de la fauna y la flora, son productos de fuentes muy disímiles como son las de origen residencial, las de restaurantes, hoteles y comercio en general, las de personal burocrático administrativo, de mecánica de mantenimiento, de limpieza y aseo de calles, así como también las de un amplio sector industrial productivo, que a priori no es posible conocer en su rubro de transformación.

Los PTAR estarán colocados uno para las zonas del proyecto correspondientes al parque logístico y puertos, tratando un volumen aproximado de  $0,85 \text{ m}^3/\text{min}$  y el otro, en la zona de residenciales y marina con un tratamiento de  $0,43 \text{ m}^3/\text{min}$ .

El hecho es que hay entonces tres efluentes de aguas residuales a monitorear en el proyecto, cumpliendo con la normativa nacional: el del barco-draga, que tiene su PTAR funcionando cada vez que haya dragado, y los correspondientes a las PTAR del complejo, cuya actividad se producirá durante toda la fase de operación, todas regidas por una normativa nacional. Los tres muestreros se hacen a boca del efluente, y sus parámetros, así como la frecuencia están determinados por la norma, las plantas del complejo teniendo que cumplir con los límites permisibles de las aguas de uso agrícola.

## **CÓDIGO MM-FG-03**

PERFIL DE LA MEDIDA							
<b>TÍTULO</b>	<b>Calidad de las aguas freáticas del complejo</b>						
<b>COMPONENTES DE LA MEDIDA</b>	<b>TAREA DE CONTROL</b>	Muestreos, análisis y registros					
	<b>NORMAS O REFERENTES</b>	Norma de Calidad de Aguas Subterráneas de República Dominicana, 2004					
<b>MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de los acuíferos no confinados</li> <li>- Ordenamiento combinado de jardines de inmuebles, áreas verdes de parques y corredores ecológicos</li> <li>- Contaminación del suelo por materiales contaminantes</li> </ul>						
<b>ACTIVIDADES</b>	Muestreos periódicos de las agua freáticas de los terrenos del complejo, en pozos seleccionados; análisis de laboratorios y registros ordenados de los resultados para el control de la calidad en función de la conservación edáfica de los suelos						
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL</b>	<b>SITIO</b>			<b>FASE DE MONITOREO</b>			
	Terrenos en uso del complejo, con estructuras e infraestructuras			P	C	O	A
<b>FRECUENCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tres primeros años: se realizarán dos muestreos por año, uno durante la estación de lluvias (septiembre-octubre) y el otro en la estación seca (febrero-marzo), en horas de la máxima marea alta.</li> <li>- Dos años siguientes: un muestreo por año, alternando uno durante la estación de lluvias y el otro durante la estación seca, siempre en hora de la máxima marea alta</li> </ul>						
<b>OBJETIVO</b>	Evaluar permanentemente la evolución en la calidad de aguas naturales subterráneas por efecto de la impermeabilización del suelo y los usos en superficie						
<b>DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA</b>	5 años desde el fin de construcción						
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	Informes sobre la calidad del agua por cada sesión de muestreos Análisis de la calidad de aguas subterráneas correlacionadas con la condición edáfica de los suelos						
<b>ENTE RESPONSABLE</b>	Promotor del proyecto						
<b>COSTO ESTIMADO</b>	US \$33,600 anual						

### **Contenido técnico**

Esta medida, si bien monitorea la calidad de las aguas freáticas ubicadas en los suelos del terreno del complejo, su análisis y evaluación va dirigido al control de la condición edáfica del suelo por efecto de la impermeabilidad generada a causa de su extendida compactación. El factor de riesgo en este marco es la salinización del suelo por una superficie piezométrica del acuífero libre que sube en ocasiones hasta -1,5 m y en la que participa la intrusión de

aguas salobres junto a las infiltradas de superficie. Un exceso de salinidad de estas aguas y su franja capilar puede incidir en la calidad edáfica del suelo y con ello, a la vegetación de superficie, pues afecta a las propiedades coligativas de la solución a razón de la reducción del potencial osmótico del suelo (Läuchli y Epstein, 1990) y por ese camino, a las raíces que de alguna manera están expuestas

La propuesta está entonces dirigida a llevar un control de la evolución que puede darse en la composición de las aguas freáticas que forman los acuíferos superficiales. Se propone en este caso la construcción de seis estaciones-pozos de muestreo, seleccionados en su ubicación por los niveles de saturación máxima y el grado de compactación recibida en el sitio por la actividad de construcción.

Los parámetros de análisis son: pH, CE, Salinidad, Cl, Mg, Na, Ca, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, CaCO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub>, NaF y TPH. La profundidad del pozo será de -8,0 m. Las estaciones son las siguientes.

ESTACIONES DE MUETREO			
ESTACIONES	UBICACIÓN WGS-84		NIVEL PIEZOMÉTRICO
	Este	Norte	
P-1	352517	921411	- 6,0 m
P-3	352014	921899	- 3,0 m
P-4	353132	922347	- 6,0 m
P-7	352846	921276	- 2,0 m
P-8	352653	920878	- 1,5 m
P-9	353322	922004	- 3,6 m

## **CÓDIGO MM-FG-04**

PERFIL DE LA MEDIDA					
TÍTULO	<b>Calidad de sedimentos del canal de marea de navegación</b>				
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Muestreos, análisis y registros			
	NORMAS O REFERENTES	Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQG)			
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Manejo y control de los procesos de modelación morfodinámica</li> <li>– Control del vertimiento de material sedimentario de dragado</li> <li>– Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos</li> <li>– Manejo y control de la repoblación de benthos en áreas dragadas</li> </ul>				
ACTIVIDADES	Muestreos periódicos de sedimentos del lecho del canal de navegación interno y externo del estuario, en las estaciones consideradas; análisis de laboratorios y registros ordenados de los resultados para el control de la calidad en función de la conservación de la flora y fauna acuática				
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO			FASE DE MONITOREO	
	Canal de navegación desde Boca Brava hasta a la marina del complejo			P C O A - - - -	
FRECUENCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fase de construcción: dos muestreos al año, uno en septiembre y otro en marzo</li> <li>– Fase de operación: un muestreo anual durante la estación seca del año</li> </ul>				
OBJETIVO	Evaluar permanentemente la evolución en la calidad de sedimentos como producto de los trabajos de dragado y de otras actividades del complejo portuario multipropósito, en términos de la conservación de la flora y la fauna acuáticas.				
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	5 años desde el fin de construcción y después, cada vez que se haga mantenimiento del canal de navegación con draga				
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Informes sobre la calidad del sedimento por cada sesión de muestreos Análisis de la calidad de sedimentos, correlacionados además con la calidad del medio receptor				
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto				
COSTO ESTIMADO	US \$82,500 anual				

### **Contenido técnico**

El problema que suscita el proceso de dragado, e incluso que puede generar también, aunque en mucha menor escala el movimiento de barcos por la resuspensión de sedimentos, es la redistribución de estos y sus contenidos. Algunos suelos e incluso sedimentos del lecho del canal de marea han mostrado índices de concentración de metales, cuya geo-acumulación podría alcanzar niveles de riesgo bajo ciertas circunstancias; y no porque estén recibiendo

contaminantes antropogénicos sino por su propia naturaleza. En algunos sitios de deposición estos sedimentos serán compatibles con el medio receptor, pero puede que en otro no lo sean.

Las muestras serán tomada de la superficie del lecho. Los parámetros de análisis son: As, Ba, Cd, Cu, Cr, Fe, Ni, Se, Pb, Hg y Zn. El análisis registrará la profundidad de la toma, e incluirá el cálculo del índice de Geo-acumulación de Müller (1979) con el fin de obtener un criterio del grado de contaminación alcanzado por los sedimentos con dichos metales. Las Estaciones son las siguientes:

ESTACIÓN DE MUESTREO			
ZONA	PUNTO	UBICACIÓN WGS-84	
		Este	Norte
Norte	E-S10A	351924	921872
	E-S10B	351460	921449
	E-S1/B	352200	920950
	E-A1/C	352680	919800
Media	E-F	352270	917550
	E-S4B	353550	916160
	E-S6	356932	914900
Sur	E-S7	355377	911760
	E-P1	353362	909307
	E-P2	358348	911590

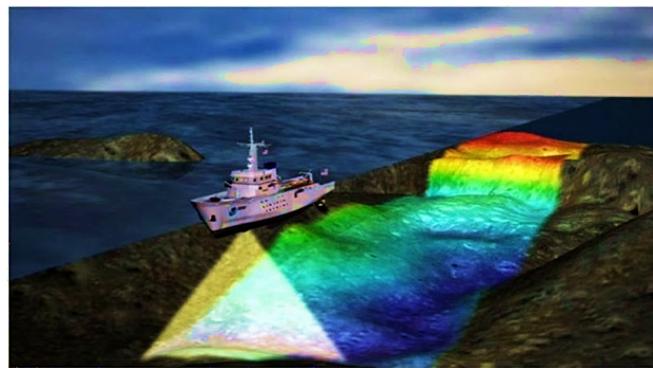
## **CÓDIGO MM-FG-05**

PERFIL DE LA MEDIDA							
<b>TÍTULO</b>	<b>Control batimétrico y mapeo de los procesos de progradación</b>						
<b>COMPONENTES DE LA MEDIDA</b>	<b>TAREA DE CONTROL</b>	Registrar los cambios de profundidades y del relieve del fondo del canal de marea para navegación, destacando en el mapeo la formación de nuevos modelados por el transporte hídrico de sedimentos					
	<b>NORMAS O REFERENTES</b>	Referentes: la batimetría del canal y mapeo de modelados por progradación realizados para la Línea Base Ambiental					
<b>MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Manejo y control de los procesos de modelación morfodinámica</li> <li>– Control del vertimiento de material sedimentario de dragado</li> <li>– Plan de las descargas de material dragado en el Grao de Boca Brava</li> </ul>						
<b>ACTIVIDADES</b>	Realizar batimetrías de control periódicas del curso del canal de marea para navegación de barcos, marcando las cotas alcanzadas de profundidad, así como el surgimiento posible de modelados geomórficos por extensión de los procesos de sedimentación, productos de la remoción del fondo del canal y vertimientos del material dragado en Boca Brava						
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL</b>	<b>SITIO</b>			<b>FASE DE MONITOREO</b>			
	Canal de navegación desde el grao de Boca Brava hasta a la marina del complejo			P C O A - - - -			
<b>FRECUENCIA</b>	La medida aplicará de forma mensual en la fase de construcción mientras que, en la fase de operaciones, será de forma semestral durante los tres primeros años y anual durante los siguientes, en tanto se desarrollen trabajos de dragado						
<b>OBJETIVO</b>	Registrar el cumplimiento de las profundidades reglamentarias del canal, para el calado de los barcos del puerto, así como evaluar la dispersión de los procesos de sedimentación y progradación en el canal de marea por efecto del dragado, con el fin de hacer los correctivos correspondientes a los planes de descargas.						
<b>DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA</b>	Todo el tiempo que duren los trabajos de dragado del canal de marea para la navegación.						
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	Mapa batimétrico con las cotas de las profundidades y registro de los cambios del relieve por efecto de procesos de progradación debido al transporte hídrico del material dragado.						
<b>ENTE RESPONSABLE</b>	Promotor del proyecto						
<b>COSTO ESTIMADO</b>	US \$15,000 anual						

### **Contenido técnico**

La medida corresponde en primer lugar, a un asunto de seguridad de la navegación cual es el calado de la ruta de acceso al puerto, que no solamente debe alcanzar una profundidad máxima de – 12 m, sino que debe mantenerla a lo largo de toda la fase de operaciones. En

segundo lugar, sirve para darle seguimiento a la distribución de los sedimentos producto de los dragados e identificar sus sitios de acumulación, lo cual es de importancia toda vez que pueden estar sedimentando en áreas incompatibles con su composición, afectando en ese caso biotopos de algún ecosistema.



Cabe precisar que el grueso de este problema ocurrirá en el Delta del río Nuevo Chiriquí (Desembocadura II del río Chiriquí), alrededor del sitio de descarga en el Grao de Boca Brava, lugar donde se generará grandes cambios de profundidades por el relleno de la fosa marina. Sin embargo, la batimetría de control deberá cubrir toda la ruta, incluyendo el área de giro o dársena y pondrá en evidencia como se ha planteado, los puntos críticos de acumulación de sedimentos de acuerdo con la dinámica de aguas.

## **CÓDIGO MM-FG-06**

PERFIL DE LA MEDIDA					
TÍTULO	<b>Monitoreo de ruido</b>				
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Muestreos, análisis y registros			
	NORMAS O REFERENTES	D.E. N°306 del 4/09/2002, modificado por el D.E. N°1 del 15/01/2004			
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gestión y control del ruido ambiental</li> <li>– Control de la presión acústica sobre los bosques</li> </ul>				
ACTIVIDADES	Muestreos periódicos de ruido en las estaciones consideradas; análisis de éstos en función del ruido ambiental y de la presión sobre la fauna silvestre en los corredores biológicos y bosques vecinos al complejo, y registros ordenados de los resultados para el control de la calidad ambiental.				
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO		<b>FASE DE MONITOREO</b>		
			P	C	
	Área del complejo y de la vía de acceso terrestre		O	A	
			-	-	
FRECUENCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fase de construcción: una vez por semestre, escogiendo el momento de alta intensidad de trabajo.</li> <li>– Fase de operación: una vez cada cuatro meses durante los dos primeros años; una vez por semestre los tres años siguientes y un control por año los cinco años siguientes.</li> </ul>				
OBJETIVO	Verificar que se esté cumpliendo con la norma de calidad de ruido ambiental en las diferentes zonas de uso territorial del complejo portuario multipropósito, en términos tanto de los niveles sonoros permisibles, así como de la conservación de la fauna silvestre.				
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	10 años desde el fin de construcción				
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Informes sobre la calidad ambiental del ruido de acuerdo con la norma nacional, y análisis correlativo de la frecuencia acústica, el nivel sonoro $L_{eq}$ y la variabilidad en el tiempo de muestreo de la presión sonora medida en dBA, con vías a evaluar el impacto sobre el medio humano y silvestre				
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto				
COSTO ESTIMADO	US \$6,500 anual				

### **Contenido técnico**

El control del ruido dentro de los marcos de la calidad ambiental referida al conglomerado humano del complejo es uno de los aspectos críticos a resolver, toda vez que vincula conservación de fauna junto con una zonificación de uso antrópico de suelos que conlleva actividades contradictorias en la generación de presión acústica. De ahí que las medidas propuestas no solo exigen auditoría externa, sino un control efectivo y vigilante por cada uno

*EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.*

de los trabajadores, funcionarios y residentes del complejo para que se cumplan. El monitoreo deberá solo verificar este cumplimiento de la norma.

Para esto, tal como está planteado el problema, el monitoreo deberá recoger durante el tiempo de medición (una hora continua) las variables de: frecuencia del ruido, nivel sonoro en  $L_{eq}$  y  $L_{90}$ , y fluctuación graficada de la presión sonora en dBA. Se harán dos mediciones: una diurna y otra nocturna, las dos durante horas de máxima actividad laboral.

Las estaciones de muestreo son las siguientes:

ESTACIÓN DE MUESTREO			
ZONA	PUNTO	UBICACIÓN WGS-84	
		Este	Norte
TU3	UR-0	352866	920676
C3	UR-1	352783	921690
Manglares	UR-2	352052	921638
Residencial	UR-3	352600	922265
Vía de acceso	UR-4	352056	924167

## **CÓDIGO MM-FG-07**

PERFIL DE LA MEDIDA			
<b>TÍTULO</b>	<b>Control de la calidad del aire</b>		
<b>COMPONENTES DE LA MEDIDA</b>	<b>TAREA DE CONTROL</b>	Muestreos, análisis y registros	
	<b>NORMAS O REFERENTES</b>	D.E. N°5 del 04/02/2009 que fija normas para las emisiones de fuentes fijas D.E. N°38 del 03/06/2009 que fija normas de emisiones de vehículos automotores 2610-EAC-109 que dicta normas de calidad del aire ambiente de la ACP Norma de la Organización Mundial de la Salud (2005)	
<b>MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Movimiento de transporte terrestre</li> <li>– Movimiento de barcos</li> </ul>		
<b>ACTIVIDADES</b>	Muestreos periódicos de la calidad del aire en las estaciones consideradas; análisis de éstos en función de las normas de calidad ambiental, y registros ordenados de los resultados.		
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL</b>	<b>SITIO</b>		<b>FASE DE MONITOREO</b>
	Área del complejo y de la vía de acceso terrestre		P C O A - - - -
<b>FRECUENCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fase de construcción: una vez por año, escogiendo el momento de alta intensidad del día laboral.</li> <li>– Fase de operación: una vez cada seis meses durante los dos primeros años en días laborales; una vez por año los tres años siguientes, en temporada alta. Un control al séptimo año y otro al décimo año.</li> </ul>		
<b>OBJETIVO</b>	Verificar que se esté cumpliendo con la norma de calidad del aire ambiental en las diferentes zonas del complejo portuario multipropósito.		
<b>DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA</b>	10 años desde el fin de construcción		
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	Informes sobre la calidad ambiental del aire de acuerdo con la norma nacional y cuando no, de la norma internacional, y análisis de la condición del mismo para la salud humana		
<b>ENTE RESPONSABLE</b>	Promotor del proyecto		
<b>COSTO ESTIMADO</b>	US \$4,560 anual		

### **Contenido técnico**

En materia de calidad de aire, tanto la caracterización realizada en la Línea Base Ambiental como en las proyecciones realizadas con el proyecto funcionado han dado resultados que se ubican los parámetros de estudio, dentro de los límites aceptables respecto a la salud humana. No obstante, un monitoreo ordenado debe permitir tomar el pulso real del proyecto en este ámbito, de un lado, por la llegada de barcos, aunque también porque pueden darse densidades

*EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.*

de transporte durante el día cuyo congestionamiento, en puntos como la puerta de control al complejo, eleven la concentración de ciertos parámetros de análisis. Al respecto, los puntos seleccionados recogen esta posibilidad.

Los parámetros de análisis son: Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Material particulado (PM<sub>10</sub>), Monóxido de carbono (CO) y Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Las estaciones de muestreo son las que siguen:

ESTACIÓN DE MUESTREO			
ZONA	PUNTO	UBICACIÓN WGS-84	
		Este	Norte
Área de puertos	UA-1	352376	921205
Puerta de control	UA-2	353039	922587
Vía de acceso al complejo	UA-3	352376	921205

## **CÓDIGO MM-FG-08**

PERFIL DE LA MEDIDA							
<b>TÍTULO</b>	<b>Situación de clima y oceanografía</b>						
<b>COMPONENTES DE LA MEDIDA</b>	<b>TAREA DE CONTROL</b>	Registros y análisis en tiempo real de la situación climática (temperatura, precipitación, vientos, humedad) y de corrientes marinas, oleaje y mareas					
	<b>NORMAS O REFERENTES</b>	N/A. Hay los antecedentes de clima y oceanografía física de la Línea Base Ambiental					
<b>MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Guianza de barcos en el canal de navegación, desde la ensenada de Boca Brava</li> <li>– Movimiento de barcos</li> <li>– Accidentes humanos o de especies por tránsito automotriz y movimiento de naves</li> <li>– Investigación y gestión para el aprovechamiento de los cuerpos de aguas naturales superficiales en proyectos acuícolas</li> </ul>						
<b>ACTIVIDADES</b>	Monitoreo permanente de las condiciones meteorológicas del puerto y de las oceanográficas de corrientes marinas (velocidad y dirección), de oleajes y mareas, para una información preventiva en la navegación de los barcos por el canal de marea						
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL</b>	<b>SITIO</b>			<b>FASE DE MONITOREO</b>			
	Punta Sur de Isla de Muertos			P C O A -   -			
<b>FRECUENCIA</b>	– Registro continuo						
<b>OBJETIVO</b>	Llevar un registro en tiempo real de las condiciones meteorológicas y oceanográficas de entrada y salida y movimiento de los barcos en el canal de ruta, como medida preventiva de seguridad de la navegación						
<b>DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA</b>	Todo el tiempo de la operación del puerto						
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	Registro estadístico de las condiciones meteorológicas y oceanográficas de Puerto Barú y registro del mantenimiento de la instrumentación de la estación.						
<b>ENTE RESPONSABLE</b>	Promotor del proyecto						
<b>COSTO ESTIMADO</b>	US \$20,000 anual						

### **Contenido técnico**

El área del puerto, o sea el estuario vinculado a la Desembocadura II del río Chiriquí presenta dos tipos de clima cuya división ocurre justamente en Bahía de los Muertos, a un costado de Isla de Muertos. La propia isla se encuentra bajo los parámetros climáticos del sitio del Puerto Barú y del canal de navegación; incluso pasa sobre ella la misma isoyeta que cae sobre el puerto. Por otro lado, la línea de aproximación y entrada a la ensenada de Boca Brava de los barcos corre algunas complejidades en materia de oleajes, vientos y corrientes, fuera de las

tormentas que ingresan desde el Suroeste, todo lo cual debe tenerse en cuenta para la seguridad de la navegación.

Es con estas consideraciones que la medida propone la colocación de una estación meteorológica en la Punta Sur de Isla de Muertos, a la entrada del Grao de Boca Brava (Coord. UTM WGS-84 356239 E – 912578 N), justo en el sitio donde también se propone un puesto de avistamiento de cetáceos y control de la entrada de las naves al canal interno. La estación debe medir Temperatura atmosférica, Humedad relativa, Precipitación, Presión, y Viento a 2 m y 10 m de altura.

El sistema debe complementarse con la parte oceanográfica de corrientes (dirección y velocidad), mareas y oleajes, lo que significaría el montaje de un correntómetro (euleriano) a la entrada de la ensenada en la aproximación al canal, un mareógrafo y un olígrafo de superficie. Estos pueden transmitir la data directamente a un centro de procesamiento de la información.

## **CÓDIGO MM-MB-09**

PERFIL DE LA MEDIDA						
TÍTULO	<b>Monitoreo de fitoplancton, zooplancton y bentos</b>					
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Vigilancia, muestreos, análisis y registros estadísticos				
	NORMAS O REFERENTES	N/A. Hay el referente de los inventarios de la Línea base Ambiental				
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo y control de la repoblación de bentos en áreas dragadas</li> <li>- Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos</li> </ul>					
ACTIVIDADES	Muestreos periódicos de la diversidad de especies en las estaciones consideradas; análisis del crecimiento poblacional, así como de los porcentajes de la proporción en su composición por phylum, y registros ordenados de los resultados para el control del desarrollo de tales comunidades.					
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO		FASE DE MONITOREO			
			P	C	O	A
	Zonas de dragado del canal de navegación y disposición del material		-	-	-	-
FRECUENCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fase de construcción: un muestreo antes de iniciar los trabajos de dragado y luego, una vez cada cuatro meses.</li> <li>- Fase de operación: una vez por año los diez años siguientes al inicio de la fase.</li> </ul>					
OBJETIVO	Evidenciar la presencia de fitoplancton, zooplancton y bentos en las áreas que han sido intervenidas por la actividad de dragado y utilizar los resultados como herramientas para evaluar los efectos de mitigación que se están implementando con el fin de minimizar los impactos negativos sobre el ecosistema marino-costero, y detectar los cambios de diversidad y abundancia de estas especies					
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	10 años desde el fin de construcción					
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Informes sobre los resultados de monitoreos, el registro estadístico y el análisis de la evolución de la población de fitoplancton, zooplancton y bentos					
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto					
COSTO ESTIMADO	US \$25,000 anual					

### **Contenido técnico**

Los criterios establecidos como impacto del dragado es que los bentos del medio desaparecen, hay efectos innegables en los zooplancton, pero las condiciones resilientes del medio permiten una rápida adaptación y repoblación de especies. Es lo que este monitoreo debe verificar y evaluar en su evolución y desarrollo para ir haciendo los correctivos necesarios para lograr el propósito de las medidas tomadas.

El desarrollo de los monitoreos requerirá del uso de equipos diversos que permitan la captura de las especies en estudio. Son estos:

- Plancton: red de arrastre de zooplancton 560 mm, con colector de muestra
- Fitoplancton: red de arrastre de 75 mm con colector de muestra
- Bentos: draga AMS pesada para muestreo de sedimentos en aguas profundas, con dimensiones de 6” x 6”, especial para toma de substratos suaves, con un área efectiva de 36”

La toma de muestra se realiza a través de arrastre por 10 min, a velocidad por debajo de un nudo con redes de 75 mm (fito) y 560 mm (zoo), luego de lo cual las muestras son reducidas en líquido, envasadas, rotuladas y preservadas con alcohol salino, para su posterior procesamiento en el laboratorio.

El informe de resultados deberá incluir una comparación histórica con los resultados obtenidos en monitoreos anteriores partiendo con los realizados dentro de la línea base. Un primer monitoreo deberá hacerse antes de iniciar trabajos del dragado.

Las estaciones de muestreos son las siguientes:

ESTACIÓN DE MUESTREO			
ZONA	PUNTO	UBICACIÓN WGS-84	
		Este	Norte
Zona de puertos	BP-6	352288	921092
Dársena	PK-5	352316	920446
Cuatro calles	B6	352030	917068
Isla Mono	B4	356401	915733
Centro de canal	PK-3	355940	915366
Punta Chalapa	B2	355194	911805
Grao Boca Brava	PK-1	354976	910454

## **CÓDIGO MM-MB-10**

PERFIL DE LA MEDIDA											
<b>TÍTULO</b>	<b>Diversidad de fauna silvestre y acuática</b>										
<b>COMPONENTES DE LA MEDIDA</b>	<b>TAREA DE CONTROL</b>	Vigilancia, muestreos, análisis y registros estadísticos									
	<b>NORMAS O REFERENTES</b>	Normas N/A. Hay el referente de los inventarios de esta Línea base Ambiental									
<b>MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos</li> <li>- Creación de pasillos de conexión ecológica</li> <li>- Reforestación de los espacios desvegetados y suelos degradados, de áreas vecinas de bosques</li> <li>- Plan de las descargas de material dragado en el Grao de Boca Brava</li> <li>- Recuperación del uso original de suelos en áreas verdes y corredores del proyecto</li> <li>- Control de la presión acústica sobre los bosques</li> </ul>										
<b>ACTIVIDADES</b>	Inventarios periódicos con muestreos de la diversidad de especies tanto acuáticas como terrestres, en relación con la conservación de la diversidad de la fauna en áreas con incidencia directa de las acciones del proyecto y registros ordenados de los resultados para el control del desarrollo de tales comunidades.										
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL</b>	<b>SITIO</b>			<b>FASE DE MONITOREO</b>							
	a. Zona acuática: a lo largo y ancho del canal de navegación, así como en Bahía de Los Muertos, entre Isla Boca Brava e Isla de Muertos b. Zona terrestre: Bosques de manglares vecinos, bosques mixtos del complejo y de las fincas de Mi Ambiente, y corredores biológicos			<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>P</td><td>C</td><td>O</td><td>A</td></tr> <tr> <td>-</td><td style="background-color: #FFD700;"></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td>-</td></tr> </table>	P	C	O	A	-		
P	C	O	A								
-			-								
<b>FRECUENCIA</b>	a. Zona acuática <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción: un inventario antes de iniciar trabajos del dragado, uno semestral con el dragado, y uno seis meses después de terminado</li> <li>- Operación: un inventario anual mientras haya dragado de mantenimiento</li> </ul>										
	b. Zona terrestre <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción: un inventario antes de iniciar trabajos y uno al final de la fase</li> <li>- Operación: un inventario anual durante los tres primeros años de la fase; uno a los 5 años de iniciada la fase, otro a los 7 años y uno final a los 10 años</li> </ul>										
<b>OBJETIVO</b>	Realizar un registro estadístico de la diversidad y evolución en el comportamiento y desarrollo de la fauna acuática y silvestre, y evaluar periódicamente los efectos de las actividades del proyecto y medidas de ajuste propuestas en relación con estas, desde la perspectiva de la integración del proyecto al sistema ambiental que lo acoge.										
<b>DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA</b>	10 años desde el fin de construcción										

EsIA, Cat. III, denominado “**Proyecto Puerto Barú**”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.

<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	Informes sobre los resultados de inventarios, un registro estadístico y análisis de la evolución de la relación con el proyecto, de la fauna acuática y silvestre
<b>ENTE RESPONSABLE</b>	Promotor del proyecto
<b>COSTO ESTIMADO</b>	US \$22,500 anual

### **Contenido técnico**

Este monitoreo ocupa un lugar de primera importancia como indicador de la relación del proyecto con el subsistema natural y la sostenibilidad de este. El desarrollo que asuma la fauna, tanto acuática como terrestre permitirá, a no dudarlo, hacer una legítima lectura de la salud del sistema ambiental ante la presión de las acciones del proyecto. El otro costado, en este marco, descansa en el medio socio-económico y cultural, con los índices del desarrollo humano.

#### a. Zona acuática

La acción clave de incidencia en este medio es la actividad de dragado, por lo que el monitoreo gira alrededor de sus ritmos y tiempos. El muestreo de especies seguirá el mismo patrón utilizado durante el levantamiento de la Línea Base Ambiental –solo con algunas adiciones de detalle–, puesto que esto permite una comparación más legítima con los datos históricos obtenidos del monitoreo realizado.

La tarea está dirigida especialmente a medir la abundancia y diversidad de especies en comparación con los resultados obtenidos en la Línea Base Ambiental de este estudio, y abarca macroinvertebrados, peces, reptiles y mamíferos (bentos, fitoplancton y zooplancton están ya recogidos en el MM-MB-09).

Un primer monitoreo debe hacerse antes de iniciar la actividad de dragado (al igual que con los bentos), ajustando con ello la información de la Línea Base Ambiental realizada. Las estaciones son las siguientes:

ESTACIÓN DE MUESTREO			
ZONA	PUNTO	UBICACIÓN WGS-84	
		Este	Norte
Mata Gorda	PK-6	356545	917899

Zona de puertos	PK-5	352316	920446
Cuatro calles	B6	352030	917068
Isla Mono	PK-3	355940	915366
Bahía los Muertos	PK-2	359419	913021
Grao Boca Brava	PK-1	354976	910454

b. Zona terrestre

El inventario de especies corresponde igualmente a la abundancia y diversidad. En este sentido el referente fundamental sigue siendo el primer inventario desarrollado por la Línea Base Ambiental. El propósito es poder contar con una información estandarizada de la fauna silvestre, de los grupos de mamíferos, aves, reptiles, anfibios e invertebrados del área de influencia directa del proyecto, que posibilite una evaluación fidedigna de su desarrollo como resultado del proyecto y las medidas de integración al sistema, en términos de la conservación de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos.

Desde este punto de vista se harán muestreos por parcelas, cubriendo todos los tipos de bosques del entorno inmediato, así como los corredores biológicos desarrollados por el complejo, en suficiente cantidad como para garantizar la confiabilidad del resultado. Al respecto, los muestreos operarán con el uso de las Curva de Acumulación para dar fiabilidad de los inventarios y extraer el número de especies observadas hacia una estimación del total posible en la zona, y la aplicación de los Índices de Diversidad (Índices de Dominancia o Índices de Equidad), que resumen en un valor los datos de la riqueza de especies y estructura, permitiendo hacer comparaciones a través del tiempo.

Los instrumentos serán seleccionados de acuerdo con las especies, contando para la tarea con redes de nubes, trampas, cámaras, etc. Los estudios de Línea Base Ambiental muestrearon 28 sitios, casi todos cerrados alrededor del área de la huella del proyecto; en esta ocasión el territorio será ampliado hacia los bosques laterales y las fincas pertenecientes a Mi Ambiente, pues representan una retaguardia boscosa importante de refugio de especies. Así, los muestreos deberán llegar igualmente a las áreas siguientes (se da continuidad a la numeración de sitios de la Línea Base):

**ESTACIÓN DE MUESTREO**

*EsIA, Cat. III, denominado “Proyecto Puerto Barú”, ubicado en el distrito de David, provincia de Chiriquí.*

ZONA	PUNTO	UBICACIÓN WGS-84	
		Este	Norte
Este de la zona comercial	29	353346	921353
Noreste de la tanquería	30	353585	922726
Manglar oeste del puerto	31	352473	921765
Corredor de la marina	32	352341	922068
Bosque mixto del noroeste	33	352763	922709
Sur finca Mi Ambiente	34	352592	923297
Este finca Mi Ambiente	35	352930	924321
Oeste finca Mi Ambiente	36	352101	924462
Bosque norte Mi Ambiente	37	353006	924623
Sur de prisión	38	353720	923276

## **CÓDIGO MM-MS-11**

PERFIL DE LA MEDIDA							
TÍTULO	<b>Flujo de tránsito naviero a puertos y marina</b>						
COMPONENTES DE LA MEDIDA	TAREA DE CONTROL	Control y registros del movimiento naviero de puertos y marina					
	NORMAS O REFERENTES	N/A					
MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Manejo y control de la repoblación de benthos en áreas dragadas</li> <li>– Investigación y recuperación de los procesos de intercambio ecosistémicos estuarinos</li> <li>– Control de agentes morfogenéticos en zonas intermareales estuarinas</li> <li>– Conflictos por cambios necesarios en conductas sociales y costumbres</li> <li>– Accidentes humanos o de especies por tránsito automotriz y movimiento de barcos</li> </ul>						
ACTIVIDADES	Llevar un registro diarios de las naves, con el tipo, potencia, carga, calado, bandera, combustible, etc. que usen los servicios de puertos o la marina						
UBICACIÓN TERRITORIAL	SITIO		<b>FASE DE MONITOREO</b>				
			P	C			
	Centro de control de puertos y marina		O	A			
FRECUENCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Registro continuo</li> </ul>						
OBJETIVO	Mantener un registro estadístico de la cantidad y tipo de naves que usan los servicios de puertos y marinas, con el fin de poder evaluar los efectos sobre algunas variables ambientales importantes						
DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA	Todo el tiempo que dure de la operación del puerto						
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Registro estadístico del movimiento de naves						
ENTE RESPONSABLE	Promotor del proyecto						
COSTO ESTIMADO	US \$2,000 anual						

### **Contenido técnico**

El centro de control del puertos y marina llevará un registro del movimiento de naves acuáticas de todo tipo, que use los servicios del complejo portuario y tránsite por el canal. Llevar esta estadística es fundamental para lograr hacer evaluaciones, como serían el aumento de la erosión del lecho canalero, progradación en algunos puntos de este, ausencia de especies acuáticas, cargas de contaminantes del aire, accidentes acuáticos, etc.

## **CÓDIGO MM-MS-12**

PERFIL DE LA MEDIDA							
TÍTULO	Flujo vehicular de ingreso al complejo						
<b>COMPONENTES DE LA MEDIDA</b>	<b>TAREA DE CONTROL</b>	Control y registros del movimiento vehicular de ingreso al complejo					
	<b>NORMAS O REFERENTES</b>	N/A					
<b>MEDIDAS DE INTEGRACIÓN, RIESGO Y ACCIONES RELACIONADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gestión y control de la vialidad terrestre</li> <li>– Control de la presión acústica sobre los bosques</li> <li>– Gestión y control del ruido ambiental</li> <li>– Accidentes humanos o de especies por tránsito automotriz y movimiento de naves</li> <li>– Aumento de actividades del crimen organizado</li> </ul>						
<b>ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Llevar un registro diario del flujo vehicular automotriz en cantidad, tipo de vehículo, combustible, etc. que ingrese al complejo portuario</li> <li>– A los transportes que presenten ruidos sentidos, se les hará medida en dBA de la presión sonora por 20 s, con sonómetro y aceleraciones del motor in situ a 20 m de distancia; se anotará así, en el registro el nivel (min, max y promedio) marcado y la matrícula del vehículo.</li> </ul>						
<b>UBICACIÓN TERRITORIAL</b>	<b>SITIO</b>			<b>FASE DE MONITOREO</b>			
	Centro de control de la puerta de ingreso al complejo			P    C    O    A			
<b>FRECUENCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Registro continuo</li> </ul>						
<b>OBJETIVO</b>	Mantener un registro estadístico de la cantidad y tipo de vehículo automotriz que ingresa al complejo, con el fin de poder evaluar los efectos sobre algunas variables ambientales importantes.						
<b>DURACIÓN TOTAL DE LA MEDIDA</b>	Todo el tiempo que dure de la operación del puerto						
<b>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO</b>	Registro estadístico del movimiento vehicular						
<b>ENTE RESPONSABLE</b>	Promotor del proyecto						
<b>COSTO ESTIMADO</b>	US \$24,000 anual						

### **Contenido técnico**

El control vehicular es de suma importancia para evaluar efectos ambientales como el nivel de ruido ambiental, la calidad del aire, así como la relación de densidad con los accidentes y el desgaste de la infraestructura vial. Sin llevar una estadística diaria de estos aspectos, es

imposible hacer las correlaciones que permitan establecer los vínculos entre uno y otro fenómeno.

Este registro se llevará en la puerta de entrada, y deberá tener en su resultado diario la cantidad de unidades que han ingresado, los diferentes tipos de auto, el combustible que quema, y en caso de ruido sentido, el nivel de ruido (puede hacerse hoy día con una simple aplicación de I-Phone). Esta última actividad permite incluso hacerle la advertencia al conductor sobre la necesidad de mantener las aceleraciones bajas, si los niveles de presión sobrepasan los límites máximos permitidos por la norma (60 dBA).

### **10.3.2. Medidas para el seguimiento.**

El seguimiento es la gestión de control y vigilancia central destinada al cumplimiento de las medidas de integración, pero en general, también para la correcta gestión ambiental del proyecto. Tanto el control en la implementación de las medidas de integración y monitoreo, como la vigilancia sobre las previsiones y desarrollo de los riesgos y de la aplicación correcta de los planes, necesitan del seguimiento consistente en dos aspectos fundamentales: el físico y biológico ambiental, y el social ambiental. Sin esto, lo que hay son simples palabras y papel

Este seguimiento debe ser continuo y permanente mientras duren las fases de construcción y de operación, y debe estar revestido de la autoridad suficiente para ser eficiente en la implementación de su función.

Por la complejidad de las tareas que emanan de este Estudio, la primera propuesta al respecto es la creación, a nivel de la jerarquía de la dirección ejecutiva del proyecto, de una unidad de gestión ambiental que abarque estos dos aspectos: el ambiente natural y el ambiente social, cada uno con sus objetivos y funciones claramente establecidos.

Las medidas propuestas de integración ambiental –tal como se puede advertir– tienen lapsos específicos; pero es que las tareas de gestión ambiental de un proyecto, con sus infinitas medidas tienen etapas dentro de las fases, que en el caso de Puerto Barú pueden dividirse así: Etapa de Construcciones (4 años), Etapa de Operación-1 (10 años), Etapa de Operación-2 (15 años), Etapa de Operación-3 (25 años). Desde este ángulo, el PMA que se presenta está concebido para cumplir las etapas de Construcciones y de Operación-1 únicamente; se estima que en ese tiempo deben estar levantadas ya todas las estructuras e infraestructuras artificiales del complejo portuario, pero además, que en los 10 años de operación siguientes se habrán alcanzado las bases fundamentales de la integración sistémica en términos de reorganización ambiental e intercambios, o sea que habrá ya una plataforma coherente de coevolución amistosa y estable entre las partes.

A la parte del ambiente natural, le toca por supuesto la función de llevar adelante toda la gestión ambiental que corresponde al medio físico y biológico, y en ese sentido debe atender

la ejecutoria de las medidas establecidas, la implementación de corredores, el salvamento y rescate de la fauna, las investigaciones ambientales planteadas, el control de contaminantes, las auditorías ambientales, los registros estadísticos de su ámbito de acción, etc. La parte socioambiental tiene una tarea de suma precisión cual es llevar las estadísticas sobre los incrementos de las actividades económicas, de la inflación local, del empleo, del turismo, de la criminalidad, de la carga/descarga de productos en los puertos, volumen de negocios de venta en los comercios del complejo, visitantes de las instalaciones (sobre todo las ecológicas del jardín botánico, las excursiones acuáticas, el senderismo de manglares, etc.). Pero además tiene mucho que hacer en educación, en organización social de comunidades, etc.

Al margen de las auditorías internas, que deberán llevar un ritmo de una cada cuatro meses durante el periodo de construcción, con un informe a la dirección ejecutiva del proyecto, se propone durante esta fase una auditoría externa semestral para ser presentado al Ministerio de Ambiente. Durante la fase de Operación-1, las auditorías internas serán una cada seis meses, y se hará una externa anual. Terminada esta fase, habrá una auditoría completa de cumplimiento del PMA y una evaluación ambiental de lo actuado, elevada al Ministerio de Ambiente, con el fin de establecer conjuntamente los nuevos pasos de gestión o nuevo PMA de acuerdo con la coevolución que haya resultado del proceso de integración en ese lapso.