

### **3.0 INTRODUCCION**

Este documento presenta los resultados del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), de la Planta de Prefabricados 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 Planta de Prefabricados 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.

**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.

**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.

### **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 la Planta de Prefabricados de la Línea 3 del Metro de Panamá. Con base en 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.

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 en base a lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 2 de 14 de enero de 2009, por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos, estas muestras se enviaron para su análisis al laboratorio y 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 sobre la base de parámetros agrológicos como: Pendiente, Erosión sufrida, Profundidad efectiva, Textura, Pedregosidad, Fertilidad, Salinidad; Toxicidad, Drenaje e Inundabilidad. Además, se utilizó información de la base de datos electrónica del Sistema de Información Geográfica (SIG) para generar el mapa de uso de suelo actual.

### ***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. Dicha estación es Balboa AFAA (operada por ACP) y cuyas características principales se describen en la Tabla 6-4 del capítulo 6.

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

Las muestras de aguas superficiales fueron colectadas por personal capacitado de URS, 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 contra-corriente y evitando la resuspensión de los sedimentos.

El personal de muestreo disponía de los implementos de seguridad requeridos, 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). Los recipientes fueron identificados por medio de etiquetas en las cuales se rotuló el código del 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).

Las muestras fueron enviadas para su análisis al laboratorio Ambitek Services, Inc., 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 - Ambitek:* Turbiedad, sólidos totales, demanda bioquímica de oxígeno ( $\text{DBO}_5$ ), coliformes totales, aceites y grasas.

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

Se realizaron consultas de estudios referentes a los volúmenes de agua subterránea aprovechable en el ámbito 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***

Se estableció un punto específico cercano al área donde se desarrollará el proyecto, para la toma de muestra de material particulado, distribuido en área sensible y procurando que la superficie evaluada sea significativa para el área de influencia de la obra. El punto fue seleccionado sobre la base de los siguientes criterios:

- Cercano a residencias o establecimientos vecinos al área del proyecto.
- Seguridad del equipo de muestreo.
- Accesibilidad al sitio de muestreo.

En el punto previamente establecido se realizó la determinación de la concentración de material particulado menor a 10 micras ( $\text{PM}_{10}$ ), dióxido de nitrógeno y monóxido de carbono. La toma de muestra fue realizada en período de 24 horas continuas, mediante un medidor de lectura directa por medio de sensores electroquímicos. EPAS.

El equipo de medición de calidad de aire se instaló procurando distanciarlo de estructuras que pudieran interferir el flujo de aire. Antes de la medición se verificó su funcionamiento. La certificación de calibración del equipo de medición de campo se incluye como Anexo 6-3 al final del documento.

### ***Ruido ambiental***

Las mediciones de ruido ambiental se realizaron en tres (3) puntos situados en receptores sensibles utilizando un sonómetro calibrado: Casella CEL-63X. 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 6-4 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 dirección a la fuente medida. Los niveles de ruido se midieron en períodos de una hora. Todos puntos fueron medidos en horario diurno (6:00 a.m. – 9:59 p.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 PF (Planta de Prefabricados) y R (Ruido).

### ***Vibración***

Con la finalidad de caracterizar las vibraciones ambientales actualmente existentes en el área de estudio, se realizaron mediciones en tres (3) puntos, ubicados en diversos sitios seleccionados por la presencia de receptores sensibles.

Las mediciones de vibración realizadas fueron distribuidas en sitios representativos donde se ubicará la planta de prefabricados de la Línea 3 del Metro de Panamá, considerándose las cercanías a estructuras que pueden estar siendo afectadas actualmente por las vibraciones

existentes y que esa afectación pudiera incrementarse 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 6-5 al final del documento.

Para este estudio se realizaron mediciones en horario diurno (6:00 am a 6:59 pm) y en períodos denominados “día de semana” (lunes a viernes).

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 ubicará la planta de prefabricados 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 realizó una revisión bibliográfica al Estudio de Impacto Ambiental del Parque Logístico Vacamonte, que se elaboró para Llata Corporación, la cual es propietaria de los terrenos donde se establecerá la Planta de Prefabricados de la Línea 3 del Metro de Panamá. Se recopiló datos y se validó información en las visitas realizadas al área del proyecto. Durante las visitas a campo se observó en el área del proyecto que ya se había realizado trabajos de nivelación de terreno, desarraigue y solo quedaban árboles dispersos (estos terrenos cuentan con su EsIA aprobado con su respectiva resolución).

#### ***Fauna***

Para el levantamiento de información de fauna, también se hizo una revisión bibliográfica al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Parque Logístico Vacamonte del año 2014, dado que en las visitas realizadas en campo no se observó fauna representativa de los principales grupos como aves, mamíferos, anfibios y reptiles, ya que la vegetación del área del proyecto era escasa por actividades de limpieza, desarraigue y nivelación del terreno realizadas previamente.

### ***Ambiente socioeconómico***

El aspecto socioeconómico se desarrolló con la caracterización de la estructura y dinámica socioeconómica previas al desarrollo del proyecto. Se realizó un diagnóstico de la evolución y estado actual de los componentes del contexto socioeconómico:

- Uso actual de la tierra en sitios colindantes.
- Características de la población (nivel cultural y educativo)
- Índices demográficos, sociales y económicos
- Índice de ocupación laboral y otros similares
- Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas

- Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)
- Sitios históricos, arqueológicos y culturales
- Paisaje

Gran parte de esta información socioeconómica fue extraída del Censo de Población y Vivienda del año 2010. Como información complementaria se realizó la aplicación de una muestra mediante encuestas y observaciones directas en campo.

### ***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 y la fragilidad visuales 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.

### ***Aspectos arqueológicos***

No se realizaron sondeos ni prospección arqueológica dentro del área de estudio Considerando que en el área del proyecto se desarrollaban trabajos de movimiento de tierra y nivelación como parte del proyecto Parque Logístico Vacamonte el cual cuenta con su estudio de impacto ambiental aprobado y es independiente de este proyecto.

### ***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***

Como parte de los requisitos del Decreto Ejecutivo 123, se desarrolló un análisis económico donde se incluye la valoración monetaria del impacto ambiental de la obra.

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 la Planta de Prefabricados de la Línea 3 del Metro de Panamá, involucra la afectación de uno 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, específicamente en sus acápite b, d y e.
  - b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisible establecidos en las normas de calidad ambiental.
  - d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.
  - e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.

Basándonos en el contenido de los Artículos 23 que establece los criterios de protección ambiental para la elaboración de estudios y 24 del Decreto Ejecutivo 123, que determina tres categorías de EsIA, de acuerdo al tipo de impacto negativos que presente el proyecto; y tomando en cuenta que la construcción de la Planta de Prefabricados de la Línea 3 del Metro de Panamá, pueda ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afecten parcialmente el ambiente, los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y fácilmente aplicables, conforme a la normativa ambiental vigente. Adicional, este artículo indica que habrá afectación parcial del ambiente cuando el proyecto obra o actividad no genere impactos ambientales negativos significativos de tipo acumulativo o sinérgico. Por lo anterior, considerando que el proyecto no generará impactos ambientales negativos significativos de tipo acumulativo o sinérgico, se clasifica el presente EsIA como Categoría II.