

### 3.0 INTRODUCCION

Este documento presenta los resultados del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), de Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá. En este capítulo se describen los aspectos generales del estudio ambiental, que permitirán al lector revisar y entender el documento sin dificultad. Estos aspectos incluyen el alcance, objetivos y metodología, así como la categorización del EsIA.

#### 3.1 Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado

##### 3.1.1 Alcance

Este documento describe los aspectos generales del proyecto Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá y del estudio ambiental el cual incluye las descripciones del ambiente físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural del área del proyecto; además identifica y evalúa los probables impactos generados por la obra y brinda recomendaciones para su prevención, mitigación y/o compensación.

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) ha sido elaborado por URS Holdings, Inc. en cumplimiento de las normas establecidas en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones. La información presentada en este documento cumple con lo indicado para Estudios de Impacto Ambiental Categoría II, según los requisitos establecidos en el Artículo 26 del referido Decreto. A continuación se presenta la estructura del documento:

**Capítulo 1 – Índice.** Esta sección contiene una lista ordenada de los capítulos contenidos en el Estudio de Impacto Ambiental e indica la página en la que comienza cada uno de ellos.

**Capítulo 2 – Resumen ejecutivo.** En esta sección se presenta una visión global del Estudio, basado en información sobre los datos generales de la empresa, una breve descripción del proyecto, las características del área de influencia, información relevante sobre los problemas ambientales críticos que el mismo genera, la descripción de los impactos positivos y negativos,

las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas y una breve descripción del plan de participación pública; así como un análisis de la valoración monetaria de los impactos y el cálculo del VAN.

**Capítulo 3 – Introducción.** En esta sección se describe el alcance principal del EsIA, los objetivos, metodología y la estructura del documento; así como, la justificación de la categorización del EsIA.

**Capítulo 4 – Información general.** Esta sección contiene información relacionada con el promotor, tipo de empresa, su ubicación y a quién corresponde la representación legal.

**Capítulo 5 – Descripción del Proyecto obra o actividad.** En esta sección se presenta el objetivo del proyecto y su justificación, un mapa que nos permite conocer la ubicación geográfica del mismo, la base legal que sustenta la realización del proyecto, así como los requerimientos y buenas prácticas internacionales aplicables. Además, se describen los procesos y logística del Proyecto en sus diferentes etapas de diseño, construcción y operación, incluyendo las acciones que podrían generar impactos sobre el ambiente. Este capítulo concluye señalando la concordancia del proyecto con los planes existentes de uso de suelo y el monto global de la inversión.

**Capítulo 6 – Descripción del ambiente físico.** Esta sección contiene la información referente a los componentes físicos dentro del área de estudio, igualmente analiza las posibles amenazas naturales, riesgos de inundación, erosión y deslizamientos a los cuales pudiera enfrentarse el proyecto.

**Capítulo 7 - Descripción del ambiente biológico.** En esta sección se presentan los diferentes componentes biológicos dentro del área de estudio, y se determina la fragilidad y representatividad de los ecosistemas.

**Capítulo 8 – Descripción del ambiente socioeconómico.** En esta sección se presentan los diferentes componentes sociales, económicos, histórico-culturales y del paisaje existentes en el área de estudio.

**Capítulo 9 – Identificación de impactos ambientales específicos.** En esta sección se analiza la situación ambiental existente, se identifican, valorizan y jerarquizan los impactos del proyecto y se presentan las metodologías utilizadas.

**Capítulo 10 – Plan de Manejo Ambiental (PMA).** En esta sección se identifican y recomiendan las medidas de mitigación específicas, se indica el ente responsable de la aplicación de las medidas, se establecen las medidas de monitoreo y se presenta el cronograma de ejecución. Asimismo, el PMA incluye los planes de participación ciudadana, prevención de riesgos, rescate y reubicación de fauna y flora, educación ambiental, contingencia, recuperación ambiental y el de abandono. Este plan finaliza mostrando los costos aproximados de la gestión ambiental.

**Capítulo 11 – Ajuste económico por externalidades, sociales y ambientales y análisis de costo - beneficio final.** En esta sección se presenta la valoración monetaria del impacto ambiental y se muestran los cálculos del VAN.

**Capítulo 12 – Lista de profesionales que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y las firmas responsables.** En esta sección se presentan las firmas debidamente notariadas y el número de registro de los consultores que elaboraron el Estudio.

**Capítulo 13 - Conclusiones y recomendaciones.** Presenta las conclusiones y recomendaciones a las cuales llega el equipo consultor, tendientes a dar una opinión objetiva en cuanto a la viabilidad ambiental del proyecto y el éxito para su implementación.

**Capítulo 14 – Bibliografía.** En esta sección se presenta el compendio de las referencias bibliográficas que fueron consultadas para la elaboración de este documento.

**Capítulo 15 – Anexos.** Se anexa la información de apoyo que sustenta el análisis realizado, el cual incluye cuadros, fotografías y otros.

### **3.1.2 Objetivos**

El presente estudio tiene como objetivo asegurar que los impactos sociales y ambientales del Proyecto, sean identificados, evaluados y, donde sea necesario, mitigados y compensados en forma apropiada, eficaz y pragmática. Para ello, forman parte integral de este estudio los siguientes aspectos:

1. Caracterización del ámbito geográfico que puede ser afectado por el proyecto.
2. Evaluación de la oferta y vulnerabilidad de los sistemas naturales y sociales.
3. Identificación y evaluación de los impactos que podrían generarse sobre la calidad de los recursos y el ambiente del área.
4. Participación de las comunidades locales, sus organizaciones y autoridades, así como de la sociedad civil en general, durante las diferentes etapas de elaboración del EsIA.
5. Elaboración de un Plan de Manejo Ambiental que permita prevenir los impactos que pueden ser evitados; mitigar y minimizar aquellos que no pueden prevenirse, y que compense debidamente aquellos que no pueden ser mitigados o minimizados.
6. Cumplir con las normas ambientales nacionales y los Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de JICA.

### **3.1.3 Metodología**

La metodología utilizada por el equipo de URS para la elaboración del Estudio, estuvo en función de lo establecido en la Propuesta para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá. En base a esto, se procedió a definir el área de influencia en la cual se realizó el levantamiento de línea base, y sobre la cual adicionalmente se realizaron los análisis necesarios para una buena identificación de los impactos y la consecuente propuesta de sus medidas de mitigación y/o compensación.

Por otra parte, considerando la reducida experiencia a nivel nacional sobre la evaluación de proyectos ferroviarios de transporte público, en el desarrollo de las diversas secciones del documento se utilizó la experiencia obtenida durante la evaluación ambiental realizada a la Línea 3 del Metro de Panamá, así como del manejo de sus componentes e implicaciones ambientales, siendo el Estudio de Impacto Ambiental de la Línea 3 del Metro de Panamá una importante fuente de información incorporado al presente estudio.

En cuanto a las amenazas naturales, inundaciones, erosión y deslizamiento, se investigaron los registros y datos existentes en el Sistema Nacional de Protección Civil y datos de la Autoridad del Canal de Panamá.

### ***Ambiente físico***

La metodología utilizada en la recopilación de datos físicos como geología, suelo, topografía e hidrología, se obtuvo de estudios anteriores realizados en el área y de la base de datos con la cual cuenta el sistema de información geográfica de URS. Además, se efectuaron giras de campo y se tomaron muestras representativas para corroborar la información existente y generar nueva información. Los datos relacionados con el clima tales como la temperatura, velocidad máxima del viento, dirección de los vientos de velocidad máxima y precipitación, se obtuvieron de las Estaciones Meteorológicas del área de la cuenca del Canal (administradas por la ACP) y Estaciones Meteorológicas administradas por la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA).

### ***Suelos***

Los aspectos relacionados con la caracterización del suelo fueron complementados con muestreos de campo. Se realizaron muestreos con Barrena Holandesa y se enviaron para su análisis en el laboratorio para determinar sus propiedades físicas y químicas.

Para definir la capacidad de uso del suelo se utilizó el método del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América “U.S.D.A” que establece la capacidad en base a parámetros

agrológicos como: Pendiente, Erosión sufrida, Profundidad efectiva, Textura, Pedregosidad, Fertilidad, Salinidad; Toxicidad, Drenaje e Inundabilidad.

### ***Clima***

Para la información climatológica se utilizó la información obtenida en el Atlas Nacional de la República de Panamá (2010) y datos climáticos de las estaciones meteorológicas más cercanas y disponibles. Dichas estaciones son, Balboa AFAA (operada por ACP), las estaciones de Santa Clara (operada por ACP) y Zanguengua (operada por ETESA). En la Tabla 6-5 del capítulo 6, se describen las características principales de dichas estaciones.

### ***Calidad de las aguas superficiales***

Para el levantamiento de la línea base de la calidad de las aguas superficiales, el 13 y 29 de diciembre de 2017 se tomaron muestras en los cursos de agua en dos sectores cercanos al área donde se ubicará el proyecto, y se analizaron parámetros en campo, así como análisis químicos en laboratorio, para determinar las condiciones actualmente existentes en los mismos.

Las muestras fueron colectadas por personal capacitado directamente del cauce del curso de agua por medio de una vara extensora equipada con un recipiente de recolección inerte, el cual era lavado antes de cada toma de muestras para evitar la contaminación cruzada, mediante un detergente biodegradable libre de residuos (Alconox). Se procuró colectar las muestras en el punto medio del cauce, colocando la apertura del recipiente colector en dirección contracorrente y evitando la resuspensión de los sedimentos.

El personal de muestreo disponía de los implementos de seguridad requeridos como salvavidas y guantes de látex, los cuales además contribuían a evitar la contaminación de los recipientes. Las muestras fueron almacenadas en recipientes suministrados por el laboratorio, cuyo material de fabricación se correspondía con el tipo de análisis a realizarse (plástico, vidrio transparente, vidrio ambar). Los recipientes fueron identificados por medio de etiquetas en las cuales se identificó el punto de muestreo, hora y fecha de la toma de muestra, identificación del colector y

análisis a realizarse. Una vez obtenidas las muestras fueron colocadas y mantenidas bajo refrigeración hasta su llegada al laboratorio para garantizar su preservación, con este mismo fin, algunos recipientes contenían ácidos preservantes dependiendo del tipo de análisis (HCl, HNO<sub>3</sub>, HSO<sub>4</sub>).

Las muestras fueron enviadas para su análisis al laboratorio Centro de Investigaciones Químicas, S.A. (CIQSA), en función del parámetro requerido y del tiempo necesario para su análisis, acompañadas de la cadena de custodia correspondiente. Adicionalmente, se realizaron mediciones de parámetros en campo, una vez recogidas las muestras, mediante una sonda multiparamétrica marca Horiba U-10. Los parámetros analizados, según el laboratorio y los medidos en campo se listan a continuación.

- *Mediciones en campo:* Temperatura, pH, oxígeno disuelto, sólidos disueltos, conductividad, y salinidad.
- *Análisis de Laboratorio - CIQSA:* Sólidos suspendidos, demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), demanda química de oxígeno (DQO), alcalinidad total, cloruros, sulfatos, fosfatos, nitratos, fluoruros, detergentes, coliformes fecales y totales.

### ***Calidad de las aguas subterráneas***

Se realizaron consultas de estudios referente a los volúmenes de agua subterránea aprovechable a nivel de América Central y Panamá, además se consideraron las categorías hidrogeológicas definidas en el Atlas Ambiental de la República de Panamá (ANAM, 2010).

### ***Calidad del aire***

En el período comprendido entre el 13 y el 29 de diciembre de 2017 y el 8 y 13 de marzo de 2018, se establecieron dos puntos específicos en donde se emplazará el proyecto, para la toma de muestras de material particulado, distribuyendo los puntos en áreas sensibles y procurando que la

superficie evaluada sea significativa para el área de influencia de la obra. Los puntos fueron seleccionados en base a los siguientes criterios:

- Cercanos a residencias o establecimientos vecinos al área del proyecto.
- Límites del área de influencia.
- Seguridad de los equipos de muestreo.
- Accesibilidad al sitio de muestreo.

En cada uno de los puntos de muestreo antes indicados, se realizó la determinación de la concentración de material particulado menor a 10 micras ( $PM_{10}$ ). La toma de muestras fue realizada en períodos de 24 horas continuas, mediante un medidor de lectura directa por medio de sensores electroquímicos. EPAS.

Cada equipo fue instalado de forma simultánea en un mismo punto, procurando distanciarlos de estructuras que pudieran interferir el flujo de aire. Antes de cada medición se verificó su funcionamiento. La certificación de calibración del equipo de medición de campo se incluye como Anexo 6-2 al final del documento.

### ***Ruido ambiental***

Las mediciones de ruido ambiental se realizaron entre el 13 y el 29 de diciembre de 2017 (diurno) y el 10 y 11 de enero de 2018 (nocturno) utilizando dos sonómetros calibrados: Extech 407780, Integrating Sound Level Meter y Casella CEL-633A. Antes y después de cada medición se verificó la calibración del equipo con la ayuda de un calibrador de campo. La certificación de calibración de los sonómetros y el calibrador de campo se incluyen como Anexo 6-3 al final del documento.

El sonómetro en cada área de muestreo fue colocado en un trípode a una altura aproximada de 5 pies para simular la altura promedio del oído humano, y en un ángulo de 45° en dirección a la fuente medida. Los niveles de ruido se midieron en períodos de una hora. Los puntos fueron medidos en horario diurno (6:00 a.m. – 9:59 p.m.) y nocturno (10:00 p.m. – 5:59 a.m.)



registrando el L máximo (Lmax), L mínimo (Lmin) y L equivalente (Leq). Las mediciones se efectuaron en la Escala A. Adicionalmente, se registró información complementaria, como lo es las fuentes de ruido ambiental y las condiciones climáticas al momento de las mediciones.

La selección de la ubicación de los puntos de medición se realizó sobre la base de fotografías aéreas de la zona determinando así cuáles podrían ser los receptores más cercanos al área del proyecto. A cada uno de los sitios seleccionados se le asigna un código conformado con un número (p.ej, 1) y la inicial de la letra, que en este caso sería la letra P (Punto) y R (Ruido).

### ***Vibración***

Con la finalidad de caracterizar las vibraciones ambientales actualmente existentes en el área de estudio, se realizaron mediciones, entre el 13 de diciembre y el 29 de diciembre de 2017, en diversos puntos seleccionados por la presencia de receptores sensibles.

Las mediciones de vibración realizadas en el área de estudio, se ubicaron en un total de 2 puntos distribuidos en las áreas donde se ubicarán los patios y talleres, considerándose las cercanías de estructuras que pueden estar siendo afectadas actualmente por las vibraciones existentes y que pudieran ser afectadas por las actividades relacionadas con el proyecto.

El equipo de medición utilizado es un medidor de vibración, marca INSTATEL modelo *Minimate Plus*. El MiniMate Plus, es un monitor avanzado de vibración y de sobrepresión con un geófono triaxial estándar y un micrófono de sobrepresión (lineal o peso A). El equipo es instalado en el suelo tomando en cuenta que el mismo debe estar lo más nivelado posible y considerando las distancias recomendadas en el Anteproyecto de norma panameña. Cada medición se realiza por un periodo de 15 minutos, registrándose la Velocidad Pico de Partículas (VPP) en mm/s y la Frecuencia (Hz) para cada uno de los ejes (vertical, horizontal y longitudinal). Finalmente cada sitio de monitoreo es codificado identificando tanto su ubicación física y las coordenadas UTM de localización. La certificación de calibración del equipo de medición de campo se incluye como Anexo 6-4 al final del documento.

Para este estudio se realizaron mediciones en horario diurno (6:00 am a 6:59 pm) y nocturno (7:00 pm a 5:59 am), así como en dos períodos denominados “día de semana” (lunes a viernes) y “fin de semana” (sábado y domingo).

El procedimiento de medición cumple con lo establecido en las Guías de Actividades en Campo (Field Practice Guidelines for Blasting Seismographs) de la Sociedad Internacional de Ingenieros en Explosivos (ISEE por sus siglas en inglés), así como a lo señalado en el Anteproyecto de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental de Vibraciones Ambientales de la República de Panamá, siendo este último empleado como norma de referencia para el análisis de los resultados obtenidos.

### ***Olores***

Durante el levantamiento de la línea base para el presente estudio, URS procedió a realizar la caracterización general de los olores percibidos en el área donde se ubicarán los patios y talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá, mediante inspecciones de reconocimiento para identificar las fuentes de olor.

### ***Ambiente biológico***

#### ***Flora***

Para el levantamiento de la diversidad de flora se consideraron las parcelas establecidas por el componente forestal, las cuales fueron establecidas en los diversos tipos de cobertura vegetal. En cada parcela se identificaron los árboles, arbustos y hierbas presentes en la cobertura evaluada, además se identificaron los helechos terrestres y epífitos, así como las orquídeas que estuviesen presentes en tales coberturas.

Posteriormente, se elaboraron tablas para determinar el número de especies presentes y su distribución en las diferentes familias de plantas y se identificaron las especies de interés, protegidas por la legislación nacional de organismos internacionales como CITES y UICN.

Para la caracterización forestal se planificó el levantamiento de parcelas forestales en áreas con cobertura de bosque secundario. El levantamiento forestal se realizó a través de muestreo con arreglo a un modelo fijo aplicado únicamente en áreas con bosque secundario cuyo DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) fuese igual o mayor de 10 centímetros; en cada muestra se censaron todos los árboles con DAP igual o mayor de 10 centímetros, para lo cual se elaboraron parcelas, por tipo de vegetación bosque secundario joven (2 parcelas), bosque secundario intermedio (3 parcelas) y plantación forestal (1 parcela).

Para la vegetación del bosque secundario las parcelas fueron de 400 m<sup>2</sup> conformado por un rectángulo de 20 m x 20 m. Todos los árboles con diámetro igual o mayor de 10 centímetros fueron identificados, medidos en DAP, altura y calculado su volumen.

Para realizar el cálculo de volumen se utilizó la formula elaborada por FAO adoptada por el Ministerio de Ambiente.

Fórmula de FAO

Fórmula  $V = (d^2)(\pi/4)(h)$  (tipo de tronco)

En donde:

V= Volumen en m<sup>3</sup>

d= Diámetro en metros

$\pi$ = 3.14 (constante sin unidades)

h= Altura comercial en metros

Tipo de Tronco:

A = 0.70

B = 0.65

C = 0.45

### ***Fauna***

Para inventariar y monitorear las especies de fauna silvestre en el área del proyecto, se realizaron cinco (5) días de trabajo de campo. Los muestreos se realizaron al identificar hábitats, a lo largo

del polígono del proyecto, donde existe cobertura vegetal que albergan ciertas especies de fauna silvestre, ubicando en sitios específicos en diferentes hábitat como por ejemplo quebradas, áreas boscosa, rastrojos y áreas abiertas. Por lo tanto, para la determinación de las especies de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), se aplicaron diferentes métodos de muestreo.

- Método para monitorear Anfibios y Reptiles

Se utilizó la búsqueda generalizada para estimar la riqueza y la abundancia relativa de las especies de reptiles y anfibios. Este método consistió en recorridos a pie durante el día a través de caminos o senderos, arroyos y estanques temporales. Durante los recorridos se revisaron las hojarasca, piedras, debajo de troncos caídos, arbustos, árboles o cualquier lugar que se consideró apropiado para encontrar reptiles y anfibios (Dodd, 2010).

Durante cada recorrido en un transecto o búsqueda generalizada se llenó un formulario de campo con los detalles de cada sitio muestreado.

- Métodos para monitorear Aves

Para estimar la riqueza y la abundancia relativa de las especies de aves en el área del Proyecto, se seleccionaron dos (2) sitios de muestreos, dos dentro de bosque.

Se emplearon dos métodos para el monitoreo de aves; búsqueda generalizada y capturas con redes de niebla (Bibby et al. 1992, Sutherland et al. 2004, Vilchez-Mendoza et al. 2008). Estos métodos se utilizaron de manera combinada ya que algunas especies son difíciles de detectar con uno u otro método debido a su comportamiento y requerimientos ecológicos (López-De Casenave et al. 1998).

- Método para monitoreo de Mamíferos

Para obtener información sobre la diversidad, ecología y el estado de conservación de las especies de mamíferos silvestres se empleó el método de recorridos en transectos lineales con la participación de un biólogo y 1 asistente de campo y el método de la captura con trampas vivas, utilizando trampas Sherman y Tomahok, las cuales fueron cebadas con yuca, maíz y plátano. Las trampas estuvieron colocadas en estaciones colocadas cada 25 metros.

### ***Ambiente socioeconómico***

Con el interés de cumplir con la normativa del Ministerio de Ambiente establecida para los EsIA, así como con los estándares de agencias financieras internacionales (IFIs y JICA, específicamente), con respecto a aspectos sociales y de participación ciudadana, la metodología para el componente socioeconómico, procura ser dinámica y participativa, de forma tal que integre los resultados de la investigación documental, la observación de campo y la percepción ciudadana obtenida a través de los siguientes instrumentos: encuestas, entrevistas y reunión con grupos de interés.

De esta manera, el estudio abarcó dos fases: gabinete y campo. Durante la fase de gabinete, se recopiló información de fuentes secundarias, sobre el área de influencia, se define la estrategia metodológica para la aplicación de instrumentos participativos, se procesan y analizan las informaciones obtenidas en campo, para emitir el documento final. Durante la fase de campo, se realiza observación in situ de las condiciones socioeconómicas existentes en las comunidades cercanas al proyecto para validar la información obtenida en gabinete, se aplican las metodologías cuantitativas y cualitativas que permiten recoger información de grupos de interés y se producen evidencias que respaldan el estudio.

Las principales fuentes e información para este estudio se obtienen de los siguientes recursos:

- **Fuentes Primarias:** residentes del área, líderes comunitarios, autoridades locales, equipo técnico del Metro de Panamá.

- **Fuentes Secundarias:** estadísticas y otros datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Ministerio de Educación (MEDUCA), Ministerio de Salud (MINSA), PNUD y otros reportes asociados a la zona y al tipo de estudio. Se utiliza también bibliografía de diversas fuentes de Internet.

Cabe resaltar que una limitación para el adecuado tratamiento de la información es que la misma se produce en distintos momentos históricos, lo que afecta el análisis. A pesar de ello, se ha procurado, en la medida de lo posible, utilizar la información más reciente de cada institución sobre los temas de interés para este estudio.

### *Paisaje*

Como estrategia metodológica se decidió utilizar un método mixto, a partir del Modelo Rojas y Kong (1998) modificado, que valora los recursos visuales, la calidad visual y la fragilidad visual del paisaje. De esta manera, se procedió a realizar un análisis de visibilidad desde puntos relevantes de observación y afluencia de personas, para identificar aspectos como: cuenca visual, unidad de paisaje e inventario de recursos, con el propósito de determinar la calidad visual y, en el caso de la fragilidad visual, se consideraron factores biofísicos, de visualización e histórico-culturales. Estas visitas se realizaron el 22 de enero del 2014.

Para la valoración de los diferentes elementos paisajísticos se precisaron puntajes, de la siguiente manera:

**Tabla 3-1**  
**Criterios de Valoración del Paisaje en el Área de Influencia del Proyecto**

Categoría	Valoración			Elementos	Rangos
	ALTA	MEDIA	BAJA		
<b>Calidad Visual</b>	3	2	1	-Vegetación -Morfología o Topografía -Hidrología -Fauna -Acción Antrópica -Visibilidad y Variabilidad	≥16 = Alta 11 a 15 = Media ≤ 10 = Baja

Categoría	Valoración			Elementos	Rangos
	ALTA	MEDIA	BAJA		
				-Singularidad	
<b>Fragilidad Visual</b>	3	2	1	-Biofísico -Visualización -Histórico-cultural	9 = Alta 6 a 8 = Media 3 a 5 = Baja

Elaborado por URS Holdings, Inc.

### *Aspectos arqueológicos*

La primera fase de este estudio se encuentra orientada a la revisión de fuentes bibliográficas durante todo el proceso de investigación. Una vez concluida la etapa de revisión bibliográfica se procedió con las tareas de campo. Durante esta fase básicamente se utilizaron técnicas arqueológicas, las cuales se describen a continuación:

1. Antes de iniciar las tareas de campo se procuró la identificación geomorfologías con posibles áreas o zonas que fueran más acertadas al momento de utilizarlas como sitio de ocupación humana en el pasado, (p.e. márgenes de ríos, quebradas, cercanas a tierras fértiles, cimas de colinas, terrazas, próxima a fuentes de materia prima etc.)
2. Se procedió a efectuar un muestreo superficial y sub superficial determinando que el área del proyecto está intervenida por actividades asociadas a rellenos con diversos materiales.
3. Se geo-referenciaron distintos sectores del área en estudio, en donde se realizaron los sondeos sub superficiales.

Se tomaron fotografías del paisaje circundante y del procedimiento de prospección con la intención de levantar un archivo fotográfico del proyecto, escogiéndose las fotos más representativas del proceso.

### ***Identificación de impactos y plan de manejo***

Para la identificación y evaluación de los impactos se empleó una modificación, realizada por Lago Pérez (2004), de la metodología de Conesa (1995). La evaluación de los impactos consistió en un análisis matricial, en donde su caracterización cuantitativa se fundamentó en la cuantificación de una serie de criterios de valoración asignados a dichos impactos. Posteriormente, se determinó la significancia del impacto, la cual refleja el nivel de alteración de un elemento ambiental e implica que tanto cambia la condición de la línea base luego de recibir el impacto.

En cuanto al Plan de Manejo, el mismo es un compendio de las recomendaciones presentadas por los profesionales que trabajaron en la identificación de impactos del proyecto, las cuales van encaminadas a proponer adecuadas medidas de mitigación y sus correspondientes mecanismos de ejecución.

### ***Participación ciudadana***

Para determinar la percepción de la comunidad con relación al desarrollo del proyecto, se estableció un proceso de consulta para conocer su opinión, así como las inquietudes y sugerencias emitidas por la población interesada o potencialmente afectada por el proyecto.

Dicho proceso consistió en establecer una metodología interactiva, con énfasis en la participación de actores sociales, que permitiera obtener la percepción ciudadana acerca del proyecto, a través del uso de instrumentos como: encuestas y entrevistas.

### ***Ajuste económico***

Los pasos metodológicos implementados para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:



- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados (cuyos criterios se indican seguidamente).
- Paso 2: Valoración económica de los impactos.
- Paso 3: Resumen impactos y externalidades del proyecto.

Los criterios para la selección de los impactos ambientales a ser valorados fueron: poseer una alta probabilidad de ocurrencia y significancia, previamente analizada en las matrices de severidad de impacto que se elaboró para este Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), alcanzar un nivel de significancia Medio, Alto o Muy Alto y además contar con información sobre su valor económico.

### **3.2 Categorización: justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental**

Atendiendo a lo preceptuado por el Artículo 15 del Título II (de los Proyectos, Obras o Actividades que Ingresan al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental) del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, el cual reglamenta el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, se ha identificado el siguiente requisito fundamental como resultado de la actividad propuesta en este estudio:

- Los **nuevos proyectos, obras o actividades** y las modificaciones de los proyectos ya existentes, en sus fases de planificación, ejecución, emplazamiento, instalación, **construcción**, montaje, ensamblaje, mantenimiento, y operación, que ingresarán al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental son los indicados en la lista contenida en el Artículo 16 de este Reglamento y aquellos que Mi Ambiente (anteriormente ANAM), determine de acuerdo al riesgo ambiental que puedan ocasionar.

Por lo antes señalado, como se trata de un nuevo proyecto, su ingreso al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental está sujeto a la lista taxativa de la normativa precitada. La revisión de la lista taxativa descrita en el Artículo 16 del citado reglamento, indica que los proyectos para la **construcción de edificaciones**, están sujetos al proceso de evaluación ambiental.

Para establecer la categoría del EsIA, se consideró lo indicado en el Artículo 22 y 23 del Capítulo I del Decreto Ejecutivo 123, del 14 de agosto de 2009 (que reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental), el cual define cinco Criterios de Protección Ambiental para asignar la categoría de los estudios de impacto ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto. Se concluyó que el proyecto para la construcción de los Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá, involucra la afectación de dos de los cinco criterios considerados en el referido Artículo:

- **Criterio 1:** Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de la población, flora y fauna (en cualquiera de sus estados) y sobre el ambiente en general.
- **Criterio 4:** Se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.

En base a la consideración de los criterios anteriores, a lo contenido en el Artículo 24 del Capítulo II del Decreto Ejecutivo 123, que determina tres categorías de EsIA, de acuerdo al tipo de impacto negativos que se presenten por el proyecto; y tomando en cuenta que la construcción de los Patios y Talleres de la Línea 3 del Metro de Panamá, pudiera ocasionar impactos negativos que afecten parcialmente el ambiente, se clasifica el presente EsIA como de Categoría II.

### **3.2.1 Categorización según los lineamientos para las consideraciones ambientales y sociales de la JICA**

JICA clasificará los proyectos, de acuerdo con el grado del impacto ambiental y social en cuatro categorías, tomando en cuenta las generalidades del proyecto, tamaño, condiciones del sitio, entre otros. A continuación se describen las categorías:

- **Categoría A:** Los proyectos que tienen la posibilidad de ocasionar impactos graves y no favorables al medio ambiente y a la sociedad se clasificarán en la categoría A. Asimismo, en caso que los impactos puedan ser complicados, que sea difícil de pronosticarlos por

falta de antecedentes, o que el alcance del impacto sea amplio o irreversible, también se clasificarán en la categoría A. Los impactos podrán tener un alcance más allá del terreno del sitio de implementación e instalación donde se van a realizar las obras físicas. En la categoría A se incluyen por regla general aquellos proyectos de los sectores susceptibles de ocasionar impactos, los proyectos que tienen las características para ocasionar impactos fácilmente, y los que se implementan en áreas susceptibles de recibir impactos y sus alrededores. Se mostrará en el Anexo 3 la lista de ejemplos de los sectores y actividades características susceptibles de ocasionar impactos, y las áreas susceptibles de recibirlos.

- **Categoría B:** Se clasificarán en la categoría B los proyectos de cooperación cuyos impactos no favorables al medio ambiente y a la sociedad se consideran menores que los de la categoría A. Generalmente, se considera que sus impactos alcanzarán solamente al sitio de la implementación y son pocos los impactos irreversibles que se pueden atender con medidas normales.
- **Categoría C:** Aquellos proyectos de cooperación cuyos impactos no favorables al medio ambiente y a la sociedad son mínimos o casi nulos.
- **Categoría FI:** Los proyectos se clasificarán en la categoría FI cuando el financiamiento, etc. por parte de la JICA se destine a un intermediario financiero, quien puede realizar efectivamente la selección y evaluación concreta de sub-proyectos solamente después de la aprobación de financiamiento por la JICA, por lo que no se pueden especificar los sub-proyectos antes de dicha aprobación (o evaluación del proyecto), y además cuando se supone que dichos sub-proyectos tengan un impacto ambiental.

En base a lo anterior, JICA categorizó el proyecto Línea 3 del Metro de Panamá como Categoría B.