

presentan las mayores precipitaciones (época de lluvia), las cuales se reducen a niveles bajos entre diciembre y abril (época de estiaje).

La descripción climática de este estudio incluye las variables de precipitación, temperatura del aire, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, radiación solar y evaporación. La Tabla 6-6 a continuación describe los datos de la Estación Hidro-meteorológicas de referencia para este estudio.

Tabla 6-6
Datos de las Estaciones Hidro-meteorológicas

Nº	Nombre	Provincia	Elevación (m)	Coordenadas		Tipo de Estación	Parámetros
				Este	Norte		
144-002	Tocumen (ETESA)	Panamá	18	9° 03'56"	79° 23'31"	AM Estación Tipo A Mixta	Precipitación, temperatura y humedad relativa del aire, evaporación; velocidad y dirección del viento, brillo solar

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA).

6.5.1 Tipo de Clima

La construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá se desarrollará según la clasificación de McKay¹, en una zona representada por el Clima Tropical con Estación Seca Prolongada, como se observa en la Figura 6-7 (al final del capítulo). A continuación se describe este tipo de clima:

Clima Tropical con Estación Seca Prolongada:

Predomina en el sector Centro-Sur y Sureste del país y se caracteriza por presentar temperaturas medias de 27 a 28 °C y un nivel de precipitación anual menor a 2,500 mm. Además, se caracteriza por presentar fuertes vientos durante la estación seca, con predominio de nubes medias y altas, baja humedad relativa y fuerte evaporación.

¹ Dato obtenido de la superposición del área de estudio contra el mapa de climas del Atlas Nacional de la República de Panamá de 2010.

6.5.1.1 Precipitación

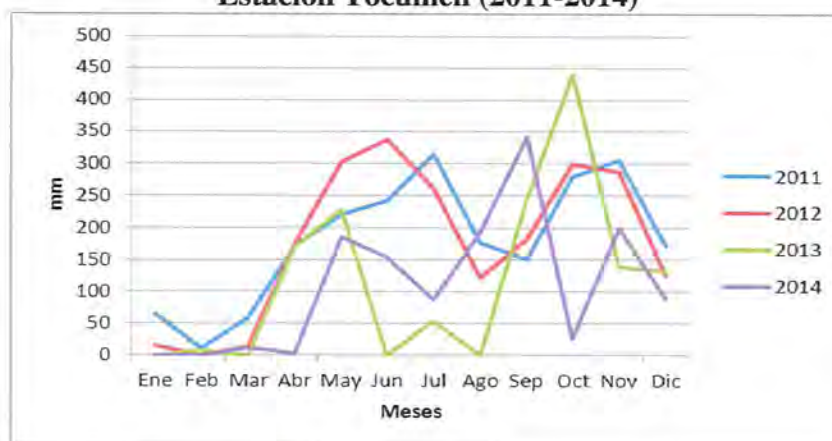
La Tabla 6-7 presenta la precipitación promedio anual, registrada en la estación meteorológica de Tocumen. En esta estación la precipitación anual osciló entre 1,288.7 y 2,166.4 mm, siendo el año 2011 el más lluvioso, y el año 2014 el más seco para el periodo evaluado. En el grafico 6-1 se puede apreciar que durante el periodo evaluado los meses con mayores niveles de precipitación fueron junio (337.4 mm) y octubre (439.8 mm). El período de menores temperaturas promedio mensual se registró entre los meses de enero y marzo.

Tabla 6-7
Precipitación Promedio Mensual y Anual (mm).
Estación Tocumen 2011-2014

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Precipitación Anual
2011	64.6	10.5	57.8	172.4	219.9	242.2	314.2	177.2	151.1	279.5	304.7	172.3	2,166.4
2012	15.0	0.0	12.9	175.3	302.5	337.4	261.4	121.3	182.7	299.7	286.6	124.9	2,119.7
2013	0.0	6.5	0.0	170.4	227.6	0.0	53.4	0.0	244.2	439.8	139.0	132.9	1,413.8
2014	0.0	0.0	11.2	3.1	185.8	153.3	87.1	192.7	341.6	26.1	199.7	88.1	1,288.7
Precipitación Promedio Mensual	19.9	4.2	20.5	130.3	234.0	183.2	179.0	122.8	229.9	261.3	232.5	129.5	1,747.1
Precipitación Máxima	64.6	10.5	57.8	175.3	302.5	337.4	314.2	192.7	341.6	439.8	304.7	172.3	2,713.4
Precipitación Mínima	0.0	0.0	0.0	3.1	185.8	0.0	53.4	121.3	151.1	26.1	139.0	88.1	767.9

Fuente: URS Holdings, Inc con datos de la web de Hidrometeorología de ETESA.

Gráfica 6-1
Precipitación Promedio Mensual
Estación Tocumen (2011-2014)



Fuente: Hidrometeorología de ETESA.

6.5.1.2 Temperatura

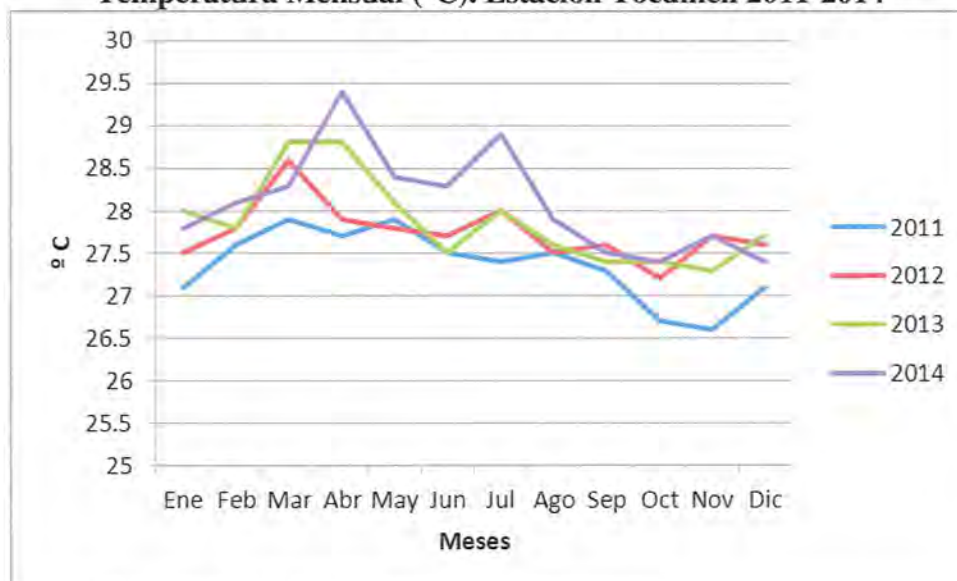
La temperatura del aire promedio anual oscila entre 27.3 y 28.1 °C, observándose poca variabilidad interanual (variación de 0.8 °C). Por otra parte, se observa que el promedio mensual oscila entre 27.1 y 28.4 °C, siendo los meses de marzo y abril los más calurosos y el mes de octubre el más fresco. La variación entre los meses de mayor y menor temperatura es de 1.3 °C como se observa en la Tabla 6-8 y la Gráfica 6-2.

Tabla 6-8
Temperatura Promedio Mensual y Anual (°C). Estación Tocumen 2011-2014

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Temperatura Promedio Anual
2011	27.1	27.6	27.9	27.7	27.9	27.5	27.4	27.5	27.3	26.7	26.6	27.1	27.3
2012	27.5	27.8	28.6	27.9	27.8	27.7	28.0	27.5	27.6	27.2	27.7	27.6	27.7
2013	28.0	27.8	28.8	28.8	28.1	27.5	28.0	27.6	27.4	27.4	27.3	27.7	27.8
2014	27.8	28.1	28.3	29.4	28.4	28.3	28.9	27.9	27.5	27.4	27.7	27.4	28.1
Temperatura Promedio Mensual	27.6	27.8	28.4	28.4	28.0	27.7	28.1	27.6	27.4	27.1	27.3	27.4	27.7
Temperatura Máxima	28.0	28.1	28.8	29.4	28.4	28.3	28.9	27.9	27.6	27.4	27.7	27.7	28.2
Temperatura Mínima	27.1	27.6	27.9	27.7	27.8	27.5	27.4	27.5	27.3	26.7	26.6	27.1	27.3

Fuente: URS Holdings, Inc con datos de la web de Hidrometeorología de ETESA.

Gráfica 6-2
Temperatura Mensual (°C). Estación Tocumen 2011-2014



Fuente: Hidrometeorología de ETESA.

6.5.1.3 Humedad Relativa

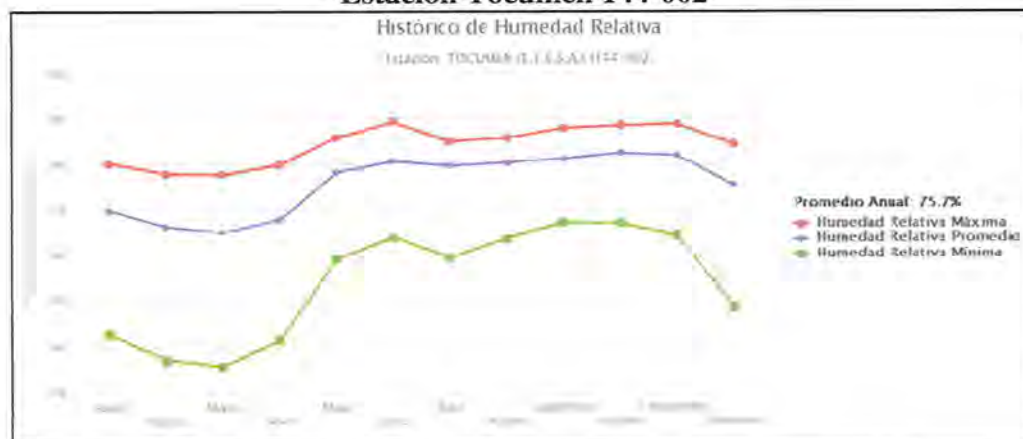
En cuanto al parámetro de humedad relativa, tanto mínima, promedio y máxima, se registran los valores menores entre los meses de enero a abril para luego aumentar entre los meses de mayo a octubre como se observa en la Gráfica 6-3. Según los datos registrados, el promedio anual de humedad relativa es de 75.7% y los valores promedios mensuales oscilan entre 64.9% y 82.4%, registrados en los meses de marzo y octubre respectivamente. Los valores históricos de Humedad Relativa mínima oscilaron entre 35.4% registrado en el mes de marzo y 67% registrado en el mes de septiembre. Por otro lado, para la Humedad Relativa máxima se registraron valores entre 77.6% a 89.3% en los meses de marzo y junio respectivamente.

Tabla 6-9
Registros Históricos de Humedad Relativa (%)
del periodo enero 1970 a enero 2013.
Estación Tocumen 144-002

Humedad Relativa	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Máxima	80.1	77.8	77.6	79.9	85.9	89.3	85.0	85.8	88.0	88.5	88.9	84.4
Promedio	69.6	66.1	64.9	67.7	78.2	80.6	79.6	80.3	81.2	82.4	81.9	75.3
Mínima	42.6	36.8	35.4	41.3	59.0	63.8	59.3	63.5	67.0	66.9	64.0	48.4

Fuente: Elaborado por URS con información de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

Gráfica 6-3
Registros Históricos de Humedad Relativa (%)
del periodo enero 1970 a enero 2013.
Estación Tocumen 144-002



Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

6.5.1.4 Velocidad y Dirección del Viento

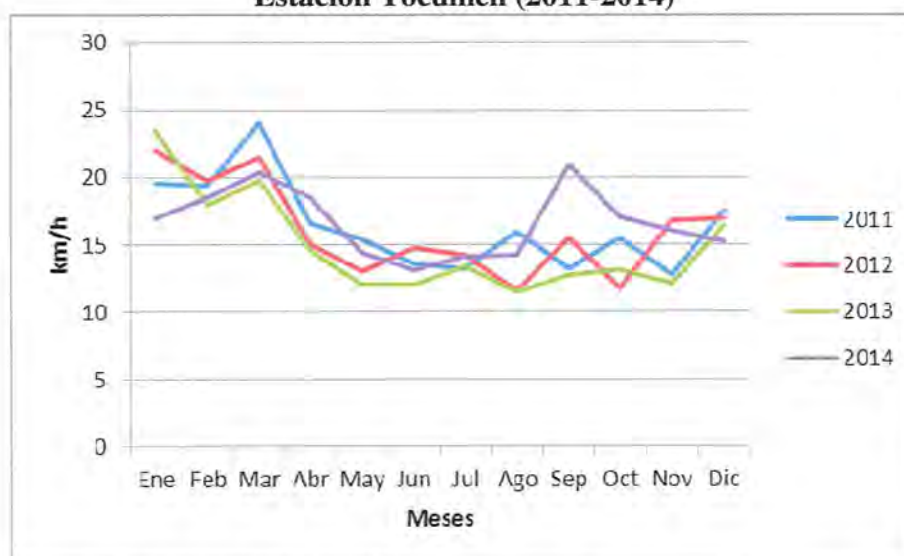
En la Tabla 6-10 se registra la velocidad promedio anual del viento según la estación meteorológica de Tocumen para el periodo evaluado, la cual presenta una fluctuación entre 14.9 y 16.6 km/h. El promedio mensual con menor velocidad se registró en el mes de agosto con 11.5 km/h y el mes que presentó las máximas velocidades fue marzo con 24.0 km/h (ver Gráfica 6-4).

Tabla 6-10
Velocidad Promedio Mensual y Anual (km/h).
Estación Tocumen 2011-2014

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Velocidad Promedio Anual
2011	19.6	19.4	24.0	16.6	15.4	13.6	13.2	15.9	13.2	15.5	12.8	17.5	16.3
2012	22.0	19.8	21.5	15.0	13.0	14.8	14.2	11.6	15.5	11.8	16.8	16.9	16.0
2013	23.5	17.9	19.8	14.6	12.0	12.0	13.4	11.5	12.8	13.1	12.1	16.4	14.9
2014	16.9	18.5	20.4	18.5	14.4	13.1	14.1	14.2	20.9	17.0	16.0	15.2	16.6
Velocidad Promedio	20.5	18.9	21.4	16.2	13.7	13.4	13.7	13.3	15.6	14.3	14.4	16.5	16.0
Velocidad Máximas	23.5	19.8	24.0	18.5	15.4	14.8	14.2	15.9	20.9	17.0	16.8	17.5	18.2
Velocidad Mínimas	16.9	17.9	19.8	14.6	12.0	12.0	13.2	11.5	12.8	11.8	12.1	16.4	14.2

Fuente: URS Holdings, Inc con datos de la web de Hidrometeorología de ETESA.

Gráfica 6-4
Velocidad del Viento Mensual (km/h).
Estación Tocumen (2011-2014)



Fuente: Hidrometeorología de ETESA.

En cuanto a la **dirección del viento**, según datos diarios durante el año 2013 de la Estación meteorológica Tocumen, se observa que en los meses de diciembre hasta marzo predomina la dirección del viento Noreste (entre 18 y 30 días al mes), que en el mes de abril predominaron los vientos en dirección Noreste y calmo y que a partir del mes de mayo hasta el mes de noviembre se observa que la dirección del viento predominante fue calmo (entre 7 a 14 días en el mes) y variable (entre 4 y 9 días al mes).

Para el año 2014 se observa, según datos diarios de la Estación meteorológica Tocumen, que durante los meses de enero a abril predominó la dirección del viento Noreste seguido por variable, que en el mes de mayo la predominancia de la dirección del viento fue variable, que en los meses de junio a noviembre se observa que la predominancia de la dirección del viento fue calmo seguido por variable y en el mes de diciembre la dirección del viento fue entre calmo y dirección noreste.

6.5.1.5 Brillo Solar

La duración del brillo solar es el tiempo total durante el cual incide la luz solar directa sobre alguna localidad, entre el alba y el atardecer. El total de horas de brillo solar de un lugar es uno de los factores que determinan el clima de esa localidad. El conocimiento adecuado del régimen de brillo solar permite estimar características cuantitativas de la nubosidad y radiación solar de forma que se pueda tener una idea sobre la disponibilidad de luz del sol para el aprovechamiento de la energía solar.

El promedio anual de brillo solar es de 148.3 horas, según datos históricos de la Estación meteorológica Tocumen (periodo 1973-2013). El valor máximo registrado es de 272.9 h en el mes de enero y el valor mínimo registrado es de 14 h registrado en el mes de agosto.

En cuanto a los valores de brillo solar máximo, en la Gráfica 6-5 se observa que los valores de brillo solar máximo van disminuyendo desde en el mes de enero donde se registra un valor de 272.9 h, hasta el mes de junio donde se registra un valor de 139.3 h. Luego se observa que el brillo solar máximo aumenta levemente en el mes de julio (167.5 h) y se mantienen

relativamente constante entre valores de 157.9 h a 178.9 h entre los meses de julio a noviembre hasta aumentar en el mes de diciembre con un valor de 249.1 h.

Los valores de brillo solar promedio se mantienen entre valores de 203.7 h y 211.9 h durante los meses de enero y marzo para luego disminuir a partir del mes de abril (179.6 h) hasta junio (97.4 h). Entre los meses de julio a octubre los valores del brillo solar promedio se mantienen entre 110.5 h y 114.3 h y aumentan a partir de noviembre y diciembre donde se registran valores de 126.6 h y 171.3 h de brillo solar promedio respectivamente.

Los valores de brillo solar mínimo aumentan desde enero (49,7 h) hasta abril (127.6 h), luego disminuyen hasta el mes de agosto (14 h) y luego aumentan levemente de septiembre a diciembre con valores entre 41 h y 58.7 h.

Tabla 6-11
Registros Históricos de Brillo Solar (h) del periodo enero 1970 a enero 2013.
Estación Tocumen 144-002

Brillo Solar	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Máxima	272.9	267.3	255.7	226.5	177.1	139.3	167.5	177.6	167.2	157.9	178.9	249.1
Promedio	211.9	203.7	211.2	179.6	127.5	97.4	110.5	111.9	113.2	114.3	126.6	171.3
Mínima	49.7	76.6	87.3	127.6	86.2	60.7	40.9	14.0	43.9	41.1	47.4	58.7

Fuente: Elaborado por URS con información de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

Gráfica 6-5
Registros Históricos de Brillo Solar (h)
del periodo enero 1970 a enero 2013.
Estación Tocumen 144-002



Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

6.5.1.6 Evaporación

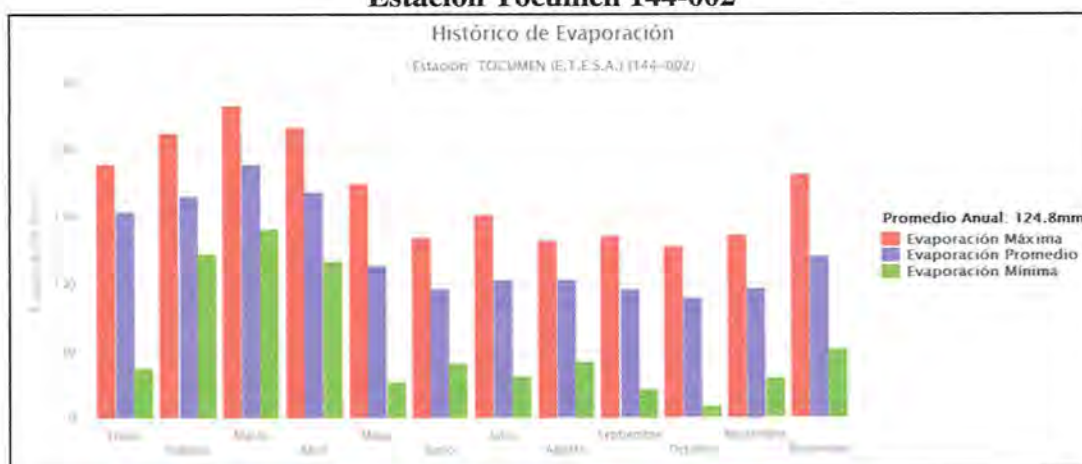
La evaporación promedio anual registrada en el periodo de enero de 1970 a enero de 2013 fue de 124.8 mm y osciló entre 9 mm (octubre) y 233 mm (marzo). El período de mayor evaporación promedio se registró entre los meses de enero y abril, coincidiendo con la época de sequía, oscilando entre 153.8 mm y 189.3 mm con el mayor valor alcanzado en el mes de marzo. El período de menor evaporación promedio se extiende entre los meses de mayo y diciembre, variando entre 89.7 y 120.4 mm, donde el menor valor promedio se encontró en el mes de octubre (Gráfica 6-6). Los valores de evaporación máxima oscilaron entre 127.7 mm y 233.1 mm registrados en octubre y marzo respectivamente. Los valores de evaporación mínima oscilaron entre 9 mm (octubre) y 148.9 mm (marzo).

Tabla 6-12
Registros Históricos de Evaporación (mm) del periodo enero 1970 a enero 2013.
Estación Tocumen 144-002

Evaporación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Máxima	188.4	212.5	233.1	216.9	173.8	134.7	151.5	132.3	135.6	127.7	136.0	181.4
Promedio	153.8	165.4	189.3	169.2	114.2	96.9	103.0	102.5	95.7	89.7	97.7	120.4
Mínima	37.1	122.5	140.8	116.7	27.0	40.1	31.2	42.0	21.2	9.0	29.0	51.1

Fuente: Elaborado por URS con información de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. 2014.

Gráfica 6-6
Registros Históricos de Evaporación (mm)
del periodo enero 1970 a enero 2013.
Estación Tocumen 144-002



Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. 2014.

6.6 Hidrología

La presente sección resume las características hidrológicas más importantes del área del proyecto. Entre los aspectos considerados para el desarrollo de esta sección se incluyen la cuenca hidrográfica donde se ubica el Proyecto, la descripción de las fuentes de agua superficiales, su calidad de agua, información de aguas subterráneas y la caracterización del acuífero.

El área de estudio hidrológico de la Línea 2 del Metro de Panamá se encuentra dentro de las cuencas hidrográficas N° 142 denominada Ríos entre el Caimito y Juan Díaz y la cuenca hidrográfica No. 144 denominada Río Juan Díaz y entre Río Juan Díaz y Pacora (Ver Figura 6-8).

La Cuenca hidrográfica No. 142 se sitúa en la vertiente del Pacífico, dentro de la provincia de Panamá y ocupa una superficie de 383 km². Sus coordenadas geográficas son 8° 50' y 9° 05' de latitud Norte y 79° 30' y 79° 40' de longitud Oeste. Sus límites naturales son: al Norte con la cuenca del Río Chagres, al Sur con la Bahía de Panamá, al Este con la cuenca del Río Juan Díaz y al Oeste con la cuenca del Río Caimito. La elevación media de la cuenca es de 67 msnm y el punto más alto se encuentra al Suroeste de la cuenca a una elevación máxima de 507 msnm. La cuenca registra una precipitación media anual de 2,122 mm y el 86 % de la lluvia ocurre entre los meses de mayo a noviembre.

La Cuenca hidrográfica No. 144 se sitúa en la vertiente del Pacífico dentro de la provincia de Panamá entre las coordenadas 9° 00' y 9° 13' de latitud norte y 79° 18' y 79° 34' de longitud oeste. Ocupa una superficie de 322 Km². Sus límites naturales son: Al norte, con la Cuenca Hidrográfica del Canal; al sur, con la Bahía de Panamá; al este, con la cuenca del Río Pacora; y al oeste, con la cuenca del Río Matasnillo. El río principal de la cuenca es el río Juan Díaz. Otros ríos principales de la cuenca están Río Tapia, Río Caraño y casi llegando a su desembocadura se unen los ríos Cabra y Tocumen. El área de drenaje total de la cuenca es de 388 Km² hasta la desembocadura al mar.

Los recursos hídricos localizados en el área de estudio de la Línea 2 del Metro de Panamá se pueden observar en las Figuras 6-5 a, b y c y la Figura 6-6, los cuales están conformados por quebradas, ríos y afluentes de ríos. Entre los principales ríos se encuentran el Río Matías Hernández, Río Juan Díaz, río Tapia y río Tocumen. Cabe resaltar que en el área donde se construirán los patios y talleres atraviesa un afluente del río Cabra.

A continuación se presentan las características de los principales ríos presentes en el área del proyecto:

Río Matías Hernández

El río Matías Hernández está localizado al noreste de la ciudad de Panamá, en la vertiente del Pacífico, provincia de Panamá. Nace en el cerro Sonsonete y registra una precipitación media anual de 2,122 mm. Las lluvias disminuyen gradualmente desde la parte media de la cuenca con 2,500 mm hacia el litoral con precipitaciones de 1,500 mm/año. El 86 % de la lluvia ocurre entre los meses de mayo a noviembre.

Río Juan Díaz

El río Juan Díaz es el más extenso de los que atraviesa el área de la Línea 2 del Metro de Panamá, nace en Cerro Azul a una elevación de 691 msnm y tiene un longitud de 22.5 km y un área de drenaje de 144.61 kilómetros cuadrados. Sus principales afluentes son los ríos Las Lajas, María Prieta, naranjal, palomo, la quebrada Espavé y la Quebrada Malagueto. Existe una Estación de Aforo desde el año 1957 que en la actualidad es operada por el departamento de Hidrometeorología de ETESA.

En su sección baja el río Juan Díaz presenta sinuosidad marcada por lo que serpentea antes de su salida al mar reduciendo la velocidad de descarga del río y propiciando inundaciones en la cuenca media y baja donde se concentran urbanizaciones que se han desarrollado en las llanuras de inundación del río. El Ministerio de Obras Públicas ha llevado adelante el dragado y adecuación del cauce del río.

Río Tapia

El río Tapia tiene una longitud de 17.2 km y un área de drenaje de 21.3 km². Nace en las faldas del Cerro Bandera. La cuenca de este río tiene una forma alargada siguiendo dirección Sureste, para luego verter sus aguas en el río Tocumen, el cual desemboca en la Bahía de Panamá. Sus principales afluentes son las quebradas Salsipuedes y Mañanitas. La topografía de la cuenca es accidentada en su parte alta, lo cual favorece un escurrimiento rápido de las aguas superficiales, dando como resultado bajos tiempos de concentración y aumento en las probabilidades de crecidas.

Río Tocumen

El río Tocumen es el segundo más largo de los que atraviesa el proyecto con 24 kilómetros de longitud. Nace a 500 metros de altura en el Nudo del Mamóní. Sus afluentes principales son los ríos Tagarete, Tapia, Aguacate, Cabra y las quebradas Las Palmas y La Canal. El río Tapia es el principal afluente del río Tocumen y tiene 16.5 kilómetros de longitud con afluentes como las quebradas Salsipuedes y La Gallinaza que ha sido canalizada en su tramo inferior. El río Tocumen contó con una estación de aforo de 1964 hasta 1974.

6.6.1 Calidad de las Aguas Superficiales

La calidad de las aguas superficiales depende de las condiciones físicas, químicas y bacteriológicas y del uso de un determinado cuerpo de agua. Las características del agua deben ser adecuadas para la vida acuática y la salud humana, y reunir ciertos requisitos mínimos cuando se vierte un efluente doméstico o industrial en el mismo.

Con el propósito de conocer la calidad del agua de los cuerpos de agua localizados en el área del proyecto (Ver tabla 6-13) y su capacidad para un uso determinado, se tomaron muestras de agua para determinar la concentración de parámetros tales como: aceites y grasas, alcalinidad, cloruros, coliformes fecales, coliformes totales, color, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, detergentes, dureza, fluoruros, fosfatos, nitratos, olor, sólidos

disueltos, sólidos suspendidos, sólidos totales, sulfatos , turbiedad y metales (Ver Informe del laboratorio en Anexo 6-1). Adicionalmente se realizaron mediciones en campo para conocer los parámetros de pH, conductividad, oxígeno disuelto, temperatura y salinidad (Ver Tabla 6-14).

En la Tabla 6-15 se pueden observar los resultados de los análisis de laboratorio realizados en dieciséis (16) muestras de aguas superficiales tomadas en diversos cuerpos de agua ubicados a lo largo del recorrido de la Línea 2 del Metro de Panamá.

Tabla 6-13
Identificación de los Sitios de Muestreo de agua

ID	MUESTRA	NOMBRE DEL RÍO O QUEBRADA
1	L2-AS1	Quebrada Espavé - Afluente del Río Juan Díaz
2	L2-AS2	Río Matías Hernández
3	L2-AS3	Sin Nombre - Afluente del río Matías Hernández
4	L2-AS4	Sin Nombre - Afuente del río Juan Díaz
5	L2-AS5	Quebrada Cuarto - Afluente del río Juan Díaz
6	L2-AS6	Río Juan Díaz
7	L2-AS7	Sin Nombre, entre el Río Juan Díaz y el Río Tapia
8	L2-AS8	Río Tapia
9	L2-AS9	Quebrada Mañanitas - Afluente del Río Tapia
10	L2-AS10	Río Tagarete - Afluente del río Tocumen
11	L2-AS11	Afluente de la Quebrada Cabuyita
12	L2-AS12	Río Tocumen
13	L2-AS13	Quebrada Brazo de Cabuya
14	L2-AS14	Quebrada Cabuyita
15	L2-AS15	Afluente que va canalizado hacia el Río Cabra
16	L2-AS16	Sin Nombre - Afluente del Río Abajo

Fuente: Información del SIG de URS Holdings, Inc.

Tabla 6-14
Resultados de los Parámetros medidos en campo

Sitios de Muestreo	Coordenadas		Parámetros Medidos en Campo				
	Este	Norte	pH	Conductividad ($\mu\text{Siemens}/\text{seg}^{-2}$)	Oxígeno Disuelto (mg/l)	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Salinidad (%)
L2-AS1	670019	1000813	7,1	0,39	7,6	27,8	0,01
L2-AS2	666553	999098	6,84	0,322	3,1	28,6	0,01
L2-AS3	667546	999794	5,1	0,44	7,6	28,0	0,0
L2-AS4	669134	1000585	5,3	0,5	7,7	27,0	0,0
L2-AS5	669764	1000760	5,4	0,6	7,2	28,0	0,0
L2-AS6	671501	1001224	4,5	0,23	7,4	26,0	0,0
L2-AS7	672780	1001991	4,33	0,289	8,0	26,8	0,01
L2-AS8	674093	1002434	5,9	0,36	7,6	26,0	0,01
L2-AS9	675389	1003062	4,7	0,42	4,9	26,0	0,0
L2-AS10	675907	1004290	7,7	0,4	8,9	26,0	0,0
L2-AS11	680358	1006536	6,7	0,45	7,7	28,0	0,01
L2-AS12	677246	1006414	6,0	0,14	8,9	25,0	0,0
L2-AS13	679273	1006861	7,4	0,34	8,0	25,0	0,0
L2-AS14	681197	1006554	7,0	0,16	7,2	26,0	0,0
L2-AS15	683084	1006435	7,2	0,28	7,2	26,0	0,0
L2-AS16	665078	998520	7,0	0,147	2,28	29,0	0,0

Fuente: URS, Datos medidos en campo

Se observaron valores de pH menores de 6.0 en ocho (8) sitios muestreados, siendo los menores valores de 4.33 (muestra L2-AS7) y 4.5 (muestra L2-AS6) correspondientes a muestras de agua de una quebrada sin nombre ubicada en tramo del alineamiento del proyecto entre el río Juan Díaz y el Río Tapia y de una muestra de agua del río Juan Díaz respectivamente.

En cuanto al Oxígeno Disuelto, en las muestras L2-AS2, L2-AS9 y L2-AS16 se obtuvieron valores de 3.1 mg/l, 4.9 mg/l y 2.28 mg/l respectivamente. Estas muestras corresponden al Río Matías Hernández, quebrada Mañanitas y quebrada sin nombre afluente del Río Abajo.

La temperatura del agua osciló entre 25.0 $^{\circ}\text{C}$ y 28.6 $^{\circ}\text{C}$, donde el mayor valor se presentó en la muestra L2-AS2 correspondiente al Río Matías Hernández y los menores valores de temperatura se presentaron en las muestras L2-AS12 y L2-AS13, Río Tocumen y Quebrada Brazo de Cabuya.

Tabla 6-15
Resultados de los Análisis de Calidad de Aguas

Muestra	DBO ₅ (mg/l)	DQO (mg/l)	Col. Fecales UFC/100 mL en miles	Col. Totales NMP/100mL en miles	Turb. NTU	S.D. (mg/L)	Alcalin (mg/L)	Fosfatos (mg/L)	Nitratos (mg/L)	Cloruros (mg/L)	Fluoruros (mg/L)	Sulfatos (mg/L)	Metales Detect.
L2-AS2	24.7*	43,9	91*	6.861,7	22,48	156	74	8,9	17*	18,4	<0.1	14,0	Ca, Mg, Na
L2-AS1	165*	315,0	420*	1450,0	12,78	260	84	<6.0	<1.00	21	0,36	27,6	Ca, Mg, Na
L2-AS5	90*	178,0	9,804**	6.500,0	20,17	316	90	18,8	1,12	27,1	0,9	55,9	Ca, Mg, Na
L2-AS3	65*	136,0	579,4*	2.600,0	136*	256	96	8,9	<1.00	18,9	0,9	25,3	Ca, Mg, Na
L2-AS4	230*	442,0	620*	24.196,0	17,12	250	108	8,4	<1.00	22,7	1,2	19,1	Ca, Mg, Na
L2-AS6	15*	28,4	73*	198,6	21,59	118	72	7,4	8,63	9,4	<0.1	5,8	Ca, Mg, Na
L2-AS7	70.8*	162,0	21*	104,6	3,51	166	76	7,2	9,38	21,8	0,2	5,4	Ca, Mg, Na
L2-AS8	33*	60,2	180*	344,1	22,89	240	48	10,3	10,80	18,8	0,2	10,6	Ca, Mg, Na
L2-AS9	27,5*	70,8	2,500**	3.076,0	9,04	234	82	9,2	<1.00	24,1	0,3	13,5	Ca, Mg, Na
L2-AS10	126*	211,0	186*	1.046,2	16,13	216	98	7,6	11,9*	19,7	<0.10	22,1	Ca, Mg, Na
L2-AS11	132.6*	239,0	2,50	68,77	175.3*	192	106	23,7	4,01	7,6	<0.1	29,3	Ca, Mg, Na
L2-AS14	125.1*	218,0	3*	11,5	7,27	80	58	6,9	1,16	4,8	0,6	<2.0	Ca, Mg, Na
L2-AS12	66*	113	2,50	22,8	12,11	80	52	6,44	<1.00	4,9	<0.1	13,6	Ca, Mg, Na
L2-AS13	48*	88,5	82*	241,9	10,68	244	100	7,3	10,10	14,5	<0.1	13,6	Ca, Mg, Na
L2-AS16	1,4	2,9	5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
L2-AS15	224,4*	423,0	1,8*	62,9	42,30	130	86	<6.0	3,61	12,2	0,7	4,0	Ca, Mg, Na

DBO₅: Demanda Bioquímica de Oxígeno; DQO: Demanda Química Oxígeno; Col: Coliformes; S.D.: Sólidos Disueltos;

JD: Afluente. Río JuanDíaz; Iz. Brazo Izquierdo; Der: Brazo Derecho; T: Afluente río Tocumen

*: Valores mayores a Establecido en la Norma; ** >1,000 LMP

Fuente: Generado por URS Holdings, Inc. a partir de Informe de Análisis de Aquatec Testing Laboratories

En general las aguas superficiales en los ríos y quebradas que atraviesan el alineamiento de la Línea 2 del Metro de Panamá se encuentran contaminadas por descargas directas de aguas residuales, efluentes industriales y escurrimientos directos típicos de áreas intensamente urbanizadas.

También se puede observar que todos los ríos muestreados sobrepasan los límites establecidos en el Anteproyecto de norma de calidad de aguas continentales para la Demanda Bioquímica de Oxígeno y se encuentran contaminados por coliformes fecales con valores muy por encima de los permitidos. Podemos observar que el sitio más contaminado es el río Tagarete y Juan Díaz a

la altura del centro comercial Metro Mall. Los elementos inorgánicos más comúnmente encontrados en las muestras de agua fueron Calcio, Magnesio y sodio.

6.6.1.a Caudales (máximos, mínimos y promedios anuales)

Los caudales máximos se asocian a eventos extremos causantes de inundaciones en la estación lluviosa y los mínimos al final de la estación seca cuando algunas corrientes efímeras se secan.

Para el río Juan Díaz los datos históricos de Hidrometeorología de ETESA reportan una Descarga Máxima Anual de 16.09 m³/s; Descarga Promedio Anual de 5.77 m³/s y Mínima Anual de 0.90 m³/s. La crecida máxima de todo el registro fue el 17 de septiembre de 2004 con 938 m³/s. Según la Simulaciones Hidráulicas del río Juan Díaz realizadas en el año 2007, la crecida máxima para un Tiempo de Retorno "Tr" de 50 y 100 años, corresponden a 1,039.98 y 1,176.01 m³/s respectivamente.

Tabla 6-16
Descarga Promedio del Río Juan Díaz (m³/s), Años 2005-2012

Caudal (Q)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Qprom.	2.70	1.40	1.10	1.10	3.00	5.80	5.70	7.20	9.40	12.30	12.90	6.60	5.77
Qmin	1.10	0.01	0.40	0.20	0.40	1.00	1.00	0.20	0.80	0.50	3.60	1.60	0.90
Qmax	10.0	6.4	4.7	3.1	7.8	16.8	13.6	21.5	27.1	28.9	39.6	13.6	16.09

Fuente: Hidrometeorología, ETESA.

El río Tocumen no mantiene registros de descarga actualizados ya que los aforos fueron suspendidos en el año 1974. Los datos históricos de Hidrometeorología de ETESA reportan una Descarga Máxima Anual de 16.09 m³/s; Descarga Promedio Anual de 1.20 m³/s y Mínima Anual de 0.50 m³/s (Tabla 6-17).

Tabla 6-17
Descarga del Río Tocumen (m³/s), Años 1964-1974

Q	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Qprom.	1.5	0.2	0.20	0.50	0.60	58.3	1.30	1.60	2.60	2.90	2.80	6.60	1.20
Qmin	0.2	0.1	0.10	0.10	0.30	0.30	0.40	0.90	1.80	2.20	1.00	1.60	0.50
Qmax	10.0	0.5	0.70	2.30	1.40	400.0	3.7	3.50	3.30	3.60	4.80	2.70	16.09

Fuente: Hidrometeorología, ETESA.

6.6.1.b Corrientes, Mareas y Oleajes

El alineamiento de la Línea 2 del Metro de Panamá se encuentra alejado de la Bahía de Panamá, por lo cual no se presenta información sobre corrientes, mareas y oleajes de la Bahía de Panamá. Sin embargo, el alineamiento de la Línea 2 del Metro de Panamá atraviesa varios cursos de agua, los cuales son influenciados en sus desembocaduras por las corrientes marinas.

Corrientes Sublitorales

Los estudios sobre las corrientes litorales muestran que estas obedecen principalmente al oleaje. Así pues, los modelos teóricos expresan la velocidad de las corrientes como función de la gravedad, pendiente de playa, periodo de la ola y el ángulo entre la cresta de la ola y la playa.

Tomando como base el Estudio de Impacto Ambiental para la Línea 1 del Metro de Panamá, se presenta a continuación la Tabla 6-18 la cual muestra los cálculos de las velocidades de las corrientes marinas en las desembocaduras de los principales ríos de la ciudad de Panamá, entre los cuales se encuentran: El río Matasnillo, Río Abajo, Matías Hernández y Juan Díaz, formando parte del área del proyecto los dos últimos ríos.

Tabla 6-18
Corrientes Litorales en Algunos Ríos de la Bahía de Panamá

Río	B	A°	V (cm/s)
Matasnillo	0.002	20 del S	3.1
Río Abajo	0.001	10 DEL SW	0.6
Matías Hernández	0.001	30 DEL S	5
Juan Díaz	0.001	30 DEL S	5.3

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental de la Línea 1 del Metro de Panamá

6.6.2 Aguas Subterráneas

En toda el área de influencia del Proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá el comportamiento de las aguas subterráneas es estacional. Su nivel más alto se encuentra durante la estación lluviosa entre los meses de septiembre a diciembre. Según las perforaciones realizadas durante el estudio geotécnico la profundidad del nivel freático oscilan entre 0.90 y 2.00 metros, la ubicación de las perforaciones se observa en la Figura 6-2 a, b y c, al final del capítulo. En las áreas contiguas a la red de drenaje, el nivel freático es más alto llegando muy cerca de la superficie en las áreas aluviales del río Tapia y Tocumen.

Durante la estación seca el nivel freático desciende gradualmente hasta más de cuatro metros de profundidad en los sitios cercanos a la red de drenaje y a más de 6.0 metros en los sitios más elevados.

6.6.2.a Identificación del Acuífero

Según la Figura 6-9 a, b y c (al final del capítulo), el alineamiento de la Línea 2 del Metro de Panamá está ubicado sobre acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas conformadas por una mezcla de rocas volcánicas fragmentarias consolidadas y poco consolidadas, sobrepuestas a rocas ígneas consolidadas. Los pozos más productivos se localizan en zonas fracturadas. La calidad química del agua es generalmente buena.

6.6.2.b Calidad de las Aguas Subterráneas

El deterioro de la calidad de las aguas subterráneas puede ser causado principalmente por la infiltración de aguas contaminadas desde la superficie, provenientes de actividades industriales, vertimiento de aguas servidas sin tratamiento; así como por el vertimiento de hidrocarburos.

Con el propósito de conocer la calidad de las aguas subterráneas en el área del proyecto, se tomaron muestras de agua los días 22 y 23 de enero de 2015, para determinar en campo la concentración de parámetros tales como: pH, Temperatura, Conductividad, Turbidez y Oxígeno

Disuelto. Durante la toma de las muestras de agua subterránea se utilizó un medidor de nivel de agua Solinst, modelo 101 y una Bomba sumergible de purga Water Spout 11.

Los puntos elegidos para el muestreo fueron seleccionados de las perforaciones realizadas para el Estudio Geotécnico a lo largo de Línea 2 del Metro de Panamá entre los meses de junio a septiembre de 2014 por la empresa LANCO. Los puntos seleccionados para la toma de muestras se presentan en la Figura 6-3 (al final del capítulo), los cuales fueron distribuidos representativamente a lo largo del alineamiento, considerando las condiciones existentes, usos presentes, y ubicación de las perforaciones, disponibilidad, entre otros. Las coordenadas de su ubicación se señalan en la Tabla 6-19 a continuación:

Tabla 6-19
Coordenadas de Puntos de Muestreo de Agua Subterránea

Punto / No. de Pozo	Referencia de Ubicación	Coordenadas UTM	
		Este	Norte
S47	Frente al Mega Mall en Nuevo Tocumen	681192.6797	1006541.476
S40	Altos de Tocumen frente al Chichemito en el centro de la isleta	677923.8193	1006667.184
S33	Hospital del Este	675802.2581	1003949.967
S37	Frente a Do It Center a un lado de la carretera hacia Panamá en isleta	676505.5853	1005705.105

Fuente: Elaborado por URS Holdings con datos tomados en campo.

A continuación, en la Tabla 6-20 se presentan las características de los pozos en los cuales se colectaron las muestras de agua, obtenidos en campo por URS.

Tabla 6-20
Características de los Pozos

Parámetro*	Pozos			
	S47	S40	S33	S37
Profundidad pozo (pies)	100	87	73.6	72.1
Profundidad nivel freático (pies)	51.8	14	19	4.4

*: Resultados de la medición una vez purgado y estabilizado el pozo.

A continuación se presentan los resultados de las mediciones en campo realizadas en cada uno de los sitios de monitoreo:

Tabla 6-21
Resultados de Medición en campo de Parámetros Físicos en el Agua Subterránea del Área de Influencia del Proyecto

Nomenclatura	PARÁMETROS				
	pH	Temperatura (°C)	Conductividad (mS/cm)	Turbiedad (NTU)	Oxígeno disuelto (mg/l)
S47	7.75	29.1	0.487	234	0.31
S40	9.00	33.7	0.101	81	1.14
S33	7.66	30.7	0.558	280	0.49
S37	8.09	29.9	1.20	+1000	0.75

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc.

Según los resultados obtenidos, se puede observar que se registraron valores de pH que oscilaron entre 7.66 y 8.09 (aguas básicas). En cuanto a temperatura del agua subterránea se observaron valores entre 29.1 °C y 33.7 °C. Se registró el menor nivel de conductividad en el pozo S40 con 0.101 mS/cm y el mayor valor en el pozo S37 con un valor de 1.20 mS/cm.

En relación a la turbiedad, en el pozo S40 se registró el menor valor con 81 NTU, en los pozos S47 y S33 se registraron valores de 234 NTU y 280 NTU respectivamente, y en el pozo S37 se registró un nivel de turbiedad mayor de 1000 NTU, considerablemente más alto en comparación con los registrados con los demás pozos. Se registraron valores entre 0.31 y 1.14 mg/l de oxígeno disuelto.

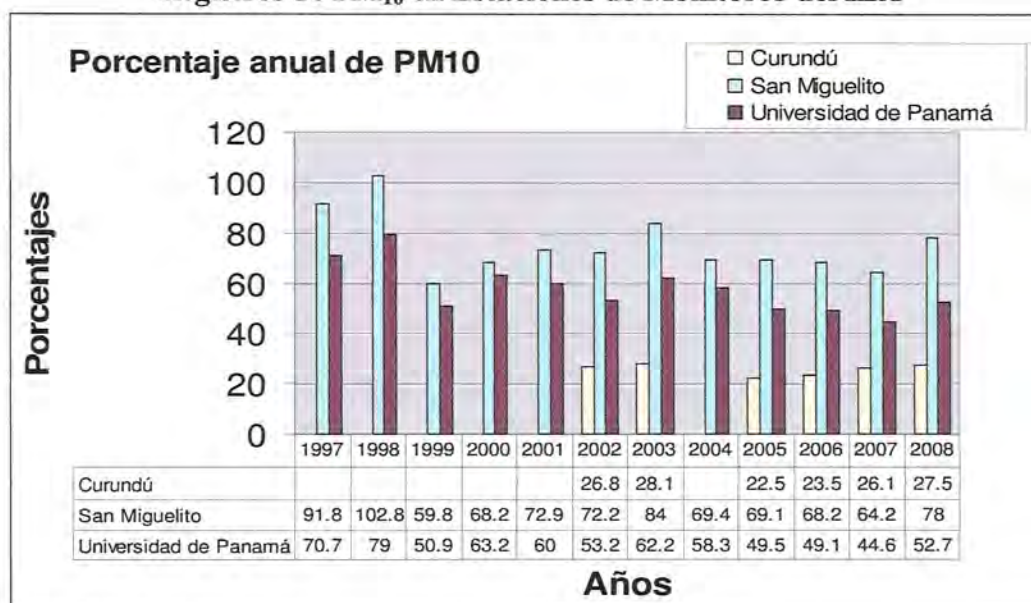
6.7 Calidad del Aire

Las actividades que tienen lugar en el área donde se desarrollará el proyecto son muy variadas siendo las principales de tipo residencial y comercial. Adicionalmente, la mayor parte del

alineamiento del proyecto tiene lugar en vías que manejan importantes flujos vehiculares; en este sentido, es de esperar que una de las principales fuentes de contaminación atmosférica la constituyan los gases producto de las emisiones de los vehículos que circulan por las vías.

El Instituto Especializado de Análisis (IEA) de la Universidad de Panamá realiza monitoreos permanentes de calidad del aire a través de algunas de las estaciones con las que cuenta, entre las cuales se encuentra la Estación San Miguelito ubicada en las cercanías de la Garita de la Policía de Panamá, próxima al puente vehicular de San Miguelito la cual se encuentra en el área de estudio. Entre los gases que se monitorean se encuentran: el Ozono (O_3), Dióxido de Nitrógeno (NO_x), y Partículas (PM_{10}). La Gráfica 6-7 presenta los datos históricos registrados por el IEA para Partículas menores de 10 micras en tres de sus estaciones de monitoreo, incluyendo la Estación San Miguelito.

Gráfica 6-7
Registros de PM_{10} en Estaciones de Monitoreo del IEA

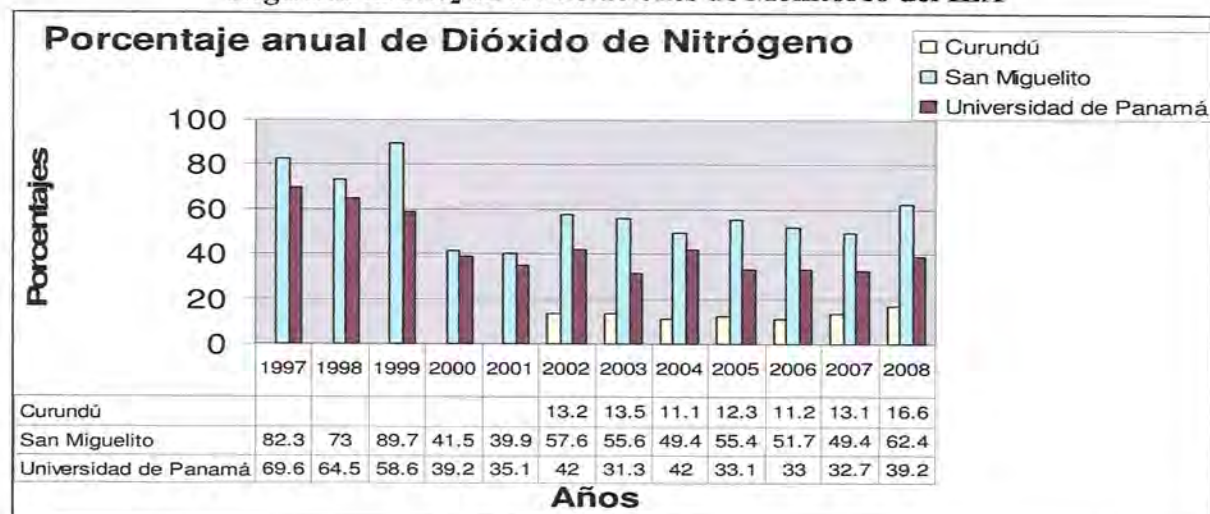


Fuente: PES, 2010.

Los datos presentados en la Gráfica 6-7 reflejan para la estación de Monitoreo San Miguelito, valores mayores de PM_{10} con respecto a las otras estaciones de monitoreo, registrándose el mayor valor en el año 1998 con $102.8 \mu g/m^3$. Luego se observa una disminución de la concentración de PM_{10} a partir del año 1999 donde se registró un valor de $59.8 \mu g/m^3$. En los

años subsiguientes se observa un ligero incremento en las concentraciones de PM₁₀ hasta el año 2003 donde se registró una concentración de 84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Durante los años 2004 hasta el 2007 se registraron valores que oscilaron entre 64.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 69.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para luego aumentar en el año 2008 a 78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, lo cual podría estar asociado con el aumento en la flota vehicular y los continuos congestionamientos vehiculares que tienen lugar en las áreas donde se encuentran ubicadas las estaciones del IEA.

Gráfica 6-8
Registros de NO₂ en las Estaciones de Monitoreo del IEA



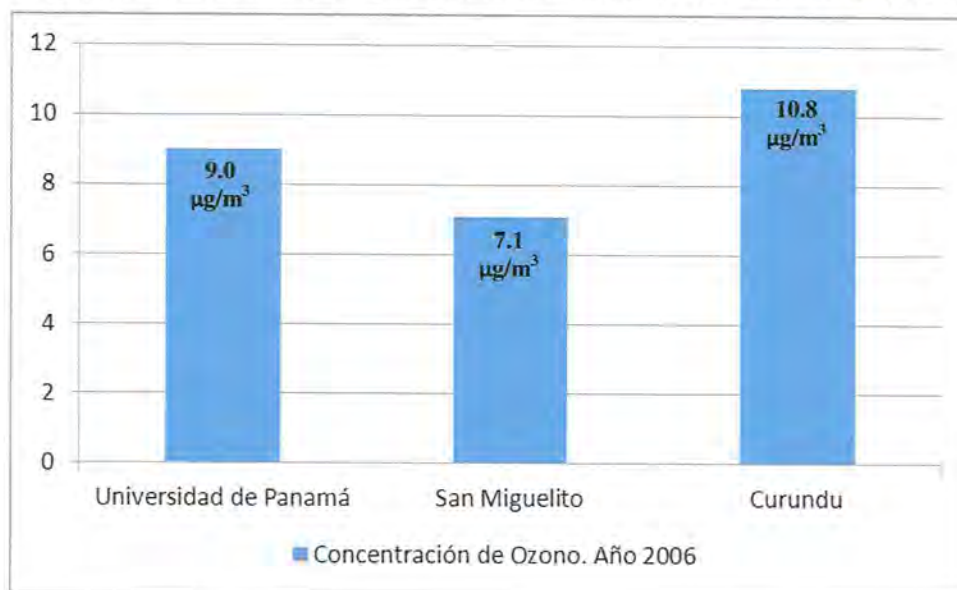
Fuente: PES, 2010.

En cuanto a los registros de NO₂ (Ver Gráfica 6-8), se puede observar para la estación de monitoreo en San Miguelito, que se registraron niveles de NO₂ que oscilaron entre 73 y 89.7 entre los años 1997 y 1999, los cuales fueron los mayores niveles registrados durante todo el periodo de medición (1997-2008). Del año 2000 al 2008 se registraron niveles de NO₂ que variaron de 39.9 (año 2001) a 62.4 (año 2008).

En cuanto al ozono (O₃), la información registrada por las estaciones de monitoreo del Instituto Especializado de Análisis en el área de Curundú, San Miguelito y la Universidad de Panamá para el año 2006 (Gráfica 6-9), indican que el comportamiento del ozono (O₃,) presenta valores más bajos en la estación de monitoreo San Miguelito (7.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) con respecto a las otras estaciones de monitoreo. Adicionalmente se observa que todos los valores registrados se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en el anteproyecto de norma de la

ANAM ($235 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y del valor guía recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el cual es de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para una media máxima de 8 horas.

Gráfica 6-9
Registros de Ozono en las Estaciones de Monitoreo del IEA. Año 2006



Fuente: URS Holdings, Inc, 2010.

En adición a los datos antes presentados, se hicieron mediciones de calidad de aire en ocho (8) puntos específicos a lo largo del alineamiento del proyecto en día laboral, fin de semana y en día feriado. La metodología implementada se presenta en el capítulo 3 de este documento; mientras que, en la Tabla 6-22 se indica la ubicación de cada punto y sus coordenadas UTM. La Figura 6-3 (al final del capítulo), se muestra de forma gráfica dicha ubicación.

Tabla 6-22
Ubicación de los Puntos de Medición de Calidad del Aire

Punto	Referencia de Ubicación (Identificación Laboratorio)	Coordenadas UTM	
		Este	Norte
1	Hospital San Miguel Arcangel	663992	998669
2	Super 99 de San Miguelito	664301	998572
3	Parque Infantil Villa Guadalupe	665849	998638
4	San Antonio	671184	1001083
5	La Riviera	673462	1002145

Punto	Referencia de Ubicación (Identificación Laboratorio)	Coordenadas UTM	
		Este	Norte
6	Hospital del Este	676503	1005645
7	La Doña	679058	1006670
8	Barriada Nuevo Tocumen	681846	1006141

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc. con información de Informes de Envirolab, S.A.

Un resumen de los resultados obtenidos en cada medición se presentan en forma resumida a continuación en las siguientes tablas, donde fueron comparados con los límites establecidos en normativas de referencia, a saber, el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiente de la República de Panamá, las Guías de Calidad del Aire Ambiente de la OMS (actualización 2005) y la Norma de referencia para Plomo (Pb) NAAQS (National Ambient Air Quality Standards). Los informes del laboratorio para cada punto se incluyen en el Anexo 6-2.

Tabla 6-23
Resultados de las Mediciones de Calidad del Aire en Día Laboral

Punto	Promedio para 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				En 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Promedio para 24 horas- (ppm)
	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	Pb	TVOC's
1	106.4	213.9	21	9.4	< LMC	< 0.001
2	87.0	257.8	31.2	5.2	< LMC	0.003
3	40.1	141.7	22.6	6.3	< LMC	< 0.001
4	85.7	242.8	45.9	29.4	< LMC	< 0.001
5	79	165.2	39.9	21.2	< LMC	< 0.001
6	126.6	169.7	39.4	26.1	< LMC	0.002
7	74.3	163.2	36.6	11.6	< LMC	0.001
8	64.2	259.6	33.5	11.4	< LMC	0.001
Anteproyecto de Norma	150	365	150	NC	NC	NC
Organización Mundial de la Salud	NC	20	50	25	NC	NC
NAAQS					0.15	

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc. a partir de informes de Envirolab, S.A.

NC: No considerado en la norma. LMC: Límite Mínimo de Cuantificación.

TVOC: Compuestos Orgánicos Volátiles Totales; NAAQS: National Ambient Air Quality Standards.

Tabla 6-24
Resultados de las Mediciones de Calidad del Aire en Fin de Semana

Punto	Promedio para 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				En 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Promedio para 24 horas- (ppm)
	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	Pb	TVOC's
1	42.2	115.3	48.5	26.1	< 0.05	0.015
2	86.7	101.6	41.8	34.3	< LMC	0.003
3	62.2	132.3	30.6	21.9	< LMC	< 0.001
4	33.2	168.8	30.0	16.4	< LMC	0.004
5	42.7	114.8	57.4	33.8	< 0.05	0.020
6	47.8	160.3	28.7	11.9	< 0.01	0.009
7	51.5	113.7	60.5	28.9	< LMC	0.008
8	47.6	88.1	71.3	48.1	< 0.05	< 0.001
Anteproyecto de Norma	150	365	150	NC		
Organización Mundial de la Salud	NC (200 media de una hora)	20	50	25		
NAAQS					0.15	

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc. a partir de informes de Envirolab, S.A.

NC: No considerado en la norma. LMC: Límite Mínimo de Cuantificación.

TVOC: Compuestos Orgánicos Volátiles Totales, NAAQS: National Ambient Air Quality Standards.

Tabla 6-25
Resultados de las Mediciones de Calidad del Aire en Día Feriado

Punto	Promedio para 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				En 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Promedio para 24 horas- (ppm)
	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	Pb	TVOC's
1	50.5	112.4	52.7	45.7	< LMC	< 0.001
2	< 1.0	< 10.0	70.68	63.87	< LMC	< 0.01
3	49.0	157.3	29.8	6.0	< LMC	< 0.001
4	< 1.0	< 10.0	37.30	23.5	< LMC	0.01
5	46.9	152.4	42.2	5.4	< LMC	< 0.001
6	77.2	157.5	27.1	19.1	< LMC	< 0.01
7	79.0	139.6	51.1	40.2	< LMC	< 0.001
8	< 1.0	< 10.0	121.05	19.16	< LMC	< 0.01
Anteproyecto de Norma	150	365	150	NC		
Organización Mundial de la Salud	NC (200 media de una hora)	20	50	25		
NAAQS					0.15	

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc. a partir de informes de Envirolab, S.A.

Nota: NC: No considerado en la norma. LMC: Límite Mínimo de Cuantificación.

TVOC: Compuestos Orgánicos Volátiles Totales.

Tabla 6-26
Resultados de las Mediciones por hora de Monóxido de Carbono-CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Puntos 1 al 4

Hora	Punto 1			Punto 2			Punto 3			Punto 4		
	DL	FS	DF	DL	FS	DF	DL	FS	DF	DL	FS	DF
1	389,51	578,5	536,1	156,8	838,6	5530,0	359,7	482,30	604,9	1071,1	661,9	<100
2	335,66	615,2	564,8	233,1	1048,2	100,0	339,1	327,64	509,8	523,5	641,3	< 100
3	348,26	354	623,2	207,2	1010,4	100,0	335,7	307,02	452,5	517,8	795,9	< 100
4	265,78	689,7	530,4	534,6	1947,5	3680,0	315,0	399,82	473,1	869,5	773,0	< 100
5	997,82	988,7	1112,4	1256,1	1891,3	7100,0	724,0	1537,40	493,8	619,8	821,1	< 100
6	4222,69	1121,5	889,0	2249,1	1882,9	3590,0	1508,8	4007,32	1047,1	987,5	2061,3	< 100
7	1043,64	1564,9	1086,0	2207,1	1797,2	940,0	1720,7	1001,26	222,2	1938,4	1034,1	< 100
8	1807,76	459,4	3245,5	4888,2	4446,1	<100,0	1221,2	626,64	811,1	1698,9	1832,3	< 100
9	1760,79	698,8	633,5	624,5	3363,5	<100,0	1517,9	462,82	763,0	1459,5	1016,9	< 100
10	1910,87	4104,7	1034,5	501,5	2727,7	1380,0	1123,8	946,27	119,1	2268,3	2422,1	< 100
11	4738,22	4096,7	191,3	56,0	3237,5	1390,0	1130,7	606,02	19,5	2222,5	841,7	< 100
12	5309,87	6385,6	205,1	468,8	2284,3	1390,0	1092,9	703,40	27,5	1155,9	1140,6	< 100
13	224,54	8530,2	338,0	477,3	2228,2	<100,0	1212,0	827,13	53,8	1902,8	816,5	< 100
14	922,21	4422	175,3	472,8	2173,2	<100,0	858,1	993,24	184,4	3356,6	834,8	< 100
15	199,33	4601,9	268,1	520,2	2094,2	<100,0	647,3	1865,04	152,4	3342,9	1055,9	< 100
16	1000,11	3457,4	53,8	535,6	2444,7	<100,0	1181,1	1912,01	342,5	3997,0	810,8	< 100
17	143,20	1112,4	540,7	547,4	3411,6	11160,0	909,6	2432,12	469,7	5785,3	734,1	< 100
18	792,76	769,8	976,1	591,5	5346,5	3332,5	816,8	1741,32	751,5	1508,8	698,6	< 100
19	1813,49	729,7	1688,6	608,4	2679,6	<100,0	869,5	866,08	813,4	1180,0	1179,6	< 100
20	706,84	458,2	1110,1	537,8	2959,1	1316,9	992,1	1213,19	847,7	1197,2	1764,7	< 100
21	1073,43	551	687,4	288,1	2837,7	<100,0	860,3	856,91	798,5	1231,5	1380,0	< 100
22	646,12	536,1	682,8	436,3	1401,1	3920,0	698,8	751,52	709,1	1226,9	1258,6	< 100
23	980,64	610,6	1304,8	30,0	2164,0	<100,0	485,7	866,08	892,4	1218,9	899,0	< 100
24	803,07	867,2	804,2	131,8	1707,0	<100,0	450,2	529,27	663,3	1363,3	1028,4	<100
Mínimo	143,20	354,00	53,8	30,0	838,6	<100,0	315,0	307,02	19,5	517,8	641,3	---
Máximo	5309,87	8530,20	3245,5	4888,2	5346,5	11160,0	1720,7	4007,32	1047,10	5785,3	2422,1	---

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc. a partir de informes de Envirolab, S.A.

Tabla 6-27
Resultados de las Mediciones por hora de Monóxido de Carbono-CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Puntos 5 al 8

Hora	Punto 5			Punto 6			Punto 7			Punto 8		
	DL	FS	DF	DL	FS	DF	DL	FS	DF	DL	FS	DF
1	579,7	456	994,4	204,1	994,4	475,3	950,9	763,1	1078	560,2	793,9	<100,0
2	868,4	536,1	1390,8	123,7	1007	494,6	3094	813	706,8	300,1	813,4	<100,0
3	863,8	796,2	1566	389,5	993,2	462,6	1304,8	477,9	509,8	831,7	804,2	<100,0
4	1019,6	617,5	1060,8	687,4	1001,3	631,3	2151,1	383	447,9	548,7	764,1	<100,0
5	2441,3	750,4	1362,1	343,5	1011,6	949	4774,3	1109,6	470,8	129,5	737,8	778,7
6	2238,5	312,7	1947,5	483,1	1042,5	39,3	1456,7	607,2	702,3	179,9	447,9	251,9
7	2319,8	35,5	1723	1020,5	132,9	1369,2	12710,8	913,8	1118,1	169,5	702,3	<100,0
8	1889,1	968	2096,5	530,5	502,9	746	1736,7	697,1	782,4	184,4	438,8	<100,0
9	1354,1	1284,2	1056,2	2561,4	608,3	321,8	3669,3	445,2	1064,3	521,2	620,9	<100,0
10	2279,8	1086	1733,3	1677,5	555,6	97,1	6362,8	189,7	988,7	276,1	359,7	<100,0
11	394,1	1716,1	663,3	2605	544,2	117,8	1828,8	379,4	729,7	267,3	91,6	<100,0
12	516,7	1112,4	2559,3	383,8	763	134,6	1603,2	1103	570,5	183,4	73,3	<100,0
13	2711,6	1929,2	1465,2	374,6	672,5	308,4	1983,5	485,2	478,9	108,2	391,8	<100,0
14	450,2	1402,2	137,5	473,1	695,4	228,4	2143,4	518,2	328,8	272,7	307	<100,0
15	2062,1	952	291	953,1	688,5	282,5	2192,7	634,1	559,1	199,7	336,8	<100,0
16	4040,5	2079,3	435,3	292,1	666,7	142,3	1760,8	2466,8	331,1	108,2	224,5	206,1
17	4679,8	1641,6	466,3	405,3	709,1	6451	887,4	1673,7	177,6	225,8	435,3	<100,0
18	1902,8	930,2	698,8	396,7	769,8	3646,8	1053	925,4	321,9	132,3	492,6	260,0
19	1750,5	933,7	1416	1032,8	799,6	1029,2	1140,4	1203	845,5	122,6	490,3	<100,0
20	1521,4	620,9	2085	3006	806,5	1471,3	1069,9	3847,9	1309,4	553,3	658,7	<100,0
21	1569,5	905	1304,8	4361,4	838,6	1188,1	3181,2	8002,0	5044,1	93,9	667,9	<100,0
22	2499,7	883,3	1059,7	6015,5	898,2	1018	1111,7	3622,4	15651,2	297,9	992,1	<100,0
23	1286,5	698,8	1599,3	423,9	968	902,2	3139	2374,6	3298,2	425,0	608,3	<100,0
24	795	509,8	1189,1	242,2	992,1	980,6	856,9	635,4	1129,6	466,3	902,7	194,6
Mínimo	394,1	35,5	137,5	123,7	132,9	39,3	856,9	189,7	177,6	93,9	73,3	<100,0
Máximo	4679,8	2079,3	2559,3	6015,5	1042,5	6451	12710,8	8002	15651,2	831,7	992,1	778,7

Se utilizaron horas aproximadas a las indicadas en los informes para efectos de comparación.

DL: Día Laboral; FS: Fin de Semana; DF: Día Feriado.

Anteproyecto de Norma: 30,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en una hora.

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc. con datos de los Informes de Envirolab, S.A.

Tabla 6-28
Resultados de las Mediciones por hora de Ozono ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Hora	Punto 1			Punto 2			Punto 3			Punto 4		
	DL	FS	DF	DL	FS	DF	DL	FS	DF	DL	FS	DF
1	2.9	18.3	5.7	10.4	49.3	14.1	6.9	2.9	14.5	15.1	7.9	15.1
2	2.9	12.0	3.3	16.3	23.8	19.8	5.3	7.5	18.8	13.2	13.7	23.6
3	21.4	8.2	12.8	18.7	37.7	23.0	2.9	10.4	23.8	18.1	8.1	12.8
4	8.6	12.4	2.6	20.2	47.3	12.2	2.9	19.4	11.0	33.2	8.4	39.3
5	12.6	9.8	14.1	53.6	59.7	19.2	6.1	10.2	19.8	26.5	27.9	26.3
6	10.2	8.4	7.1	30.8	57.9	20.8	2.9	14.1	25.3	24.0	10.6	31.2
7	14.9	9.0	2.2	34.2	30.6	2.9	11.0	21.4	2.9	27.1	71.5	26.3
8	47.7	20.4	2.9	49.3	39.3	7.1	26.3	29.8	6.5	24.9	36.3	22.8
9	52.4	24.1	2.9	47.7	35.7	8.4	30.0	35.9	8.6	25.7	35.9	33.8
10	47.7	10.4	18.3	45.0	29.6	23.8	34.0	29.4	17.3	30.4	14.1	40.4
11	46.1	18.1	22.0	49.9	53.6	22.2	42.2	32.8	21.2	48.7	56.3	37.7
12	47.3	39.5	24.1	46.7	41.6	15.5	24.7	31.8	22.8	45.5	36.5	37.7
13	39.9	64.0	19.2	42.2	23.0	17.1	53.8	43.4	10.4	45.2	36.3	19.0
14	43.4	4.1	22.4	42.8	52.2	18.1	53.0	54.2	18.1	33.4	32.2	38.9
15	35.1	8.8	8.2	40.2	35.3	13.9	43.0	31.0	3.3	47.7	26.9	22.4
16	44.0	4.3	18.7	40.0	3.5	24.0	33.6	22.8	21.0	38.9	37.9	39.5
17	10.2	15.9	22.6	34.6	8.6	14.5	43.2	19.6	24.0	41.2	31.6	10.8
18	6.7	16.3	16.5	32.6	5.7	12.6	28.1	22.2	9.4	22.0	34.9	18.7
19	20.0	8.6	10.0	14.5	11.4	30.8	18.3	25.9	2.9	15.3	21.0	6.7
20	2.6	9.6	3.7	14.3	31.6	24.9	25.1	17.3	36.1	20.0	32.0	23.2
21	4.9	13.5	5.3	7.3	40.0	19.4	8.4	9.8	24.3	35.3	18.7	8.8
22	2.9	14.3	6.5	13.9	37.3	20.4	10.0	2.9	20.2	13.5	19.0	9.6
23	2.9	19.8	3.9	7.3	55.4	17.5	16.7	20.0	19.2	64.2	13.7	21.6
24	18.5	25.7	1.8	13.2	47.7	13.5	9.8	25.1	11.8	18.1	7.9	15.5
Mínimo	2.6	4.1	1.8	7.3	3.5	2.9	2.9	2.9	2.9	13.2	7.9	6.7
Máximo	52.4	64	24.1	53.6	59.7	30.8	53.8	54.2	36.1	64.2	71.5	40.4

Hora	Punto 5			Punto 6			Punto 7			Punto 8		
	DL	FS	DF	DL	FS	DF	DL	FS	DF	DL	FS	DF
1	13.2	133.5	2.9	6.9	2.9	3.5	26.3	10.6	2.9	19.4	2.9	4.9
2	4.7	102.1	2.9	13.9	2.9	5.3	10.8	15.7	2.9	8.8	3.1	13.0
3	17.9	106.0	2.9	9.6	5.3	2.9	20.6	18.7	2.9	10.4	4.7	2.9
4	12.8	111.9	4.7	7.1	17.1	14.3	8.8	9.0	2.9	23.0	12.2	2.9
5	12.2	111.9	4.7	69.3	26.1	2.9	18.8	22.4	4.9	17.5	14.1	10.4
6	10.2	119.8	3.1	57.7	2.9	4.9	12.6	41.2	8.0	24.9	19.2	2.9
7	14.7	166.9	3.1	24.5	23.0	5.5	21.8	17.3	13.2	34.2	6.1	2.9
8	26.3	76.6	10.2	24.7	28.9	17.7	28.5	42.8	18.8	46.3	28.3	18.7
9	53.6	88.3	17.5	34.4	58.7	18.8	26.7	21.6	19.8	52.6	47.5	21.8
10	26.5	100.1	26.5	30.6	66.9	21.0	28.1	30.0	28.1	47.3	43.8	15.5
11	32.0	153.1	28.3	34.4	59.5	24.3	34.2	18.1	57.1	46.9	83.6	17.1
12	34.2	104.0	29.1	44.4	80.3	18.3	31.2	50.1	40.8	46.1	77.5	18.5
13	85.2	141.3	28.1	55.8	117.0	25.9	39.5	48.7	33.6	51.2	79.5	30.8
14	31.2	115.8	17.1	53.2	71.9	24.1	38.7	35.9	29.6	52.0	66.2	29.3
15	19.6	45.2	38.7	47.9	81.7	18.5	37.3	34.7	24.5	44.4	76.6	32.0
16	49.5	108.0	12.0	46.7	67.3	14.1	67.1	32.6	27.7	40.6	50.5	12.0
17	27.3	70.7	22.2	45.0	39.3	12.4	45.9	24.5	8.8	29.4	43.0	18.8
18	38.3	113.9	10.6	54.6	29.1	24.3	31.4	25.3	20.8	39.1	25.7	18.7
19	18.7	108.0	22.0	20.8	24.3	12.6	29.8	21.0	22.2	35.5	39.1	4.5
20	13.7	96.2	12.6	40.4	21.6	37.7	21.0	23.0	41.6	37.5	29.1	6.9
21	19.2	102.1	3.1	28.1	19.2	13.7	28.1	35.9	32.4	15.1	25.9	7.3
22	15.9	113.9	2.9	19.6	16.9	9.0	21.6	15.7	42.8	36.5	15.9	5.5
23	6.9	111.9	2.9	25.5	2.9	13.2	27.7	37.1	13.2	31.6	3.3	2.9
24	2.0	121.7	5.1	7.7	16.3	12.0	14.3	17.9	2.9	52.6	2.9	3.3
Mínimo	2.0	45.2	2.9	6.9	2.9	2.9	8.8	9.0	2.9	8.8	2.9	2.9
Máximo	85.2	166.9	38.7	69.3	117.0	37.7	67.1	50.1	57.1	52.6	83.6	32.0

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc. con datos de los Informes de Envirolab, S.A.

Para efectos de comparación se utilizaron horas aproximadas a las indicadas en los informes.

DL: Día Laboral; FS: Fin de Semana; DF: Día Feriado.

Anteproyecto de Norma: 235 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en una hora.

Análisis de resultados de Plomo (Pb):

En cuanto a los resultados de Plomo (Pb) en 24 horas de medición se puede observar que tanto para las mediciones realizadas en día laboral como en día feriado todos los valores registrados en todos los sitios de medición son menores al límite mínimo de cuantificación del equipo de medición. De los resultados de las mediciones realizadas en fin de semana, cuatro (4) de los sitios monitoreados presentaron valores menores al límite mínimo de cuantificación y los restantes sitios presentaron valores menores de 0.01 y $0.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$, los cuales están por debajo de la norma de referencia que es de $0.15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

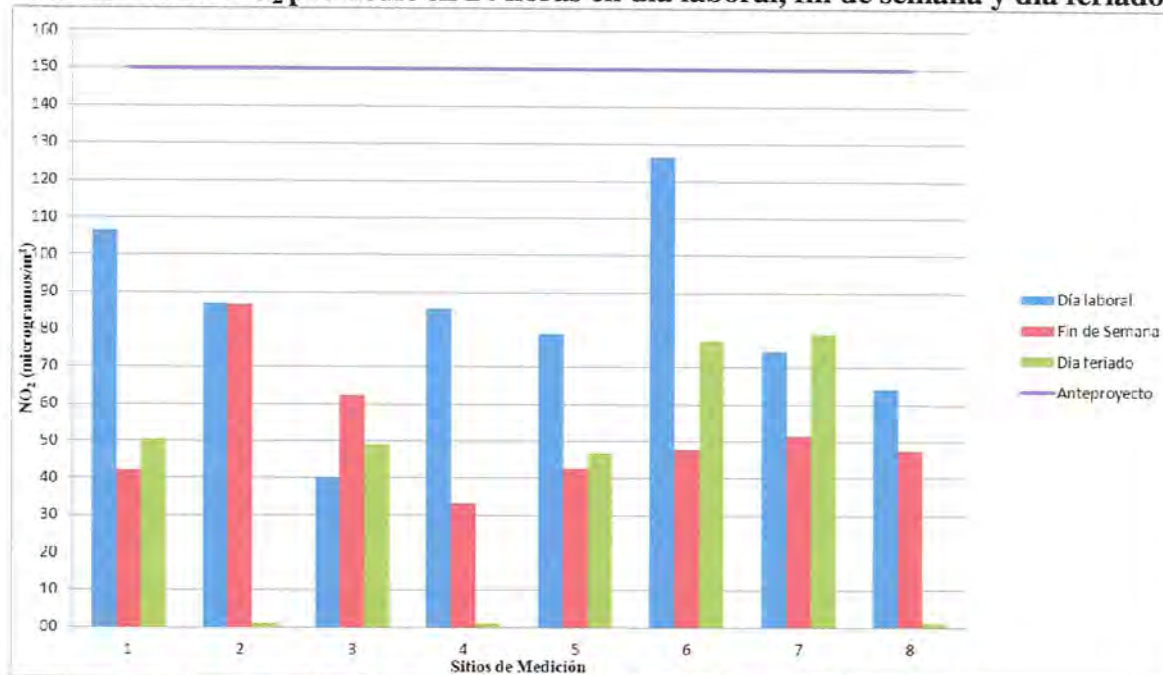
Análisis de resultados de los Compuestos Orgánicos Volátiles Totales (TVOC):

Se registraron valores de TVOC en 24 horas de medición durante día laboral que oscilaron entre valores menores de 0.001 ppm y 0.003 ppm, este último registrado en el sitio 2 (Super 99 de San Miguelito). En las mediciones de fin de semana se registraron valores que variaron entre menores de 0.001 ppm y 0.015 ppm registrado en el sitio 1 (Hospital San Miguel Arcángel). Se registraron valores menores de 0.01 en todos los sitios de medición durante el día feriado.

Análisis de los resultados de Dióxido de Nitrógeno (NO₂):

Con respecto a los resultados registrados de valores promedios de 24 horas de NO₂, se observa que todos los valores registrados están por debajo del límite máximo permisible indicado en el Anteproyecto de Ley. Comparando los valores registrados en los tres periodos de evaluación (día laboral, fin de semana y día feriado) se observó que la mayoría de los valores más altos se registraron en día laboral, específicamente en los puntos 1, 2, 4, 5, 6 y 8. El mayor valor registrado en día laboral fue de $126.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el sitio 6 denominado Hospital del Este (también conocido como Hospital de la 24 de Diciembre). En la medición efectuada durante el día de fin de semana, el mayor valor de NO₂ fue de $86.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ correspondiente al sitio 2 (Super 99 de San Miguelito). En cuanto a la medición realizada durante día feriado se registró el mayor valor en el sitio 7 (La Doña) con un valor de $79 \mu\text{g}/\text{m}^3$. (Ver Gráfica 6-10).

Gráfica 6-10

Resultados de NO₂ promedio en 24 horas en día laboral, fin de semana y día feriado

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc. con datos de los Informes de Envirolab, S.A.

Análisis de los resultados de Dióxido de Azufre (SO₂):

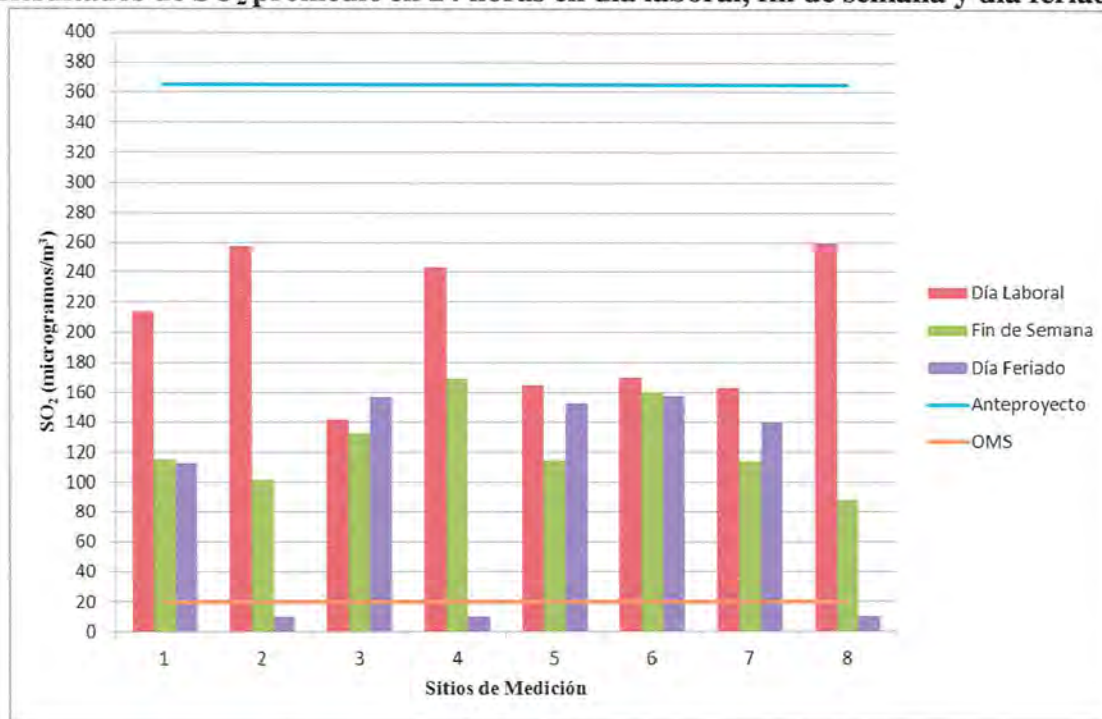
Todos los sitios durante los tres periodos evaluados (día laboral, fin de semana y día feriado) presentaron niveles promedios de 24 horas de SO₂ por debajo de lo indicado en el anteproyecto de norma (365 µg/m³). Sin embargo, la mayoría de los resultados sobrepasaron el valor guía recomendado por la OMS de 20 µg/m³, con excepción de los puntos 2, 4 y 8 para día feriado, los cuales presentaron valores menores de 10 µg/m³.

También se observa que la mayoría de los valores más altos se registraron en día laboral con excepción del punto 3 (Parque Infantil de Villa Guadalupe) donde el mayor valor se registró en día feriado.

En relación a los niveles promedios de 24 horas de SO₂, en día laboral los valores registrados oscilaron entre 141.7 µg/m³ y 259.6 µg/m³. Se registraron valores entre 88.1 y 168.8 µg/m³ en las

mediciones realizadas en fin de semana y en día feriado se registraron niveles de SO_2 entre $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $157.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Gráfica 6-11
Resultados de SO_2 promedio en 24 horas en día laboral, fin de semana y día feriado



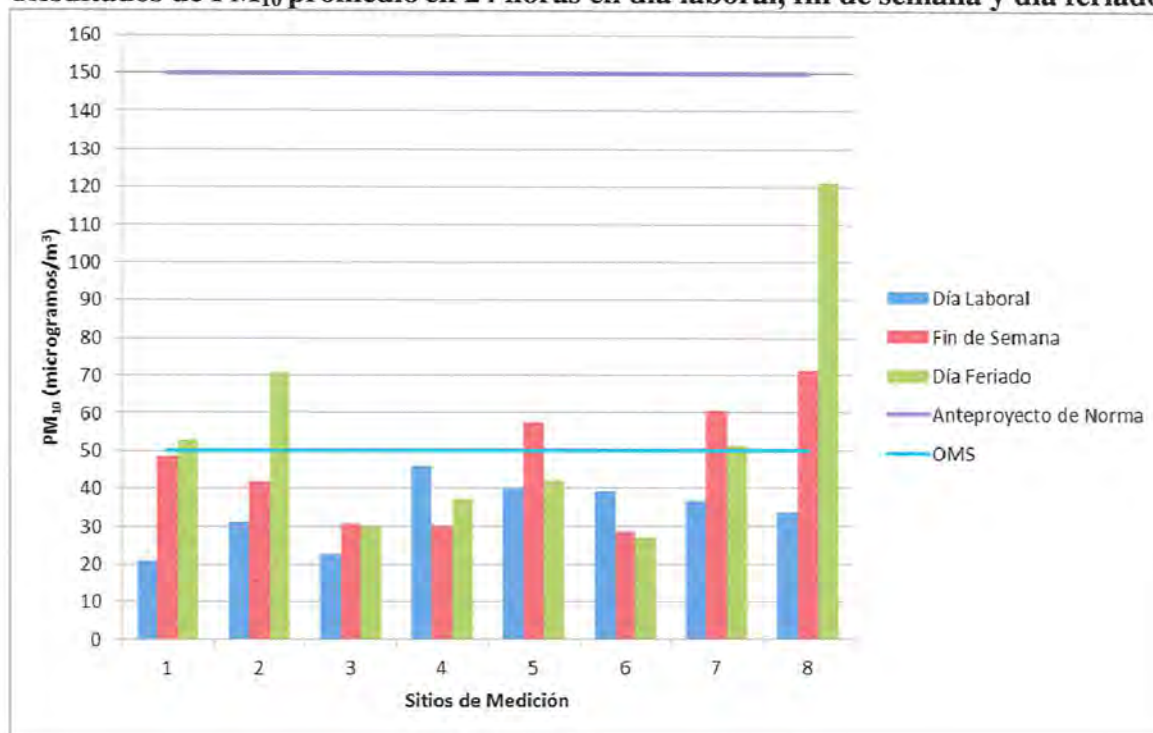
Análisis de los resultados de Partículas menores de 10 micras (PM_{10}):

En cuanto a los resultados obtenidos de PM_{10} en promedio de 24 horas, se observa que todos los valores registrados en todos los periodos evaluados cumplen con el valor indicado en el Anteproyecto de Norma ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Por otra parte, en comparación con el valor guía de la OMS ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), la mayoría de los resultados están por debajo del mismo con excepción en el sitio 1 en día feriado ($52.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sitio 2 en día feriado ($70.68 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sitio 5 en fin de semana ($57.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sitio 7 en fin de semana ($60.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y sitio 8 en fin de semana y día laboral con valores de $71.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $121.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente

También se observa que todas las mediciones realizadas en día laboral cumplen tanto con el valor indicado en el Anteproyecto de Norma como con el valor guía de la OMS. En los sitios 3, 4

y 6, los valores registrados para día laboral, fin de semana y día feriado están por debajo del valor guía de la OMS.

Gráfica 6-12
Resultados de PM₁₀ promedio en 24 horas en día laboral, fin de semana y día feriado



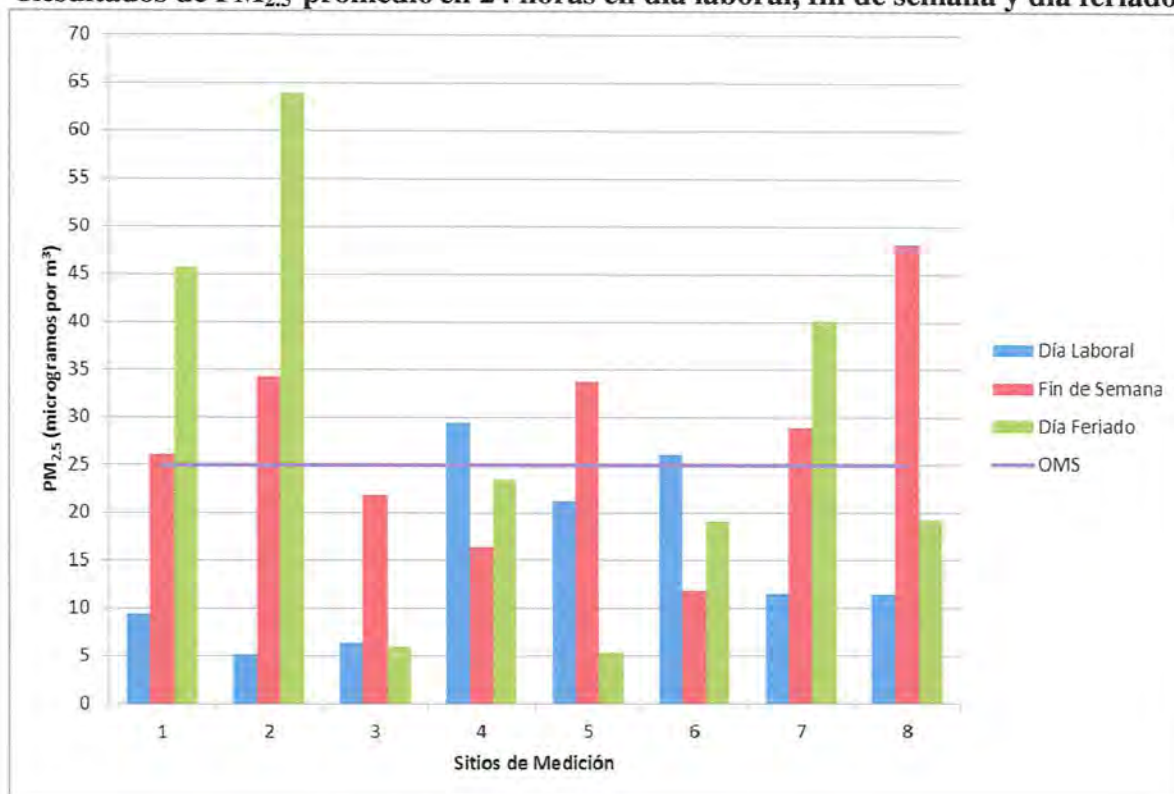
Análisis de Resultados de Partículas menores de 2.5 micras (PM_{2.5}):

Se observa que en la mayoría de los sitios de medición, con excepción del sitio 3, por lo menos en uno de los días evaluados (día laboral, de fin de semana o feriado) los valores registrados de PM_{2.5} promedio de 24 horas sobrepasan el valor guía de la OMS (25 µg/m³). El mayor valor registrado fue de 63.87 µg/m³ en día feriado en el sitio 2 correspondiente al Super 99 de San Miguelito, seguido por el sitio 8 (Barriada Nuevo Tocumen) en fin de semana con un valor de 48.1 µg/m³ y luego el sitio 1 (Hospital San Miguel Arcángel) con un valor de 45.7 µg/m³ registrado en día feriado.

En día laboral los valores registrados para PM_{2.5} promedio de 24 horas oscilaron entre 5.2 µg/m³ (sitio 2) y 29.4 µg/m³ (sitio 4). En cuanto a las mediciones realizadas durante fin de semana se

registraron valores entre $11.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sitio 6) y $48.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sitio 8). En tanto que para día feriado se observan valores que varían de $5.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sitio 5) a $63.87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (sitio 2).

Gráfica 6-13
Resultados de $\text{PM}_{2.5}$ promedio en 24 horas en día laboral, fin de semana y día feriado



Análisis de los Resultados de Monóxido de Carbono (CO):

Con respecto a los resultados de Monóxido de Carbono (CO) se observa que todos los valores registrados están por debajo del valor norma indicado en el Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire de Panamá el cual es $30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Los máximos valores registrados fueron de $15651.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $12710.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ correspondientes al sitio 7 (la Doña) en día feriado y día laboral respectivamente. El menor valor de CO fue de 19.5 registrado durante día feriado en el sitio 3 (Parque Infantil de Villa Guadalupe). Cabe resaltar que la mayoría de los valores máximos registrados por sitio se presentaron aproximadamente a las 17 horas.

En cuanto a los resultados de las mediciones por hora de CO por punto de medición se puede observar lo siguiente:

Punto 1: Los máximos valores registrados fueron $5309.87 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $8530.20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $3245.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. Los valores mínimos registrados fueron $143.20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $354.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $53.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en **fin de semana ($8530.20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)** aproximadamente a las 13 horas.

Punto 2: Los máximos valores registrados fueron $4888.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $5346.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $11160.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. Los valores mínimos registrados fueron $30.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $838.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y menor de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en **día feriado ($11160.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)** aproximadamente a las 17 horas.

Punto 3: Los máximos valores observados fueron $1720.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $4007.32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $1047.10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente, registrados entre las 6 y 7 horas aproximadamente. Los valores mínimos registrados fueron $315 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $307.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $19.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en día de **fin de semana ($4007.32 \mu\text{g}/\text{m}^3$)** aproximadamente a las 6 horas.

Punto 4: Los máximos valores observados fueron $5785.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $2422.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral y fin de semana respectivamente. Las concentraciones en día feriado se mantuvieron por debajo del límite de detección del instrumento durante las 24 horas de medición. Los valores mínimos registrados fueron $517.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $641.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y menor de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en **día laboral ($5785.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$)** aproximadamente a las 17 horas.

Punto 5: Los máximos valores registrados fueron $4679.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $2079.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $2559.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. Los valores mínimos registrados fueron

394.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 35.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 137.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en **día laboral (4679.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)** aproximadamente a las 17 horas.

Punto 6: Los máximos valores registrados fueron 6015.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 1042.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 6451 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. Los valores mínimos registrados fueron 123.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 132.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 39.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en **día feriado (6451 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)** aproximadamente a las 17 horas.

Punto 7: Los máximos valores registrados fueron 12710.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 8002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 15651.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. Los valores mínimos registrados fueron 856.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 189.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 177.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en **día feriado (15651.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)** aproximadamente a las 22 horas.

Punto 8: Los máximos valores registrados fueron 831.7, 992.1 y 778.7 en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. Los valores mínimos registrados fueron 93.9, 73.3 y menor de 100 en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en día de **fin de semana (992.1)** aproximadamente a las 22 horas.

Resultados de Ozono (O_3)

Con respecto a los resultados de Ozono (O_3) se observa que todos los valores registrados están por debajo del valor norma indicado en el Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire de Panamá el cual es 235 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en una hora.

En cuanto a los resultados de las mediciones por hora de Ozono por punto de medición se puede observar lo siguiente:

Punto 1: Los máximos valores registrados fueron $52.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $64.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $24.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. Los valores mínimos registrados fueron $2.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $4.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en **fin de semana (64.0)** aproximadamente a las 13 horas.

Punto 2: Los máximos valores registrados fueron $53.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $59.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $30.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. Los valores mínimos registrados fueron $7.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $3.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $2.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en **fin de semana (59.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)** aproximadamente a las 5 horas.

Punto 3: Los máximos valores registrados fueron $53.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $54.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $36.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. Los valores mínimos registrados fueron menores de $2.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en **fin de semana (54.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)** aproximadamente a las 14 horas.

Punto 4: Los máximos valores registrados fueron $64.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $71.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $40.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. Los valores mínimos registrados fueron $13.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $7.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $6.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en **fin de semana (71.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)** aproximadamente a las 7 horas.

Punto 5: Los máximos valores registrados fueron $85.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $166.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $38.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. Los valores mínimos registrados fueron $2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $45.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $2.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en **fin de semana (166.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)** aproximadamente a las 7 horas.

Punto 6: Los máximos valores registrados fueron $69.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $117.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $37.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. Los valores mínimos registrados fueron $6.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $2.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $2.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en **fin de semana ($117.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)** aproximadamente a las 13 horas.

Punto 7: Los máximos valores registrados fueron $67.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $50.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $57.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. Los valores mínimos registrados fueron $8.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $9.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $2.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en **día laboral ($67.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$)** aproximadamente a las 16 horas.

Punto 8: Los máximos valores registrados fueron $52.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $83.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $32.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. Los valores mínimos registrados fueron $8.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $2.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $2.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en día laboral, fin de semana y día feriado respectivamente. De los tres periodos evaluados se observa que el máximo valor se registró en **fin de semana ($83.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$)** aproximadamente a las 11 horas.

En general, estos resultados se adecúan a lo esperado en áreas urbanas con actividades comerciales e industriales y una gran presencia de vehículos que generan gases de combustión. La disminución en la densidad de las actividades humanas presentes, en algunos lugares puntuales, así como ciertas condiciones geográficas que favorecen la movilización de las masas de aire, permiten la presencia de mejores condiciones en algunos puntos.

La aparente presencia de diversas fuentes de emisiones, combinado con las variaciones en las condiciones climáticas, especialmente la dirección del viento, contribuye a que no se distingan patrones específicos en el comportamiento de los gases en las áreas evaluadas. Sin embargo, puede mencionarse que los límites máximos establecidos en las normativas nacionales y de referencia empleadas en el presente estudio, solo fueron superados en el caso de la concentración de dióxido de azufre (SO_2) material particulado tanto PM_{10} como $\text{PM}_{2.5}$, en algunos periodos (fin de semana, día feriado o día laboral). En el caso de los gases cuya norma establece límites

máximos para mediciones de una hora, las variaciones horarias en su concentración indica la presencia, en niveles similares a lo largo del día, con cierto incremento en los períodos entre las horas de la mañana (5 a 11 am), al medio día y al final de la tarde (05:00 a 22:00).

6.7.1 Ruido

La caracterización de los niveles de ruido ambiental incluyó la realización de mediciones en ocho puntos situados a lo largo de la alineación del proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá en día laboral, fin de semana y día feriado, para así conocer cuáles son las condiciones existentes y el efecto del ruido a los receptores sensibles, entendiéndose como receptores sensibles aquellas actividades que podrían estar sujetas a efectos significativos debido al ruido, como es el caso de residencias y oficinas, entre otros (ver resultados de campo en el Anexo 6-3). Los puntos de monitoreo fueron los siguientes:

(R1) – Punto Ruido 1: Hospital San Miguel Arcángel.

Este punto de muestreo se ubicó en la esquina cercana a la parada de buses en la acera Norte de la avenida Ricardo J. Alfaro.

(R2) – Punto Ruido 2: Supermercado 99 – San Miguelito.

Al lado de la casa de empeño El Peñón.

(R3) – Punto Ruido 3: Cincuentenario.

Este punto está ubicado cerca al Parque de Villa Guadalupe, del lado norte de la rotonda Roosevelt.

(R4) – Punto Ruido 4: San Antonio.

Punto ubicado en la acera norte de la Vía Tocumen, frente a una peluquería, cercana a la entrada a la barriada San Antonio.

(R5) – Punto Ruido 5: - Don Bosco.

Punto localizado en la acera norte de la Vía Tocumen, frente al Centro Comercial Plaza Tocumen.

(R6) – Punto Ruido 6: Hospital del Este (Hospital de la 24 de Diciembre).

Este punto está ubicado en la acera frente al Hospital Regional Docente de la 24 de diciembre, cercana al puente peatonal y parada de buses.

(R7) – Punto Ruido 7: La Doña.

Localizado frente al centro comercial La Doña, en los estacionamientos de la Clínica El Sol.

(R8) – Punto Ruido 8: Nuevo Tocumen.

El punto de muestreo se encuentra en la Barriada Nuevo Tocumen cercana a unas residencias y a una Escuela. En el lindero de la barriada con el terreno dentro del cual se planifica la construcción del patio de talleres y oficinas.

En la Figura 6-3 (al final del capítulo), se muestra la ubicación de los sitios de medición de ruido ambiental y al final del capítulo se incluye un registro fotográfico del proceso de medición de ruido.

Las condiciones climáticas durante todos los periodos de las mediciones fueron constantes, con algunas lluvias moderadas en algunos sitios, con días de calor y mucha humedad. Las condiciones atmosféricas registradas durante las mediciones diurnas y nocturnas, se muestran en las siguientes Tablas 6-29, 6-30 y 6-31

Tabla 6-29
Condiciones Climáticas en los Sitios de Medición de Ruido – Día Laboral

Sitio de Monitoreo	Humedad Relativa (%)		Temperatura (°C)		Velocidad del Viento (km/h)	
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
R1 – Hospital San Miguel Arcángel	77.7	83.3	29.5	24.9	0.0	0.0
R2 – Supermercado 99 – San Miguelito	76.2	82.8	30.1	25.2	0.0	0.0
R3 – Cincuentenario	81.8	81.8	29.3	24.8	6.5	4.0
R4 – San Antonio	96.4	83.5	28.9	25.3	3.6	3.6
R5 – Don Bosco	75.1	94.8	32.8	24.6	1.1	0.0
R6 – Hosp. 24 de Diciembre.	98.7	93.7	28.7	25.4	1.4	4.1
R7 – La Doña	80.6	90.4	31.7	24.9	1.9	1.7
R8 – Nvo. Tocumen	95.1	93.8	26.7	24.2	0.0	0.0

Fuente: URS Holdings, Inc.

Tabla 6-30
Condiciones Climáticas en los Sitios de Medición – Fin de Semana

Sitio de Monitoreo	Humedad Relativa (%)		Temperatura (°C)		Velocidad del Viento (km/h)	
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
R1 – Hospital San Miguel Arcángel	85.8	91.8	29.5	25.1	0.0	0.0
R2 – Supermercado 99 – San Miguelito	86.3	87.0	27.2	25.5	0.0	0.0
R3 – Cincuentenario	88.3	86.0	28.9	25.8	1.5	0.0
R4 – San Antonio	76.5	82.1	29.9	26.3	2.0	0.0
R5 – Don Bosco	62.0	94.2	33.1	24.2	1.5	1.6
R6 – Hosp. 24 de Diciembre	72.4	92.6	32.7	24.7	4.5	4.1
R7 – La Doña	78.9	94.6	32.6	24.6	2.5	0.0
R8 – Nvo. Tocumen	94.1	90.3	27.3	23.6	1.2	0.0

Fuente: URS Holdings, Inc.

Tabla 6-31
Condiciones Climáticas en los Sitios de Medición – Día Feriado

Sitio de Monitoreo	Humedad Relativa (%)		Temperatura (°C)		Velocidad del Viento (km/h)	
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
R1 – Hospital San Miguel Arcángel	65.5	86.1	33.9	25.6	3.0	0.0
R2 – Supermercado 99 – San Miguelito	60.2	89.6	34.4	25.5	1.6	3.0
R3 – Cincuentenario	71.9	87.7	35.1	24.8	1.5	1.1
R4 – San Antonio	84.9	85.0	31.9	25.0	1.4	8.0
R5 – Don Bosco	63.9	90.3	29.1	25.7	2.5	0.0
R6 – Hosp. 24 de Diciembre.	63.3	81.9	29.7	26.4	9.4	2.8
R7 – La Doña	63.7	86.3	29.8	26.6	3.6	2.6
R8 – Nvo. Tocumen	81.0	84.9	27.3	25.5	0.0	0.0

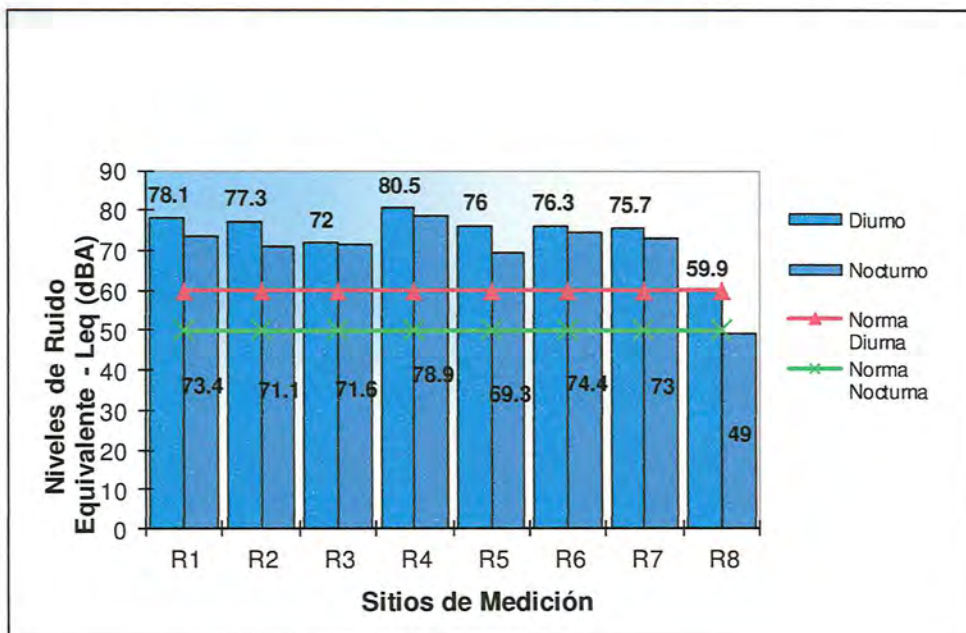
Fuente: URS Holdings, Inc.

En cuanto a los receptores sensibles ubicados en los alrededores del alineamiento de la Línea 2 del Metro de Panamá (Tablas 6-32, 6-33 y 6-34), se observa que solo un sitio de medición no sobrepasó los valores permitidos, para los días laborales en horario diurno y nocturno. En relación a las mediciones realizadas en fin de semana y día feriado, todas las mediciones realizadas como parte del presente estudio superan los valores permitidos según la normativa nacional, los cuales corresponden a 60 dBA para el período diurno y 50 dBA para el período nocturno. Estos resultados pueden ser debido a la influencia de la circulación de vehículos a lo largo del alineamiento, así como por el paso de equipos pesados que transitan muy cercanos a los sitios de medición sobre todo durante el periodo diurno, incluyendo las actividades humanas que se realizan en estos lugares y, en menor grado de importancia, por sonidos de aves e insectos, entre otros.

En las mediciones realizadas en el periodo diurno en día laboral (entre lunes a viernes), el nivel de ruido equivalente osciló con un mínimo registrado de 59.9 dBA en el punto R8 y un máximo de 80.5 dBA en el R4, correspondiendo este último a un sitio cercano a la Vía Domingo Díaz, donde circulan gran cantidad de autos, buses y equipos pesados (Gráfica 6-14). En el horario nocturno, se registró un nivel de ruido máximo de 78.9 dBA en el sitio R4, donde se presentó tránsito constante de vehículos; en tanto que, en el punto R8 se registró el valor más bajo con 49.0 dBA, lugar que corresponde a una barriada (Nuevo Tocumen) a cierta distancia de las vías principales.

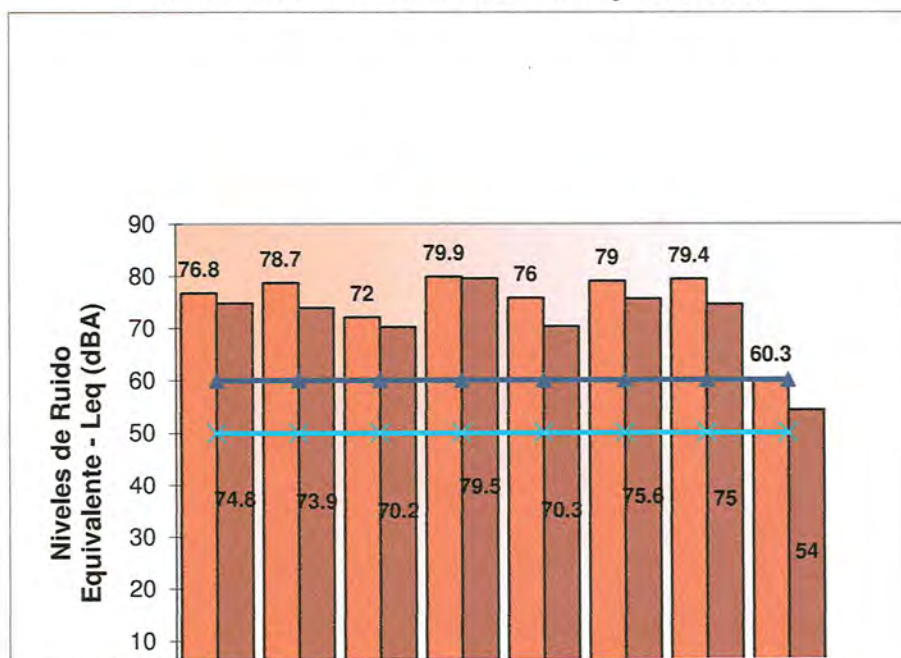
Durante el período de medición en día de fin de semana (sábado- domingo), los resultados de la medición en horario diurno oscilaron entre 79.9 y 60.3 dBA, localizados en los puntos R4 y R8 respectivamente (Gráfica 6-15). Mientras que en el horario nocturno los resultados fluctuaron entre 54.2 y 79.5 dBA correspondientes a los puntos R8 y R4.

Gráfica 6-14
Nivel de Ruido Equivalente – Leq (dBA)
Día Laboral – Periodos Diurno y Nocturno



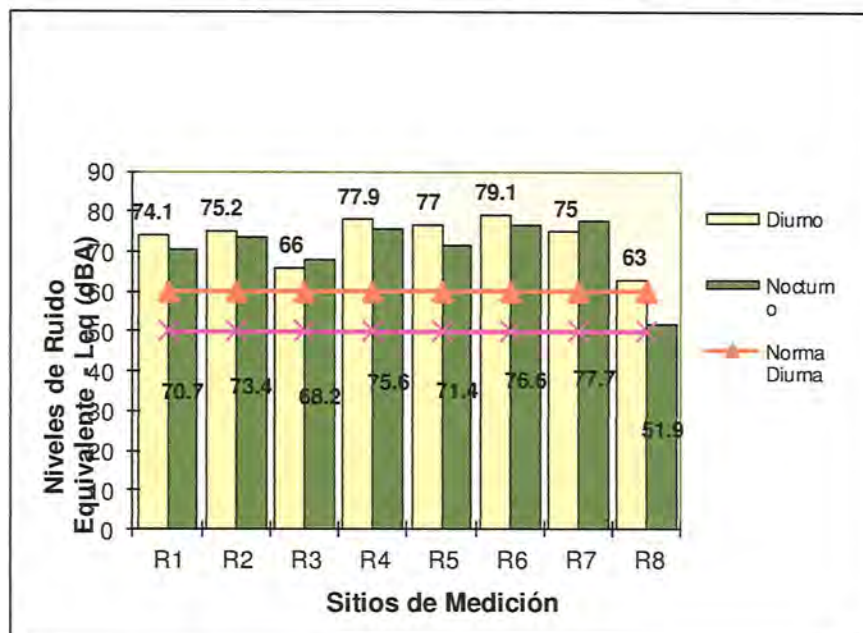
Fuente: URS Holdings, Inc.

Gráfica 6-15
Nivel de Ruido Equivalente – Leq. (dBA)
Fin de Semana – Periodos Diurno y Nocturno



Fuente: URS Holdings, Inc.

Gráfica 6-16
Nivel de Ruido Equivalente – Leq. (dBA)
Día Feriado – Periodos Diurno y Nocturno



Fuente: URS Holdings, Inc.

Durante el período de medición en día feriado, los resultados de la medición en horario diurno registraron valores entre 79.1 y 63.0 dBA, localizados en los puntos R6 y R8 respectivamente (Gráfica 6-16). En cambio en el horario nocturno los resultados fluctuaron entre 51.9 y 77.7 dBA correspondientes a los puntos R8 y R7.

Realizando comparación de los niveles de ruido registrados por cada sitio de medición durante tres condiciones diferentes (día laboral, fin de semana y día feriado), se puede observar lo siguiente:

(R1) – Punto Ruido 1: En cuanto a los niveles de ruido en periodo diurno se observa que el mayor valor se registró en día laboral y el menor valor se registró durante día feriado. Para el ruido en periodo nocturno, se observó que el mayor valor se registró en fin de semana y el menor valor en día feriado.

(R2) – Punto Ruido 2: Durante el periodo diurno se registró el mayor valor de ruido ambiental durante el fin de semana y el menor valor en día feriado. Durante el periodo nocturno se observó que los mayores niveles de ruido se presentaron en fin de semana y día feriado con valores similares.

(R3) – Punto Ruido 3: Se observa que los niveles de ruido para día laboral y fin de semana durante el periodo diurno se mantuvieron similares y que el nivel de ruido disminuyó en día feriado. Durante el periodo nocturno se observa un comportamiento similar al del periodo diurno.

(R4) – Punto Ruido 4: Se observa que los niveles de ruido para día laboral y fin de semana durante el periodo diurno se mantuvieron casi similares y que el nivel de ruido disminuyó en día feriado. Durante el periodo nocturno se observa un comportamiento similar al del periodo diurno.

(R5) – Punto Ruido 5: En este sitio se observaron niveles de ruido similares durante el periodo diurno para día laboral, fin de semana y día feriado. Durante el periodo nocturno se registró el mayor nivel de ruido en día feriado y el menor nivel en día laboral.

(R6) – Punto Ruido 6: Durante el periodo diurno se registró el menor nivel de ruido durante el día laboral y los mayores niveles de ruido se registraron en fin de semana y día feriado con valores bastante similares. Durante el periodo nocturno se registró el menor nivel de ruido durante el día laboral y el mayor nivel de ruido se registró en día feriado.

(R7) – Punto Ruido 7: El mayor valor de ruido registrado fue en fin de semana y el menor valor de ruido en día feriado durante el periodo diurno. En cambio durante el periodo nocturno se registró el mayor nivel de ruido en día feriado y el menor nivel en día laboral.

(R8) – Punto Ruido 8: En periodo diurno se registró el mayor nivel de ruido en día feriado y el menor nivel de ruido se registró en día laboral. En relación a los niveles de ruido registrados en periodo nocturno se registró el mayor valor en fin de semana y el menor valor en día laboral.

Cabe resaltar que en este sitio de medición se registraron los menores niveles de ruido ambiental tanto para periodo diurno como para nocturno.

Por otro lado, hay que considerar otros factores ajenos que pudiesen haber incidido en las mediciones durante el horario diurno, como son los eventos registrados que incluyen desde voces de personas conversando, ladridos de perros, el trinar de las aves, así como también el alto tráfico vehicular en las horas pico de la mañana, mediodía y en la tarde. Mientras que en horas de la noche la causa de los niveles de ruido puede ser por los constantes pasos de equipo pesado, autobuses y camiones. Eventos que fueron registrados durante las horas de medición.

Tabla 6-32
Niveles de Ruido en Día Laboral - Periodo Diurno y Nocturno

Ubicación	Ubicación (UTM)		Línea Base (dBA) (6 al 12 de Noviembre 2014)						Decreto Ejecutivo No. 1* (dBA)	
			Diurno			Nocturno				
	Este	Norte	Leq	Lmax	Lmin	Leq	Lmax	Lmin	Día	Noche
R1 – Hospital San Miguel Arcángel	998658	663978	78.1	99.8	65.8	73.4	89.6	51.3	60	50
R2 – Supermercado 99 – San Miguelito	998570	664290	77.3	100.8	67.6	71.1	91.6	53.3		
R3 – Cincuentenario	998639	665820	71.9	87.2	59.1	71.6	99.0	53.8	60	50
R4 – San Antonio	1001083	671197	80.5	97.9	72.1	78.9	99.9	65.9		
R5 – Don Bosco	1002148	673462	76.3	92.8	67.7	69.3	89.7	49.6	60	50
R6 – Hosp. 24 de Diciembre.	1005655	676499	76.3	91.8	56.5	74.4	88.8	53.1		
R7 – La Doña	1006673	679067	75.7	102.1	61.3	72.9	97.6	53.5	60	50
R8 – Nvo. Tocumen	1006194	681841	59.9	76.8	42.8	49.0	79.6	40.4	60	50

Se resaltan valores por encima de la norma.

Fuente: URS Holdings, Inc.

Tabla 6-33
Niveles de Ruido en Fin de Semana - Periodo Diurno y Nocturno

Ubicación	Ubicación (UTM)		Línea Base (dBA) (15 y 22 de Noviembre 2014)						Decreto Ejecutivo No. 1* (dBA)	
			Diurno			Nocturno				
	Este	Norte	Leq	Lmax	Lmin	Leq	Lmax	Lmin	Día	Noche
R1 – Hospital San Miguel Arcángel	998658	663978	76.8	99.3	67.3	74.8	88.1	59.8	60	50
R2 – Supermercado 99 – San Miguelito	998570	664290	78.7	96.8	67.4	73.9	88.5	61.8		
R3 – Cincuentenario	998639	665820	72.1	89.4	60.0	70.2	88.8	59.2	60	50
R4 – San Antonio	1001083	671197	79.9	105.5	70.0	79.5	103.9	66.6		

Ubicación	Ubicación (UTM)		Línea Base (dBA) (15 y 22 de Noviembre 2014)						Decreto Ejecutivo No. 1* (dBA)	
			Diurno			Nocturno				
	Este	Norte	Leq	Lmax	Lmin	Leq	Lmax	Lmin	Día	Noche
R5 – Don Bosco	1002148	673462	75.8	88.6	67.3	70.3	85.7	57.3	60	50
R6 – Hosp. 24 de Diciembre.	1005655	676499	79.0	96.0	65.7	75.6	87.2	58.3		
R7 – La Doña	1006673	679067	79.4	103.4	61.7	74.6	95.9	57.5	60	50
R8 – Nvo. Tocumen	1006191	681844	60.3	78.6	41.6	54.2	75.7	47.2	60	50

Se resaltan valores por encima de la norma.

Fuente: URS Holdings, Inc.

Tabla 6-34
Niveles de Ruido en Día Feriado - Periodo Diurno y Nocturno

Ubicación	Ubicación (UTM)		Línea Base (dBA) (10 de Noviembre y 01 de Diciembre 2014)						Decreto Ejecutivo No. 1* (dBA)	
			Diurno			Nocturno				
	Este	Norte	Leq	Lmax	Lmin	Leq	Lmax	Lmin	Día	Noche
R1 – Hospital San Miguel Arcángel	998658	663978	74.1	88.5	65.3	70.7	86.8	50.6	60	50
R2 – Supermercado 99 – San Miguelito	998570	664290	75.2	93.6	66.1	73.4	102.1	52.9		
R3 – Cincuentenario	998639	665820	66.0	86.3	56.8	68.2	88.3	56.5	60	50
R4 – San Antonio	1001083	671197	77.9	99.9	65.4	75.6	88.8	61.2		
R5 – Don Bosco	1002148	673462	76.6	99.3	65.2	71.4	93.3	50.8	60	50
R6 – Hosp. 24 de Diciembre.	1005655	676499	79.1	95.6	63.2	76.6	97.2	57.7		
R7 – La Doña	1006673	679067	75.0	94.3	61.9	77.7	105.7	54.6	60	50
R8 – Nvo. Tocumen	1006194	681841	63.0	82.8	43.7	51.9	80.1	43.9	60	50

Se resaltan valores por encima de la norma.

Fuente: URS Holdings, Inc.

A partir de los resultados obtenidos se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. Las mediciones realizadas en el período diurno, casi todos los puntos de medición superaron el límite establecido en la normativa nacional de 60 dBA, tanto durante “días laborales”, es decir en el período de lunes a viernes, como en el fin de semana (sábado-domingo) y en días feriados, con excepción del punto R8- Nuevo Tocumen.
2. En el periodo de medición nocturno, casi todos los puntos de medición presentaron niveles de ruido superiores al límite establecido en la normativa nacional de 50 dBA tanto durante

“días laborales”, es decir en el período lunes a viernes, como en el fin de semana (sábado-domingo) y días feriados, con excepción del punto R8- Nuevo Tocumen.

3. La mayoría de los sitios evaluados superaron la norma de referencia, dado que en su gran mayoría, están sujetos a la influencia del tránsito vehicular y al ruido generado por las actividades propias de ambientes urbanos.
4. Se concluye que la presencia inmediata de otras fuentes generadoras de ruido, como son el paso constante de vehículos y la alta densidad del flujo de equipo pesado que transita por la Vía Domingo Díaz y la carretera Panamericana, corresponden a la fuente principal del incremento de ruido diurno y nocturno en los sitios de monitoreo, con valores superiores a la norma. Lo cual sustente los bajos valores registrados en la vialidad interna de la urbanización Nuevo Tocumen (Punto 8).
5. Considerando que en la mayoría de los sitios se superan los niveles sonoros mínimos del reglamento de referencia, se deberá evaluar el incremento del ruido por la actividad del Metro, de la siguiente manera:
 - Para áreas residenciales o vecinas a éstas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.
 - Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá sólo un aumento de 3 dB sobre el ruido de fondo o ambiental.
 - Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB sobre el ruido de fondo o ambiental.

6.7.2 Olores

El olor es definido como “una sensación percibida al interactuar moléculas volátiles que están presentes en el aire, con las células receptoras de la nariz”. La existencia de olores molestos es percibida por el sentido del olfato y transmitida a través de la membrana olfatoria a las células olfatorias del sistema nervioso central. El olor puede convertirse en un elemento molesto o perturbador, en la medida que interfiera con el bienestar físico, mental y social del ser humano².

² OMS, 1994.

Los olores pueden ser generados por varios tipos de fuentes, sean estas de origen natural, generado por el hombre y sus actividades, generadas por actividades de tipo industrial, fijas o de área, etc. En este sentido, estudios realizados por URS Holdings, 2004, como parte del anteproyecto de Norma para el Control de Olores Molestos, reportan que en las ciudades de Panamá y San Miguelito, los olores que incomodan a la población de esas áreas corresponden al: humo por uso de drogas, mala manipulación y acumulación de basura, aguas negras, olores que emanan de fábricas, heces fecales, aguas contaminadas o estancadas, olores aromáticos provenientes de la manipulación de combustible y malos olores provenientes de los principales ríos que atraviesan la Ciudad (Matasnillo, Matías Hernández); así como, de la Bahía de Panamá.

A continuación, se presenta la información relacionado con el área de desarrollo del Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá.

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 del alineamiento de la Línea 2 del Metro de Panamá, mediante inspecciones de reconocimiento para identificar las fuentes de olor.

Las inspecciones permitieron identificar las siguientes fuentes de olores, las cuales se distribuyen a lo largo de todo el alineamiento del proyecto, sin poder diferenciarse sectores particulares, ya que las condiciones se mantienen relativamente homogéneas, correspondiendo a un área urbana en desarrollo con presencia de actividades residenciales, comerciales, institucionales, entre otros, a todo lo largo de la Línea 2. Las fuentes de olores identificadas son listadas a continuación.

Alineamiento

- a) Gasolineras: a lo largo del alineamiento se encuentran diversas gasolineras que se asocian a la generación de olores relacionados con el suministro de combustible.
- b) Locales expendedores de comida: existe una gran variedad de locales encargados de la venta de comida procesada, incluyendo fondas, restaurantes, centros de entretenimiento y locales asociados a gasolineras y centros comerciales. A lo largo del alineamiento se observaron varios locales que evidenciaban un inadecuado manejo de los restos de

comida, lo cual ocasiona olores desagradables asociados a la descomposición de la materia orgánica, evidenciándose la proliferación de alimañas y generación de lixiviados.

Por otra parte, algunos locales generan olores asociados al procesamiento de la comida, aunque a nivel puntual, en el área donde realizan la venta de comida, percibiéndose olores característicos de la cocción de alimentos.

- c) Sectores utilizados en la disposición inadecuada de desechos sólidos: se observaron diversos sectores donde se acumulaban desechos sólidos, con la consiguiente generación de olores.
- d) Vialidad: la Línea 2 del Metro será construida a lo largo de vialidades caracterizadas por un intenso flujo vehicular, lo que genera la presencia de olores asociados a la presencia de gases de combustión, provenientes de vehículos particulares o de transporte público, autobuses y camiones.
- e) Cursos de agua: la mayor parte de los cursos de agua reciben la descarga de aguas residuales no tratadas, por esto, a lo largo del alineamiento se perciben olores característicos de aguas residuales domésticas en las márgenes de las quebradas y ríos y desde los puentes asociados.
- f) Suelos sin cobertura vegetal: a lo largo de la Avenida Domingo Díaz, especialmente en las cercanías del punto de cruce con la Carretera Panamericana, se observan grandes superficies donde actualmente se desarrollan proyectos constructivos. En estas áreas se ha removido la vegetación para la realización de actividades de corte, relleno y nivelación, dejando extensiones de suelo descubierto donde se presenta la generación de polvo por el paso de la maquinaria y el arrastre del viento, lo cual a su vez influye en la calidad del aire y percepción de olores en el entorno de estas áreas.

Área de Patios y Talleres

En este sector, actualmente se presenta una vegetación herbácea rodeada por vegetación arbórea, donde están ausentes actividades antrópicas. A pesar de la cercanía a la Carretera Panamericana, donde se mantiene un constante tráfico vehicular, no se perciben los olores de gases de combustión como en el sector del alineamiento. Por esto, el sector presenta olores característicos de ciertas emisiones de especies vegetales y animales y cierta generación de polvo donde el suelo se encuentra expuesto a la acción del viento.

6.7.3 Vibraciones

En el marco de la realización del presente EsIA, se realizaron mediciones de vibraciones ambientales a lo largo del alineamiento de la Línea 2 del Metro, con el fin de contar con información que contribuya a establecer las condiciones existentes, antes del inicio de las actividades constructivas.

Las mediciones de vibración ambiental realizadas en el área de estudio, se ubicaron en un total de ocho puntos, distribuidos a lo largo de la línea del metro, considerando los receptores sensibles (ej: viviendas, escuelas, hospitales, etc.), existentes en el área del proyecto o cercanas a este.

La ubicación de los puntos de medición se muestra en la Figura 6-3 (al final del capítulo) y las coordenadas UTM de su ubicación se muestran en la Tabla 6-35, a continuación. Adicionalmente, en el Anexo 6-4 se incluyen los formularios con la información recopilada en campo y los informes de las mediciones generados por dicho equipo, en cada punto.

Tabla 6-35
Coordenadas UTM de los Puntos de Medición de Vibraciones

Punto	Ubicación	Coordenadas UTM	
		Este	Norte
V-1	Hospital San Miguel Arcángel	663978	998658
V-2	Súper 99 San Miguelito	664290	998570
V-3	Parque Infantil Villa Guadalupe	665820	998639
V-4	Entrada de San Antonio	671197	1001083
V-5	La Riviera (Don Bosco)	673462	1002148
V-6	Hospital del Este	676499	1005653
V-7	La Doña	679069	1006677
V-8	Nuevo Tocumen	681841	1006194

Fuente: URS Holdings, Inc.

Las mediciones fueron realizadas por períodos de quince minutos en cada punto, mediante un monitor de vibraciones marca Instanetel, modelo Minimate Plus. El procedimiento de medición se adecuó a lo establecido en las especificaciones del fabricante, así como lo señalado 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), y el procedimiento indicado 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, junto con la normativa Suiza SN 640 312 a (1992). Al final del capítulo se presenta el registro fotográfico de las actividades realizadas durante dichas mediciones.

Los parámetros considerados en las mediciones fueron la Velocidad Pico de Partículas (VPP) y la Frecuencia Dominante, estos resultados son presentados en la Tabla 6-36.

Los resultados obtenidos se relacionan con vibraciones generadas principalmente por el paso de vehículos, autobuses y carga pesada por vías de alto tráfico como son la Avenida Domingo Díaz y Carretera Panamericana.

Las mediciones realizadas indican que las vibraciones existentes en el área de estudio se dispersan principalmente en el eje vertical. Los niveles de Velocidad Pico de Partículas (VPP) y la velocidad máxima en la frecuencia dominante, oscilaron entre 0.079-0.429 mm/s y 0.063-0.365 mm/s, respectivamente.

Al comparar los registros obtenidos con los límites establecidos en las normas de referencia utilizadas en el presente estudio, se observa que las vibraciones no superan dichos límites, como era de esperarse, ya que en el área están ausentes fuentes significativas generadoras de vibraciones y la predominancia de estructuras de concreto.

Tabla 6-36
Resultados de las Mediciones de Vibraciones Ambientales

Punto de Medición	Eje de Medición-Receptor	Velocidad Pico de Partículas (VPP) (mm/s) / Frecuencia (Hz)		Frecuencia Dominante (Hz)/ Velocidad (mm/s)		Normativa de Referencia	
						VPP*	Velocidad Máxima según Frecuencia Dominante**
		mm/s	Hz	Hz	mm/s		
V-1	Eje Transversal	0.079	51	2.000	0.063	50 mm/s	4 mm/s
	Eje Vertical	0.238	64	59.91	0.127		
	Eje Longitudinal	0.079	43	2.188	0.079		
	Receptor más cercano: Hospital. Estructura de concreto >1 piso						
V-2	Eje Transversal	0.365	14	12.97	0.143	50 mm/s	3 mm/s
	Eje Vertical	0.429	19	18.06	0.175		
	Eje Longitudinal	0.317	16	16.69	0.127		
	Receptor más cercano: Estructura de concreto. Un piso.						
V-3	Eje Transversal	0.079	>100	2.000	0.063	50 mm/s	3 mm/s
	Eje Vertical	0.079	85	2.375	0.159		
	Eje Longitudinal	0.079	85	2.375	0.063		
	Receptor más cercano: Parada buses. Estructuras de concreto.						
V-4	Eje Transversal	2.492	>100	11.50	0.111	50 mm/s	3 mm/s
	Eje Vertical	2.413	>100	11.13	0.365		
	Eje Longitudinal	2.461	>100	10.84	0.175		
	Receptor más cercano: Viviendas. Estructuras de concreto.						
V-5	Eje Transversal	0.079	18	7.469	0.079	50 mm/s	3 mm/s
	Eje Vertical	0.333	19	14.91	0.127		
	Eje Longitudinal	0.159	16	14.91	0.095		
	Receptor más cercano: Centro recreativo. Estructura concreto.						
V-6	Eje Transversal	0.079	85	2.000	0.063	50 mm/s	3 mm/s
	Eje Vertical	0.159	12	16.13	0.127		
	Eje Longitudinal	0.111	30	2.469	0.111		
	Receptor más cercano: Hospital. Estructura concreto >1 piso.						
V-7	Eje Transversal	0.079	>100	2.594	0.063	50 mm/s	4 mm/s
	Eje Vertical	0.143	43	36.84	0.143		
	Eje Longitudinal	0.079	73	2.281	0.079		
	Receptor más cercano: Centro de salud. Edf. concreto. Un piso.						
V-8	Eje Transversal	0.079	>100	---	---	50 mm/s	---
	Eje Vertical	0.079	85	---	---		
	Eje Longitudinal	0.079	64	---	---		
	Receptor más cercano: Viviendas. Estructuras concreto. un piso						

En cada punto se resalta el eje en el cual se registró la mayor velocidad de partículas.

*: Anteproyecto. Norma Secundaria de Calidad Ambiental de Vibraciones Ambientales de la República de Panamá. VPP máximo depende del tipo de edificación cercana y la frecuencia a la que se registra el VPP.

** : Norma Suiza SN 640 312 a (1992) para efectos de sacudidas sobre edificaciones. Velocidad máxima depende del tipo de edificaciones cercanas, frecuencia dominante y actividades en desarrollo.

6.8 Antecedentes sobre Vulnerabilidad frente a Amenazas Naturales

Se denomina amenaza o riesgo natural a la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el ambiente por causa de un fenómeno natural. Entre las amenazas naturales analizadas en la presente sección se incluyen los sismos, las inundaciones, la erosión y deslizamientos.

Por su posición geográfica, 7° a 10° Latitud Norte y 77° y 83° Longitud Oeste, Panamá está sujeta a la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI), Ondas del Este, tormentas tropicales, efectos secundarios de los huracanes y una intensa actividad convectiva de origen local. Estos fenómenos son típicos de la región tropical y se presentan con mucha frecuencia, más de una vez al año, y afectan diferentes áreas en todo el territorio nacional.

Otra amenaza derivada de las condiciones antes indicadas la constituyen las precipitaciones continuas, moderadas o fuertes, que se producen por efecto de los frentes fríos que logran incursionar hacia el área de Centroamérica. Esta actividad generalmente afecta la vertiente del Atlántico que ocupa el 30% del territorio Nacional (longitud media de los ríos de 56 km y pendiente media de 2.5%) y la porción alta de algunas Cuencas del Pacífico (la vertiente del Pacífico ocupa el 70% del territorio nacional con longitud media de los ríos de 106 km y pendiente media de 2.27%).

La mayoría de los fenómenos observados están acompañados de vientos fuerte (40 a 50 km por hora) y temporales fuertes (75 a 88 km por hora) que afectan muchas viviendas y/o cultivos, y dan origen a inundaciones, deslizamientos de tierra en zonas con características geológicas favorables y en sitios donde la inestabilidad de los taludes es producto de la acción del hombre.

En cuanto a vientos huracanados, se puede indicar que debido a la privilegiada posición geográfica de Panamá, que la ubica debajo de la zona de huracanes, el Istmo no sufre los embates de los huracanes del Caribe, que son comunes. Sin embargo, en los últimos años, los riesgos meteorológicos han tenido cierta incidencia en el país; tal es el caso del Huracán Joan que al pasar por el Caribe afectó viviendas y cultivos en el país, así como, el tornado de julio de

1992 que destruyó edificios y casas, produciendo cuantiosos daños a la economía, en bienes e infraestructuras; además de pérdidas humanas.

Según el mapa gestión local de riesgos del Municipio de Panamá (Ver Figura 6-10, al final del capítulo), en el área de influencia indirecta del proyecto se localizan áreas propensas a inundaciones localizadas en el corregimiento de Juan Díaz cerca de las estaciones Brisas del Golf y la estación Los Pueblos-Metro Mall; áreas con llanuras inundables en el corregimiento 24 de diciembre; y áreas vulnerables a deslizamientos en el corregimiento de Juan Díaz cerca de la estación Don Bosco y en el corregimiento de Tocumen cerca de las estaciones Las Mañanitas y Hospital del Este.

Por otra parte, en la Tabla 6-37 se puede observar que el 30.809% del área de influencia indirecta se encuentra dentro de la zona marino costera vulnerable al cambio climático (identificada así en el mapa de riesgos antes señalado). En cuanto al área de influencia directa, en la Tabla 6-38 se observa que 49.54 hectáreas se encuentran dentro de zonas marino costeras vulnerables al cambio climático localizados principalmente en los tramos comprendidos entre la estación Villa Lucre y la estación el Crisol, tramo comprendido entre la estación Brisas del Golf y Pedregal-Las Acacias, área circundante a la estación UTP y gran parte del área de patios y talleres (Figura 6-11, al final del capítulo).

En cuanto a la sismicidad, en esta zona es baja, por lo que el sector donde se ubica el proyecto del Metro y sus Áreas Auxiliares, no es considerado como sitio de riesgo sísmico. Según el Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá, el sector es considerado de bajo riesgo sísmico con una aceleración entre 2.6 y 2.8 m/s² en una escala que llega hasta 6.2 m/s² (Figura 6-12, al final del capítulo).

Tabla 6-37
Zonas Marino - Costeras Vulnerables al cambio Climático
en Área de Influencia Indirecta

Huella	Tipo	Has	%
Área de Influencia Indirecta	Sin categoría	3594.527	69.191
	Zonas vulnerables	1600.522	30.809
	Total	5195.050	100.000

Fuente: Sistema de Información Geográfica de URS Holdings, Inc.

Tabla 6-38
Zonas Marino - Costeras Vulnerables al Cambio Climático
en Área de Influencia Directa

Huella	Tipo	Has	%
Área de Influencia Directa	Sin categoría	110.089	68.966
	Zonas vulnerables	49.540	31.034
	Total	159.629	100.000

Fuente: Sistema de Información Geográfica de URS Holdings, Inc.

6.9 Identificación de Sitios Propensos a Inundaciones

En las llanuras de inundación de los ríos Juan Díaz y Tocumen, se han dado inundaciones periódicas desde antes de la construcción del Corredor Sur. Con la construcción de dicha autopista y la realidad del cambio climático, que genera tormentas de mayor intensidad y frecuencia, la situación se ha generalizado e incrementado.

Alrededor del Cruce del alineamiento del proyecto con el río Juan Díaz en San Antonio, el río Juan Díaz serpentea y es más propicio a inundaciones. Como consecuencia de las inundaciones frecuentes, el Ministerio de Obras Públicas ha realizado trabajos de adecuación de los cauces de los ríos Juan Díaz y Tocumen, y trabajos de dragado y canalización entre Pedregal y Juan Díaz. En áreas contiguas a la ampliación de la Vía Domingo Díaz se han reportado inundaciones localizadas por aumento en escorrentía superficial en sitios con deficiente drenaje superficial por lo que se consideran sitios propensos a inundaciones en la etapa de construcción del proyecto. En las condiciones actuales la frecuencia de las inundaciones (Tr) es de 10 años.

Analizando los Escenarios más probables de Cambio Climático, podríamos estimar que las inundaciones no representan amenazas para la ejecución del proyecto siempre que el diseño alrededor de las estructuras de anclaje de la Línea 2 del Metro de Panamá, cercanas a las corrientes superficiales, se conformen con un intervalo vertical por encima del nivel de crecidas para un periodo de retorno "Tr" de 100 años.

La Figura 6-13 al final del capítulo presenta el Mapa de Susceptibilidad de Inundaciones a nivel de Cuencas Hidrográficas. En este mapa se puede observar que desde la estación San Miguelito

hasta la estación El Crisol, la susceptibilidad de inundaciones es alta y que desde la estación El Crisol hasta el área de patios y talleres la susceptibilidad de inundaciones es muy alta.

A continuación se presenta información sobre inundaciones ocurridas durante el periodo 2000-2015 en los corregimientos donde estará localizado el proyecto, según Inventario de Desastres mantenido por el Servicio Nacional de Protección Civil (SINAPROC) a través del sistema DesInventar.

Tabla 6-39
Registro de Inundaciones durante el Periodo 2000-2015 (SINAPROC)

Provincia/Distrito/ Corregimiento	Sitio	Fecha Inicio
Panama/Panama	---	17/11/2004
	---	13/07/2006
	Nueva Libia, Villa Zaita, Ciudad Bolivar, La Cabima, Las Cumbres, Chilibre, San Lorenzo, Tocumen, Pedregal, San Juan, San Joaquin, Juan Diaz, Villa Venus y San Fernando.	27/08/2008
	Las Praderas de San Antonio	24/11/2008
	Via Ricardo J. Alfaro, Avenida Nacional, Calidonia, Calle 50, Sector Pueblo Nuevo, San Francisco, Via Tocumen.	13/05/2011
	Via Tocumen ,Via España, La Frangipani y acceso del Corredor Norte y Sur	30/06/2011
Panama/Panama/ 24 de Diciembre	---	17/09/2004
	---	22/10/2004
	Manzana 17 felipillo	29/07/2007
	Nueva Esperanza	29/07/2007
	El Chorrillito casa 62	29/07/2007
	El llano Felipillo	29/07/2007
	Caminos de Omar, Nueva Esperanza y Felipillo	18/11/2011
Panama/Panama/Juan Diaz	Los Robles Sur -Las Acacias - Ciudad Radial	23/09/2000
	Chorrilliton	27/09/2000
	---	27/09/2000
	El Pailón	31/12/2000
	---	14/06/2004
	---	17/09/2004
	---	22/10/2004
	---	04/06/2005
	---	04/06/2005
	Chimborazo Juan Díaz	27/09/2005
	San Fernando calle 5 El Pailón	09/06/2006
	Calle 3 San Fernando	09/06/2006
	Ciudad Radial	23/06/2006
	---	14/11/2006

Provincia/Distrito/ Corregimiento	Sitio	Fecha Inicio
	Concepción Municipal calle B detrás de la Casa Miller	06/05/2007
	Calle 15 Ciudad Radial	18/05/2007
	Urbanización Teremar	28/05/2007
	Villas de Don bosco	28/05/2007
	San Fernando.	14/09/2007
	San Fernando	25/08/2008
	El Pailon	25/08/2008
	El Trebol	25/08/2008
	Villa Venuz	25/08/2008
	Ciudad Radial La Playiya	25/08/2008
	---	24/10/2008
	---	02/11/2008
	Rio Juan Diaz	30/08/2009
	Sector del pailon	02/11/2010
	Comunidades del trébol	02/11/2010
Panama/Panama/Las Mañanitas	---	17/09/2004
	---	24/10/2008
Panama/Panama/Parque Lefevre	Barriada Chanis	15/05/2001
	Panamá Viejo Calle 3	26/05/2001
	Calle 13 Parque Lefevre Calle Y Parque Lefevre Calle 14	27/09/2005
	Calle E.	27/06/2008
	---	26/10/2009
	Parque Lefevre	14/12/2011
Panama/Panama/Pedregal	Villa Cecilia	09/06/2003
	---	17/09/2004
	---	22/10/2004
	Villalobos	09/06/2006
	El Nazareno	28/05/2007
	San Joaquin	25/08/2008
	Rana de Oro Los tecales	03/09/2008
	---	24/10/2008
Panama/Panama/Pueblo Nuevo	Villa Bonanza-Casa E-4	06/05/2007
	Villa Bonanza Casa E-4	06/05/2007
	Calle 14 y calle 15 Pueblo Nuevo	06/05/2007
	Pueblo Nuevo.	27/06/2008
Panama/Panama/Rio Abajo	Río Abajo Calle 9 Barraca 473	17/09/2005
	Calle 13 y 14 Río Abajo	27/09/2005
Panama/Panama/Tocumen	Sector 8 Belén	31/05/2000
	Via Colina	25/09/2000
	---	14/06/2004
	---	19/06/2004
	---	17/09/2004
	---	22/10/2004
	Sector 2 de Belén	09/06/2006
	El Pantanal de Tocumen	18/05/2007

Provincia/Distrito/ Corregimiento	Sitio	Fecha Inicio
	Pantanal Sector 8 3 16 de diciembre	03/09/2008
	---	24/10/2008
	barriada La Illueca	07/05/2012
	Bda Jorge Illueca y Nuevo Belén	08/05/2012
Panama/San Miguelito	---	25/05/2002
	---	18/10/2006
	Villa Lucre Vista Alta.	14/09/2007
	Alcalde Diaz Nueva Libia Sector La Herradura. Casa 162	05/06/2008
	---	24/10/2008
	Sectores Del Diamante, Torrijos-Carter Y Las Colinas	27/04/2011
	Villa Zaita, Las Lajas, La Union, Mano de Piedra, San Andres, Villa Alpina	18/05/2011
Panama/San Miguelito/Mateo Iturralde	Edif. # 14 san Miguelito Área de Paraíso	27/09/2005
	Loma del Cristo San Miguelito	26/04/2007
Panama/San Miguelito/Victoriano Lorenzo	---	17/09/2004

Fuente: Elaborado por URS Holdings con datos provenientes de SINAPROC (<http://online.desinventar.org>)

6.10 Identificación de los Sitios Propensos a Erosión y Deslizamientos

Los períodos de intensa y prolongada precipitación en la época lluviosa han inducido a través de la historia deslizamientos importantes en la Ciudad de Panamá, principalmente en el Distrito de San Miguelito, causando la pérdida de vidas humanas, destrucción de viviendas, carreteras y otras infraestructuras; así como, daños irreparables al ambiente.

De acuerdo con el Atlas Nacional 2007, la ocurrencia de deslizamientos en el distrito de San Miguelito durante el periodo de 1990 a 2006, puede ser atribuida a la mala canalización de aguas que provienen de las áreas elevadas del distrito y a la erosión hídrica producto del desorden en la construcción de estructuras.

En general, debido a la topografía relativamente plana del área del alineamiento del Proyecto de la Línea 2 del Metro de Panamá, un sitio propenso a erosión o deslizamientos se ubica en El Crisol donde se localiza un talud inestable en el margen izquierdo del Ensanche de la Vía Domingo Díaz.

Según la Figura 6-14, mapa de susceptibilidad a deslizamientos a nivel de distritos, se observa que las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto tienen una susceptibilidad a deslizamientos muy alta. Datos sobre deslizamientos ocurridos en los corregimientos donde se localiza el área del proyecto se presentan en la Tabla 6-40.

Tabla 6-40
Registro de Deslizamientos en el Periodo 2000-2015 (SINAPROC)

Fecha Inicio	Nombre Geografía	Sitio	Observaciones de efectos
27/05/2001	Panama/Panama/Juan Diaz	Los Robles calle los corotues	Se desplazó un pedazo de tierra causando la obstrucción de la entrada de la casa. Dueña Zenaida Herrera teléfono 293-7150.
2003-03-00		---	Urbanización Altos de Plaza Tocumen viviendas 43 44 45 y 46. Estas viviendas colindan en su parte posterior con un talud de unos 4 metros de altura aproximadamente.
19/11/2006		---	Juan Díaz San Pedro N° 2 Casas P2 P3
27/05/2001	Panama/Panama/Pedregal	Calle Principal	Al realizar un dragado de una quebrada quedó un talud de aproximadamente 20 metros de altura afectando la residencia que mantenía en la cima del talud colapsando el muro; de igual forma se les introdujo aguas servidas por el baño y el inodoro afectando
21/11/2001		El Porvenir	Muro de 2 metros de altura se precipitó afectando parte de la casa. Dueño Moisés Quintana.
2003-09-00	Panama/Panama/Pueblo Nuevo	Detrás de la Estrella Azul	Deslizamiento de talud en construcción de zanja
06/07/2004	Panama/Panama/Tocumen	---	Ciudad Jardín Las Mañanitas residencia No.101 de madera afectación una pared de madera.
13/10/2006		---	Panamá Este se dieron tres (3) desplomes de estructuras por deslizamientos tierra dos (2) en Tocumen - Victoriano Lorenzo Calle El Balneario con 15 personas y 2 viviendas afectadas
13/10/2006		---	Tocumen Vista Hermosa Calle San José una (1) vivienda (madera) con 11 personas afectadas.//
23/10/2001	Panama/San Miguelito	Santa Marta Sector 7	Colapsó un muro de aproximadamente 3 metros de ancho y 1 metro de altura. Se mantiene un talud de 10 metros afectando la recámara (destruida). Dueño Orlando Mosquera 39 años.
18/09/2005		9 de enero Sector 5 casa N-67 8 C	9 de enero Sector 5 casa N-67 8 C
22/07/2006		---	A la 1:30 de la madrugada en el sector #3 de La Providencia distrito de San Miguelito la residencia #78 sufrió un deslizamiento de tierra debido a la

Fecha Inicio	Nombre Geografía	Sitio	Observaciones de efectos
			saturación del suelo en donde se presentaron grietas en las paredes y pisos resultando cuatro (4) p
18/10/2006		---	Rogelio Sinán (una vivienda con cuatro personas)
18/10/2006		---	Mano de Piedra (una vivienda con seis personas)
18/10/2006		---	Las Colinas de San Marta (una vivienda con seis personas);
18/10/2006		---	Sector- 4 (El Futuro) (seis viviendas con 28 personas);
18/10/2006		---	La Paz de Roberto Durán en San Miguelito una vivienda quedó destruida producto de un deslizamiento de tierra el que derribó las paredes de todos los dormitorios dejando a cinco (5) personas damnificadas.
19/10/2007		Don Bosco Sinaí Sector 5.	Deslizamiento de tierra presenta grieta en la pared y parte de la lavandería.
12/06/2008		Veranillo Altos de Don Bosco. Casa 33A	
16/07/2008		Arnulfo Arias Sector 3 La Paz	
11/11/2000		El Crisol	Vivienda afectada por deslizamiento de parte posterior de la misma ya que en la parte de atrás de la residencia corre un riachuelo el cual con las fuertes lluvias se creció y socavó el muro.
23/10/2001	Panama/San Miguelito/José Domingo Espinar	Barriada el Crisol La Pulida #2 casa # O-6	Se deslizó un pedazo de tierra causando que el muro colapsara afectando la recámara de la residencia. Flia. Castrellón.
2003-05-00		Cerro Viento	Altos de Cerro Viento calle 12 residencias 1673 1674 y 1675. Colapso parcial del muro en la parte posterior de las residencias.
17/09/2004		---	Villa Lucre calle 23.
30/04/2010		Sector de Villa Lucre	
13/10/2001		casa 273	Se le desplomó un anexo que construyó la terraza la cocina y dos recámaras.
26/11/2001	Panama/San Miguelito/Mateo Iturralde	San Isidro sector #2 casa #447-U	Se desplomó parte de la estructura por el deslizamiento.//Dueño José Torivio Valdés Con cedula 6-58-716.
2003-04-00		Tierra Negra	Cuatro viviendas tres de ellas construidas de madera y zinc la otra de bloques de cemento. Las mismas están ubicadas a escaso 1 pie del talud que tiene una inclinación casi vertical y 2.5 m de altura.
20/07/2005		---	Veranillo Loma del Cristo viviendas 2151 y 2153.

Fecha Inicio	Nombre Geografía	Sitio	Observaciones de efectos
			El deslizamiento socavó las bases de la residencia 2151
10/10/2008		Paraíso	
23/10/2001	Panama/San Miguelito/Victoriano Lorenzo	Paraíso Vía Principal	Deslave de lodo que obstruyó la vía principal ocasionando fuerte tráfico vehicular.//Unidades de Protección Civil en el lugar.
23/10/2001		Paraíso casa 2133-B	Colapsó un muro de aproximadamente 1 metro de altura afectando de esta forma a la cocina.//dueño Gustavo Peñalosa 27 años con cédula 8-393-442.
2003-05-00		---	La parte posterior de la residencia 2383 colinda con un talud que está en constante erosión ya que las aguas pluviales de la residencia 23B-106 no están canalizadas y caen directamente sobre el talud.

Elaborado por URS Holdings con datos provenientes de SINAPROC (<http://online.desinventar.org>)

6.11 Cambio Climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático define “Cambio Climático” como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Uno de los factores que ha contribuido al cambio climático a nivel mundial lo constituye el uso de combustibles fósiles, siendo una de las principales fuentes para la generación de energía, el cual a su vez produce la emisión de gases de efecto invernadero y lluvia ácida a la atmósfera causando graves daños sobre los ecosistemas debido a las variaciones del clima.

De manera general, entre las afectaciones que el cambio climático puede causar se encuentran:

- El aumento de las temperaturas promedios,
- Modificación significativa de patrones climáticos,
- Elevación del nivel del mar causando la afectación de zonas marino-costeras,
- El incremento de enfermedades transmitidas por vectores o relacionadas a causas hídricas,

- Pérdidas de productividad agrícola por sequía o inundaciones y
- La creciente vulnerabilidad de los ecosistemas y las poblaciones humanas a los desastres naturales y eventos climáticos extremos.

Las consecuencias del cambio climático sobre la viabilidad ambiental, de seguridad y comercial, que fueron utilizadas para determinar la vulnerabilidad del proyecto son aquellas relacionadas con los desastres naturales y los eventos climáticos extremos, ya que pudieran afectar las diversas actividades de las etapas de construcción y operación de la Línea 2 del Metro de Panamá.

A continuación, se presentan información sobre los gases de efecto invernadero (GEI) y su relación con el área en la cual se establecerá la Línea 2 del Metro de Panamá.

6.11.1 Gases de Efecto Invernadero

La Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático define "Gases de Efecto Invernadero" como aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y reemiten radiación infrarroja. Esta Convención también define "emisiones" como la liberación de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un período de tiempo especificados.

Los gases de efecto invernadero (GEI) se dividen en gases de efecto directo e indirecto. Entre los GEI directos se encuentran el CO₂, el CH₄, el N₂O y los halocarbonos. Los gases de efecto indirecto son aquellos que tienen la capacidad para influir en la concentración atmosférica de otros GEI, entre éstos encontramos a los óxidos de nitrógeno (NO_x), al monóxido de carbono (CO), al bióxido de azufre (SO₂) y a los compuestos orgánicos volátiles diferentes al metano (COVNM). Estos GEI indirectos contribuyen a la formación atmosférica del ozono.

Situación a nivel nacional.

Según la Segunda Comunicación Nacional de Panamá, los resultados del Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (SINGEI) presentan las emisiones totales de GEI para los sectores energía, procesos industriales, agricultura, desechos, y uso de la tierra, cambios en el uso de la tierra y silvicultura.

Según los resultados del SINGEI, Panamá es un país fijador de dióxido de carbono (CO₂). Las emisiones totales de CO₂ se estimaron en 26.402,21 Gg y las emisiones per cápita de Panamá, considerando los sectores energía y procesos industriales, ascienden a 1,82 toneladas de CO₂ por habitante. Esta Comunicación también indica que las mayores emisiones de GEI de efecto indirecto en Panamá corresponden al monóxido de carbono (CO), con unos 818,79 Gg.

En el año 2000, los resultados del SINGEI, evidencian que el sector energía constituye la principal fuente de emisiones de CO₂ equivalente (4.814,37 Gg de CO₂-eq), seguido del sector agricultura (3.220,19 Gg de CO₂-eq). Las emisiones totales de CO₂ equivalente se estimaron en 3.903,75 Gg de CO₂-eq, con un aporte de emisiones de metano de 4.277,91 Gg de CO₂-eq y de óxido nitroso de 1.497,30 Gg de CO₂-eq (Tabla 6-41).

Tabla 6-41
Emisiones y Absorciones Equivalentes de los Principales
Gases de Efecto Invernadero en Panamá, Año 2000.

Sector	CO ₂	CH ₄	CH ₄	N ₂ O	N ₂ O	Total
	(Gg)	(Gg)	(CO ₂ -eq)	(Gg)	(CO ₂ -eq)	(CO ₂ -eq)
Energía	4579,29	8,98	188,58	0,15	46,50	4814,37
Procesos Industriales	592,70	----	----	----	----	592,70
Agricultura		91,49	1921,29	4,19	1298,90	3220,19
UT-CUTS	-7043,45	53,56	1124,76	0,37	114,70	-5803,99
Desechos		49,68	1043,28	0,12	37,20	1080,48
Balance	-1871,46	203,71	4277,91	4,83	1497,30	3903,75

Fuente: Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2010.

El Transporte terrestre es uno de los Subsectores del Sector Energía considerado en la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. Según la Segunda Comunicación, el Sector Energía suele ser el más importante de los inventarios de emisiones de GEI y comprende principalmente el uso de combustibles en aplicaciones estacionarias y móviles; la exploración y explotación de las fuentes primarias de energía; la conversión de las fuentes primarias de energía en formas más utilizables en refinerías y centrales eléctrica; y la transmisión y distribución de los combustibles.

Para el SINGEI se consideraron básicamente la aviación civil y el transporte terrestre como fuentes de emisiones móviles para las cuales se han identificado datos de actividad relativos al consumo de combustible. Las fuentes móviles producen emisiones de GEI directos como el CO₂, CH₄, N₂O procedente de la quema de diversos tipos de combustibles, así como varios contaminantes como el CO, los COVDM, el SO₂, la PM y los NO_x los cuales contribuyen a la contaminación del aire local o regional.

Según los resultados del SINGEI para el Sector Energía, el subsector que mayormente aporta a las emisiones de dióxido de carbono es el sector de transporte con un aporte del 59,16% de las emisiones (2.708,98 Gg), seguido por el subsector de la industria de la energía con el 19,43% (889,59 Gg) y la industria manufacturera y de la construcción. Estas emisiones se atribuyen a un elevado consumo de los derivados del petróleo, principalmente en combustibles, gasolina y diésel (Tabla 6-42)

En cuanto a las emisiones de metano para el sector energía, las mismas se producen en menores cantidades con respecto a los otros GEI. Las mayores emisiones de metano se dan en el subsector residencial debido al uso de carbono vegetal, con 8,35 Gg, lo cual representa el 93,0% de las emisiones totales de este gas.

Tabla 6-42
Resumen de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
del Sector Energía en Panamá, Año 2000.

Subsector	CO ₂ (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO (Gg)	NO _x (Gg)	COVDM (Gg)
Industrias de la Energía	889,59	0,04	0,01	0,18	2,36	0,06
Industria manufacturera y construcción	890,78	0,02	0,01	0,10	1,91	0,05
Transporte terrestre	2708,98	0,52	0,02	190,2	26,25	35,85
Comercial/Institucional	51,01	0,05	0,00	1,09	0,09	0,07
Residencial	38,93	8,35	0,11	139,44	2,85	16,67
Total	4579,29	8,98	0,15	331,01	33,46	52,70

Fuente: Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2010.

Por otra parte, con respecto a los gases de efecto indirecto sobresalen las emisiones de monóxido de carbono con un total de 331,01 Gg, siendo el subsector transporte terrestre la principal fuente de emisión con 190,2 Gg (57,5%) y en segundo lugar el subsector residencial con 139,44 Gg (42,1%).

Emisiones de gases de efecto invernadero del proyecto

Para la Línea 2 del Metro de Panamá se realizó un estudio ejecutado por J.G Cajiao & Asociados, Ingenieros Consultores, el cual indica que las velocidades medidas sobre las vías principales de la ciudad en el año 2014, indican que en la mayor parte de los tramos de la red vial principal de la ciudad dichas velocidades son menores a 40 kph, y en buena parte de la red, son menores a los 20 kph. Esto representa una inmensa cantidad de horas – hombre perdidas en el tránsito, una menor productividad y un desperdicio de recursos materiales y humanos, a la vez un incremento muy grande en los niveles de contaminación ambiental.

Entre los contaminantes ambientales producidos por las emisiones vehiculares, se incluyen el monóxido de carbono (CO) y los óxidos de nitrógeno (NO_x), los cuales se consideran gases de efectos invernaderos indirectos. (ANAM-Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático- 2000).

Entre los gases de efecto invernadero generados por el proyecto se incluye el Dióxido de Carbono (CO₂) generado a partir del consumo de electricidad y el consumo de combustibles tales como gasolina y diésel por parte de los vehículos en la etapa de construcción.

En la etapa de operación las emisiones de gases de efecto invernadero del proyecto Línea 2 del Metro de Panamá serán los generados por el consumo de electricidad del metro utilizada para la tracción de los trenes (emisiones directas del proyecto) sumado a las emisiones causadas por los pasajeros del proyecto debido a sus viajes desde su origen hasta la entrada de la estación del metro y desde la estación del metro a su destino final (emisiones indirectas del proyecto).

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en etapa de construcción y operación

En los últimos años se ha planteado que el efecto invernadero en el planeta se está viendo acentuado por las emisiones resultantes del desarrollo de diversas actividades humanas, entre ellas la construcción de estructuras como lo es la Línea 2 del Metro. Estas actividades contribuyen en la ocurrencia de emisiones con presencia de los GEI, antes mencionados, principalmente el dióxido de carbono (CO₂), el cual también es uno de los gases que en forma natural se encuentra en la atmósfera terrestre, junto con el vapor de agua, metano, óxido nitroso, compuestos clorofluorocarbonados y ozono, todos ellos con la capacidad de ocasionar que parte del calor emitido por la superficie terrestre no se disipe hacia el espacio, manteniendo la temperatura del aire en niveles que permiten la supervivencia del ser humano, pero que en concentraciones muy altas ocasionan un incremento acelerado de la temperatura con el resultado de diversos efectos negativos sobre el planeta.

Como parte de las iniciativas que a nivel mundial se han desarrollado para disminuir las emisiones de los GEI, el CFI ha incluido en sus Normas de Desempeño (Norma No. 3. Eficiencia del Uso de los Recursos y Prevención de la Contaminación), el requerimiento de monitorear las emisiones de GEI en aquellos proyectos donde se prevea la emisión de altos niveles de uno de estos gases, seleccionando como indicador el CO₂.

Para la estimación de la generación de CO₂ durante la construcción de la Línea 2 del Metro, se disponía de información base exclusivamente para el área de oficina y patio. Mediante dicha información, se contó con una estimación de un consumo eléctrico de 280,000 KWh/ mes, lo cual equivale a 13.44 GWh en cuatro años de construcción.

Utilizando un factor de conversión de emisión de CO₂, de 238.4 ton CO₂/ GWh, obtenemos un estimado para toda la etapa constructiva de 3,204.096 ton CO₂.

Por otro lado, para la etapa operativa de la Línea 2 se ha estimado que las actividades y procesos asociados al funcionamiento del sistema tiene asociado un consumo eléctrico de 55 GWH/ año de energía eléctrica. Por otra parte, en líneas generales y considerando los diversos procesos y actividades relacionadas con la generación y transmisión de la energía eléctrica, se ha estimado un factor de conversión de emisión de CO₂, de 238.4 ton CO₂/ GWh.

Tomando en cuenta las estimaciones antes señaladas, la operación de la Línea 2 del Metro de Panamá tendrá asociada la emisión de aproximadamente 13,109.62 ton CO₂/ GWh por año, a lo largo de la fase operativa.

6.11.2 Bonos de Carbono

Con el propósito de colaborar con los países miembros del Protocolo en la identificación de sus objetivos de emisión; así como, para apoyar al sector privado y a los países en desarrollo en sus esfuerzos para reducir sus emisiones, los negociadores del Protocolo de Kyoto han establecido algunos mecanismos de flexibilidad entre los cuales se encuentran: las iniciativas de acción conjunta, la figura del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y Comercio de Derechos de Emisión, los cuales se presentan a continuación:

6.11.2.1 Iniciativas de Aplicación Conjunta

Este mecanismo se refiere a proyectos que se desarrollan dentro de un grupo de países industrializados. El Protocolo permite que un país industrializado invierta en otro país

industrializado en un proyecto de desarrollo limpio. El país inversor obtiene certificados de reducción de emisiones a un precio menor del que habría gastado dentro de su propio marco industrial nacional, y el país donde se realiza el proyecto recibe la inversión más la tecnología limpia.

6.11.2.2 Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es el único de los mecanismos de flexibilidad que involucra a los países en desarrollo. Es una medida que permite que un país industrializado invierta en proyectos o tecnologías limpias dentro de otro país en desarrollo. La reducción de emisiones realizada por la implementación del proyecto limpio en el país en desarrollo se convierte en un certificado, que se puede intercambiar por derechos de emisión en uno de los países industrializados. El poseedor del certificado puede usarlo para cumplir con sus objetivos de reducción o puede venderlo en un mercado de derechos de emisión.

Entre las actividades que califican dentro de los MDL se encuentran la reforestación, reconversiones energéticas, energías limpias, transportes con menos contaminantes, cambios en el uso de los suelos y aprovechamiento de metano en rellenos sanitarios.

En Panamá es el Ministerio del Ambiente (antigua Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM), la institución encargada de manejar el Programa Nacional de Cambio Climático, y que establece los lineamientos, formularios y procedimientos para determinar si un proyecto es elegible para designarse como un proyecto MDL. Dicho ministerio también mantiene el Portafolio de Proyectos MDL en Panamá, que hasta el año 2010 contenía más de 70 proyectos en diferentes etapas del proceso de validación como proyectos MDLs. Estos incluyen proyectos de generación hidroeléctricos y eólicos; captura de gas metano; transporte; y reforestación, biomasa y biofuels.

La mayor cantidad de proyectos MDL corresponde a proyectos hidroeléctricos, eólicos y de reforestación; no obstante, se cuenta con el precedente de que un proyecto de transporte se encuentra dentro del listado de estos proyectos, rubro dentro del cual podría aplicar la construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá, considerando que con su implementación el

principal sistema de transporte masivo de la ciudad, dejaría de utilizar combustible fósil como fuente de energía, con lo cual se obtendría una reducción de emisiones de CO₂.

Para obtener la certificación dentro del MDL, un proyecto debe pasar por un proceso riguroso de formulación, revisión y evaluación, diseñado para asegurar que las emisiones emitidas por el proyecto son verdaderas, mensurables y verificables, y que son reducciones que no hubiesen podido ocurrir sin la iniciativa adicional de los créditos de reducción de emisiones, lo que se define como el criterio de adicionalidad. En este sentido, el conjunto de etapas que un proyecto debe pasar para ser certificado como un proyecto MDL se conoce como el Ciclo de Proyecto MDL el cual se presenta a continuación:

Diseño del Proyecto

El primer paso en el ciclo de Proyecto MDL es evaluar de manera preliminar si un proyecto que reduce emisiones tiene posibilidades de ser certificado bajo el MDL. El Promotor del Proyecto prepara un perfil de evaluación preliminar y basado en eso se toma la decisión de seguir más adelante en el proceso de certificación o no. Generalmente esta etapa consiste en la preparación de dos documentos claves:

- La Nota de Idea del Proyecto (Project Idea Note – PIN).
- El Documento de Diseño del Proyecto (Project Design Document – PDD).

El PIN es un documento inicial de evaluación rápida del proyecto (que no debe exceder más de 5 páginas, para aquellos que buscan aplicar al MDL. Generalmente consta, entre otras cosas, de los siguientes partes:

- Descripción del Proyecto:
 - Breve resumen del Proyecto.
 - Identificación del Promotor del Proyecto.
 - Tipo de Proyecto.
 - Ubicación del Proyecto.

- Cronograma anticipado.
- Beneficios ambientales y sociales esperados:
 - Estimación de la reducción de emisiones GEIs (en ton. de CO2 equivalente).
 - Escenario de Línea base.
 - Beneficios ambientales, sociales y socioeconómicos del Proyecto, tanto locales como globales.
 - Impactos ambientales y socioeconómicos.
 - Estrategia/Prioridades ambientales y sociales del país anfitrión.
- Financiamiento del proyecto.
 - Costo estimado.
 - Fuentes de financiamiento.
 - Contribución al MDL (ganancia por la venta de CERs).
 - Estimación básica de la rentabilidad.

El PIN lo evalúa el Promotor del Proyecto en colaboración con el Ministerio del Ambiente como Autoridad Nacional (AN) Designada, para determinar si existen indicaciones de que el Proyecto tiene la posibilidad de conseguir certificación bajo el MDL. Si esta evaluación es favorable, la AN emite una Carta de Complacencia y se procede a la elaboración del Desarrollo del Documento de Diseño (PDD), un documento que presente la información sobre el Proyecto en mayor detalle que el PIN y que aborda los siguientes puntos clave:

- Definición del escenario de línea base para el Proyecto, representado por la suma de las emisiones antropogénicas que ocurrirían sin el Proyecto.
- Demostración de la adicionalidad del Proyecto.
- Metodología que se va a utilizar para el monitoreo de las emisiones del Proyecto.
- Documentación y referencias sobre los impactos ambientales y socioeconómicos que son considerados significativos, incluida una evaluación transfronteriza, del impacto.
- Comentarios recibidos de la comunidad y otros partes interesados que han sido informados sobre el Proyecto.

- Información sobre fuentes de fondos públicos para el proyecto y cómo estos fondos no afectan asistencias oficiales de desarrollo, y si no son parte de obligaciones financieras de las partes involucradas.

También el PDD debe indicar si existe una metodología aprobado por la Junta Ejecutiva aplicable al Proyecto. Si no existe una metodología aprobada, el PDD puede proponer una nueva metodología, o una variación o revisión de una metodología aprobada. La Junta Ejecutiva ha publicado una lista de las metodologías aprobadas, que puede ser consultada durante el desarrollo del PDD.

Validación del Proyecto

Validación es el proceso de evaluación independiente del PDD por una Entidad Operacional Designada (Designated Operational Entity – DOE) para determinar si el Proyecto debe ser validado. El DOE es un tercer ente que debe ser acreditado ante la Junta Ejecutiva, y debe ser separado del Promotor del Proyecto y la entidad que preparó el PDD. La Junta Ejecutiva mantiene una lista de los DOEs que han sido certificados, y se publica en el Internet.

El DOE revisa el PDD y lo publica en el Internet por un periodo de 30 días, mientras evalúa el documento en base de los requerimientos establecidos por la Junta Ejecutiva. Una vez terminado su evaluación el DOE emite un informe de validación y una opinión sobre la adecuación del PDD. El Promotor tiene la responsabilidad de responder a los comentarios y preguntas del DOE para que se emita el informe final de validación.

Aprobación por el País Anfitrión

Una vez que el Proyecto es validado por el DOE, el Promotor debe entregar la siguiente documentación al Ministerio del Ambiente, como Autoridad Nacional Designada, para su revisión y aprobación:

- El informe de validación preparado por el DOE.

- El PDD, que debe incluir una descripción de cómo el Proyecto contribuirá al desarrollo sostenible del país.
- Un Estudio de Impacto Ambiental que cumple con todos los requerimientos de la legislación Panameña.
- Un compromiso del Promotor del Proyecto de entregar un informe anual a dicho ministerio sobre el monitoreo del Proyecto, la certificación y la emisión de CERs por la Junta Ejecutiva.

Recibidos y aprobados esos documentos por el Ministerio del Ambiente, el mismo presenta una Carta de Aprobación al promotor del Proyecto.

Registro del Proyecto con la Junta Ejecutiva

Concluido el proceso de validación del Proyecto y recibido la Carta de Aprobación del Ministerio del Ambiente, el Promotor presenta una solicitud de registro a la Junta Ejecutiva. Esta debe incluir la siguiente documentación:

- El informe de validación preparado por el DOE.
- La Carta de Aprobación del Ministerio del Ambiente.
- Una descripción de la manera en que se consideraron los comentarios recibidos de las comunidades y otros partes interesados del Proyecto, tanto como los impactos ambientales y socioeconómicos del Proyecto.

Esta información se convierte en información pública una vez que se entregue a la Junta Ejecutiva, que haga una revisión de la información, y en algunos casos puede publicar una solicitud para comentarios públicos adicionales, y/ o puede pedir información adicional del Promotor del Proyecto antes de aceptar o rechazar la aplicación. Si la Junta Ejecutiva acepta la aplicación, el Proyecto queda registrado como un Proyecto validado como Proyecto MDL. Este constituye la confirmación oficial de que el Proyecto tiene el potencial de generar CERs.

Implementación y Monitoreo del Proyecto

La emisión de los CERs no ocurre hasta que el Proyecto se implementa y se realiza el monitoreo de la reducción de emisiones, de acuerdo con el plan de monitoreo en el PDD. Se llevan a cabo monitoreos de las emisiones reales de GEIs y esas se sustraen de la línea base determinada en el PDD. Los informes del monitoreo realizado se entreguen a un segundo DOE para revisión y verificación.

Verificación/ Certificación

La verificación del programa de monitoreo y la reducción de emisiones del Proyecto debe estar realizada por un segundo DOE, que no puede ser la entidad que preparó el PDD, ni la que fue responsable para la validación. El objetivo de la verificación es demostrar que el Proyecto está cumpliendo con la reducción de emisiones que fueron estimadas en el PDD. El segundo DOE realiza inspecciones en el sitio, revisa los informes de monitoreo, y prepare un informe anual de verificación y certificación para entregar a la Junta Ejecutiva. Este informe establece el monto verificado de reducción de emisiones del Proyecto, para la emisión del número correspondiente de CERs.

Emisión y Venta de CERs

Después de recibir el informe anual de certificación, la Junta Ejecutiva deposita los CERs del Proyecto en la cuenta del Promotor. Existen varios mercados establecidos para la compra y venta de CERs, el más grande es el Mercado Europeo de Derechos de Carbón. También existen varios mercados, especialmente en Europa, y otros mercados privados. En esos mercados las compañías que necesitan aumentar sus emisiones por encima de sus límites pueden comprar los CERs que los Promotores de Proyectos MDL reciben de la Junta Ejecutiva por medio del proceso MDL. La transferencia de CERs es entendida como una compra. En efecto, el comprador está pagando una cantidad de dinero por el derecho de producir emisiones por encima de sus límites, mientras que el vendedor se ve recompensado por haber logrado reducir las suyas. De esta forma se consigue, en teoría, que las compañías que realizan la reducción de emisiones lo hagan de forma más

eficiente (a menor costo), minimizando el costo agregado que la industria paga por conseguir la reducción

6.11.2.3 Comercio de Derechos de Emisión

Los países o empresas que emitan volúmenes de GEIs por debajo de sus límites pueden vender sus excedentes de derechos de emisiones a otros que los excedan. Para facilitar ese intercambio se han establecido varios mercados a escala internacional para la compra y venta de créditos de carbón, además de otros más pequeños a escala local o regional.

Las reducciones de emisiones de GEIs se miden en toneladas de CO₂ equivalente, las cuales se convierten en Certificados de Reducción de Emisiones (Certified Emissions Reductions – CERs). Un CER equivale a una tonelada de CO₂ no emitida a la atmósfera, y los mecanismos de flexibilidad permiten que se vendan los CERs en los mercados de carbón de los países industrializados. El comercio de CERs es una medida que sirve para reducir las emisiones de GEIs a escala global, beneficiando a las empresas y/ o países que reducen sus emisiones y haciendo pagar a los que emiten más que les está permitido.

6.11.3 El Cambio Climático en Panamá

La República de Panamá, como país en desarrollo, es sumamente vulnerable a los efectos adversos del cambio climático, según la Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático (PCN).

El cambio climático ha provocado aumentos recientes en eventos de inundaciones y de sequías y facilitará la extensión de enfermedades tales como la malaria, afectará la calidad del agua y suministro de la misma, alterará sistemas biofísicos, la salud humana y el bienestar económico, por lo cual se deben tomar acciones considerando la adaptación como una de las opciones más viables en la actualidad.

La adaptación comprende las iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos, ante los efectos reales o esperados de un cambio climático incluyendo la variabilidad climática y los fenómenos extremos.

Según la Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en países como Panamá, el proceso de adaptación debe enfocarse en cuatro componentes básicos:

- Generación de información para la efectiva planificación.
- Infraestructura y recursos humanos técnicos para la efectiva aplicación de las medidas de adaptación.
- Instituciones e instrumentos de políticas nacionales vinculados a la adaptación
- La disponibilidad de recursos financieros para la sostenibilidad de las acciones emprendidas.

En Panamá, las amenazas vinculadas al cambio climático y asociadas a factores socioeconómicos han generado impactos negativos. Adicionalmente se ha incrementado la vulnerabilidad ante eventos extremos, ya que en los últimos años se han registrado más de 2000 viviendas impactadas y más de 1000 personas afectadas debido a las fuertes precipitaciones ocurridas.

La ocurrencia de eventos climatológicos extremos y la salinización han contribuido a la contaminación de los recursos hídricos, a la pérdida de suelo, a la degradación de los recursos marinos-costeros y a la afectación de sectores de desarrollo nacional, entre los cuales se encuentran el sector de generación de energía y las infraestructuras y obras públicas.

Para enfrentar la problemática ambiental nacional, específicamente en cuanto al tema de cambio climático, se aprobó la Política Nacional de Cambio Climático mediante el Decreto Ejecutivo No. 35 del 26 de febrero de 2007, la cual constituye el marco orientador de las actividades a desarrollar por el sector público, privado y la sociedad civil en general, considerando la gestión de cambio climático y así contribuir con la estabilización de los gases de efecto invernadero,

promover medidas de adaptación y asegurar el desarrollo sostenible. Esta Política está conformada por cinco subprogramas entre los cuales se encuentra el Subprograma de vulnerabilidad y adaptación.

Por otra parte, entre los lineamientos de la Política Nacional de Cambio Climático, está el de reconocer el compromiso de implementar acciones de adaptación y mitigación de los efectos adversos al cambio climático, tomar en cuenta, especialmente, las áreas de pobreza, para que no se comprometa el desarrollo económico, ambiental y social del país.

Para la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático, a través de múltiples esfuerzos interinstitucionales, se estructuró un Plan de Acción, el cual es liderado por la ANAM e involucra la participación de otros ministerios, centros educativos y ONG's. Entre los objetivos de este Plan está el de procurar la promoción de acciones de adaptación al cambio climático en sectores nacionales priorizados.

6.11.3.1 Escenarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Para la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (ANAM-2000) se seleccionaron tres escenarios de emisión de GEI, a saber: el IS92a, IS92c y el IS92f, los cuales representan las proyecciones futuras de GEI considerando supuestos sobre el desarrollo de la agricultura, las limitaciones en el uso del recurso energético, el desarrollo tecnológico, el crecimiento de la economía global, el crecimiento de la población mundial, entre otros.

De acuerdo a estos escenarios de emisión, se estimaron concentraciones medias de los principales gases de efecto invernadero y las elevaciones del nivel medio del mar para los años 2010, 2050 y 2100, los cuales se presentan en las Tablas 6-43 y 6-44, respectivamente.

Tabla 6-43
Concentraciones medias de los principales gases de efecto de invernadero
de acuerdo a los escenarios de emisión

Escenario de Emisión	Concentración de GEI (ppmv)	2010	2050	2100
IS92c	CO ₂	385.9	446.1	469.6
	CH ₄	1890.1	2196.5	2096.9
	N ₂ O	320.5	360.8	384.1
IS92a	CO ₂	393.4	509.7	705.4
	CH ₄	1976.3	2801.7	3599.3
	N ₂ O	325.8	368.6	413.2
IS92f	CO ₂	396.2	540.1	815.9
	CH ₄	2010.1	3049.8	4710.9
	N ₂ O	326.1	371.9	427.3

Escenario IS92a: escenario de proyección intermedia de las futuras emisiones de GEI y considera sólo una moderada intervención de políticas.

Escenario IS92c: escenario de proyecciones más bajas.

Escenario IS92f: escenarios de proyecciones más altas.

Fuente: Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (ANAM-2000)

Tabla 6-44
Elevación del nivel medio del mar de acuerdo a los escenarios de emisión

Escenario de Emisión	Sensibilidad Climática	2010 cm	2050 cm	2100 cm
IS92f	Alta	9.5	40.4	93.5
IS92a	Alta	9.4	38.7	86.8
IS92c	Alta	8.6	36.8	72.5
IS92f	Baja	1.5	7.9	22.6
IS92a	Baja	1.5	7.2	19.5
IS92c	Baja	1.5	6.1	12.8

Escenario IS92a: escenario de proyección intermedia de las futuras emisiones de GEI y considera sólo una moderada intervención de políticas.

Escenario IS92c: escenario de proyecciones más bajas.

Escenario IS92f: escenarios de proyecciones más altas.

Fuente: Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (ANAM-2000)

6.11.3.2 Escenarios de Cambio Climático

La Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (ANAM, 2011) indica que se realizaron proyecciones de clima futuros para Panamá, considerando las proyecciones de los modelos globales de clima y todas las opciones posibles de los escenarios para temperatura y precipitación para el periodo 2079-2100 o climatología al 2080, periodo que supone la mayor actividad de los GEI y cambios más notorios

en el clima futuro. Se realizaron proyecciones de cambios de temperatura en abril, proyectados bajo escenarios A2 (emisiones altas) y B1 (emisiones bajas) para los años 2020, 2050 y 2080 y proyecciones para cambios de precipitación en octubre, proyectados bajo escenarios A2 (emisiones altas) y B1 (emisiones bajas) para los años 2020, 2050 y 2080.

Los resultados generales indican que la temperatura será más cálida, variando de entre 1 °C a 4 °C y con mayor tendencia de entre 2 °C a 3 °C y el rango de variación de la precipitación comprende entre casi 10% más de aumento a un 20 % de disminución.

También se determinó que se presentan los mayores valores de cambios en temperatura superficial en comparación con el resto del país, en el área donde se emplazará el proyecto, con valores que oscilan entre 1.1 °C para el año 2020 y 4.5 °C para el año 2080. En cuanto a los cambios en la precipitación, los valores oscilan entre 0 mm/día y 2 mm/día.

Tabla 6-45
Proyecciones de Cambios de Temperatura y de Precipitación en el área del Proyecto

Año	Cambios en Temperatura Superficial en Abril proyectados		Cambios de precipitación en Octubre proyectados	
	Escenarios A2 (Emisiones altas)	Escenarios B1 (Emisiones bajas)	Escenarios A2 (Emisiones altas)	Escenarios B1 (Emisiones bajas)
2020	1.1 – 1.2	1.0 – 1.1	0 - 0.5	0 - 0.5
2050	2.4 - 2.6	Mayor de 1.8	0 - 1	0 - 0.5
2080	4.2 - 4.5	Mayor de 2.6	0 - 2	0 - 1

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc. a partir de información de la Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (ANAM 2011).

Por otra parte, en el periodo 2000-2004, de acuerdo a evaluaciones realizadas en Panamá, se registraron 440 eventos naturales relacionados con el cambio climático entre las cuales se pueden mencionar los deslizamientos, vendavales, inundaciones y sequías que afectaron a una gran parte de la población y generaron pérdidas económicas significativas.

6.11.4 Evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático

La Vulnerabilidad es el grado en que una unidad de exposición es alterada o afectada adversamente por el impacto climático, según definición establecida por las directrices técnicas del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC).

En el marco de la elaboración de la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (PCN), ANAM 2000, se realizó una evaluación de la vulnerabilidad de la costa del Pacífico de Panamá con relación a los impactos del cambio climático específicamente sobre el aumento de temperatura media mundial y al ascenso del nivel del mar. Esta evaluación inició con el levantamiento de una línea base del sector marino costero panameño para caracterizar los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos de la región.

A continuación se presentan las evaluaciones sobre la vulnerabilidad al cambio climático en diferentes sectores a nivel nacional.

Vulnerabilidad sobre la salud humana

Las afectaciones a los recursos naturales generan desastres naturales y una mayor incidencia de enfermedades aumentando la vulnerabilidad al cambio climático y el riesgo sanitario de las poblaciones.

Entre los principales factores que ocasionan el aumento de la vulnerabilidad al cambio climático (según segunda comunicación- Evaluación Común del país desarrollado por las Naciones Unidas y el Gobierno de Panamá), especialmente para los más pobres, se encuentran la falta de controles y cultura de protección, la pobreza, el desplazamiento transfronterizo de personas en busca de empleo o de protección contra la violencia, movimientos migratorios, desigualdad en la distribución de ingresos, ausencia de oportunidades.

Según la Segunda Comunicación Nacional, las poblaciones pobres de las áreas rurales de Panamá son altamente vulnerables a los efectos del cambio climático, ya que dependen en gran

medida de los recursos del suelo y del agua. Sin embargo, las áreas rurales no son las únicas vulnerables a los efectos del cambio climático, la ciudad de Panamá (donde está ubicado el proyecto) está entre las regiones ubicadas en las costas que probablemente serán afectadas por la elevación del nivel medio del mar.

El alto grado de vulnerabilidad al factor clima se demuestra con las intensas sequías ocurridas durante el periodo 2000-2002 en Darién ocasionadas por el Fenómeno del Niño y con las intensas lluvias ocurridas en noviembre de 2004 que causaron inundaciones progresivas en la cuenca del río Chucunaque y en otros cinco ríos, afectando a 25 comunidades con una población de 8000 personas, en su mayoría indígenas. En Panamá, en el periodo 2000-2004 ocurrieron 440 eventos naturales asociados a la variabilidad climática que afectaron a 59077 personas y causaron pérdidas materiales de millones de dólares.

Vulnerabilidad sobre el sector marino costero

La Primera Comunicación Nacional produjo un mapa de la República de Panamá de las Zonas Marino-Costeras Vulnerables al Cambio Climático, definidas principalmente por la elevación del suelo respecto del nivel del mar.

Este mapa identifica ocho (8) zonas de exposición para la evaluación de la vulnerabilidad y adaptación a los efectos adversos del cambio climático. El área del proyecto está ubicada en la Zona 1 que comprende la costa Pacífica desde Vacamonte hasta Pacora. (Ver Figura 6-11).

En la Tabla 6-46 se puede observar que el 30.809% del área de influencia indirecta se encuentra dentro de la zona marino costera vulnerable al cambio climático. En cuanto al área de influencia directa (Tabla 6-47), se observa que 49.54 hectáreas (31.034 %) se encuentran dentro de zonas marino costeras vulnerables al cambio climático localizados principalmente en los tramos comprendidos entre la estación Villa Lucre y la estación El Crisol, tramo comprendido entre la estación Brisas del Golf y Pedregal-Las Acacias, área circundante a la estación UTP y gran parte del área de patios y talleres (Ver Figura 6-11).

Tabla 6-46
Zonas Marino - Costeras Vulnerables al cambio Climático
en Área de Influencia Indirecta

Huella	Tipo	Has	%
Área de Influencia Indirecta	Sin categoría	3594.527	69.191
	Zonas vulnerables	1600.522	30.809
	Total	5195.050	100.000

Fuente: Sistema de Información Geográfica de URS Holdings, Inc.

Tabla 6-47
Zonas Marino - Costeras Vulnerables al Cambio Climático
en Área de Influencia Directa

Huella	Tipo	Has	%
Área de Influencia Directa	Sin categoría	110.089	68.966
	Zonas vulnerables	49.540	31.034
	Total	159.629	100.000

Fuente: Sistema de Información Geográfica de URS Holdings, Inc.

Por otra parte, en un escenario de emisión de alta sensibilidad climática, se estimó un ascenso del nivel del mar del orden de 0,95 cm/año con la cual se estimó que el nivel del mar se elevará en unos 9,5 cm en el año 2010, en 40,4 cm en el año 2050 y 93,5 cm en el año 2100. Los niveles de incertidumbre dan márgenes de ascenso que van desde 0,15 cm/año a 0,95 cm/año, en escenarios de mínima emisión y baja sensibilidad climática y escenarios de máxima emisión y alta sensibilidad climática, respectivamente.

En la Tabla 6-48 se presentan los aspectos esenciales a considerar en el corto, mediano y largo plazo para la atención del cambio climático incluyendo la adaptación para el Sector de obras públicas

Tabla 6-48
Aspectos esenciales a considerar en el corto, mediano y largo plazo
para la atención del cambio climático en Panamá incluyendo
la adaptación para el Sector Obras Públicas

Amenaza	Aspecto a considerar
Amenaza meteorológica y/o climática	<u>Más Común:</u> Lluvias intensas, incidencia de altas temperaturas.
	<u>Otras:</u> Sequías y ascenso del nivel del mar.
Impactos Estimados	<u>Directos:</u> Incremento de las importaciones de alimentos, reducción de la captación de impuestos, aumento de subsidios, aumento de plagas, reducción de la capacidad de pago de los productores
	<u>Indirectos:</u> Daños a la infraestructura vial por inundaciones, sedimentación y obstrucción de vías y servicios, pérdidas económicas, erosión de los suelos.
Población / Zona Vulnerable	Población en general, centros de población, principalmente los urbanos.
Instrumentos para el fortalecimiento institucional/sectorial	No existe un plan o estrategia sectorial que contemple la temática.
Necesidades / Retos por superar	Planificación Sectorial, fomento del interés sectorial por la temática

Fuente: Cuadro III-6-Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, ANAM 2011.



REGISTRO FOTOGRÁFICO

PROYECTO:

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Línea 2 del Metro de Panamá

Ubicación:

Distrito Panamá y San Miguelito

Fotografía:

No. 1

Fecha:

Nov 2014

Descripción:

Toma de muestras de suelo mediante barreno, el cual era limpiado antes de cada muestreo para evitar la contaminación cruzada. Verificación de contaminación en alrededores de gasolinera.


Fotografía:

No. 2

Fecha:

Nov 2014

Descripción:

Llenado de los recipientes con las muestras de suelo para análisis de calidad y fertilidad.





REGISTRO FOTOGRÁFICO

PROYECTO:
Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Línea 2 del Metro de Panamá

Ubicación:
Distritos Panamá y San Miguelito

Fotografía:
No. 3

Fecha:
Nov 2014

Descripción:

Toma de muestras de agua superficial en los cursos de agua que cruzan el alineamiento de la Línea 2 del Metro.



Fotografía:
No. 4

Fecha:
Nov 2014

Descripción:

Mediciones de parámetros en campo en los cursos de agua superficial.





REGISTRO FOTOGRÁFICO

PROYECTO:

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Línea 2 del Metro de Panamá

Ubicación:

Distritos Panamá y San Miguelito

Fotografía:

No. 5

Fecha:

Nov 2014

Descripción:

Limpieza de los pozos de agua subterránea antes de la toma de muestras.


Fotografía:

No. 6

Fecha:

Nov 2014

Descripción:

Medición de variables en campo en muestras de aguas subterránea.





REGISTRO FOTOGRÁFICO

PROYECTO:

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Línea 2 del Metro de Panamá

Ubicación:

Distritos Panamá y San Miguelito

Fotografía No. 7

Fecha:
6 y 11 Nov.
2014

Descripción:

Vista de los técnicos tomando las Condiciones Climáticas (Temperatura, velocidad del viento y humedad relativa), mediante el uso de un termo-anemómetro al inicio de las mediciones de Ruido Ambiental. En los Puntos **R1** y **R8**, durante los **Días de semana** en los periodos diurno y nocturno.



Fotografía No. 8

Fecha:
6 y 11 Nov.
2014

Descripción:

Se puede apreciar a los técnicos realizando anotaciones y las calibraciones del sonómetro, durante la medición en los periodos diurnos y nocturnos, en los puntos **R4** y **R6**, localizados en la entrada de San Antonio y afuera del Hospital de la 24 de Diciembre, los mismos fueron efectuados en **Días de Semana**.





REGISTRO FOTOGRÁFICO

PROYECTO:

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Línea 2 del Metro de Panamá

Ubicación:

Distritos Panamá y San Miguelito

Fotografía
No. 9

Fecha:
10 Nov y 1
Dic. 2014

Descripción:

Podemos observar la lectura de parámetros ambientales en campo y calibraciones en los puntos de medición efectuada por los técnicos, en los sitios **R2** y **R7**, área cercana al Supermercado 99 y en frente al Centro Comercial La Doña, realizados en **Días Feriados** durante los horarios diurnos y nocturnos.



Fotografía
No. 10

Fecha:
10 Nov y 1
Dic. 2014

Descripción:

En estas fotos apreciamos a los técnicos verificando las Condiciones Climáticas con el Anemómetro y realizando la calibración del equipo al inicio de las mediciones de Ruido Ambiental, en los Puntos **R1** y **R8**. Estas mediciones se realizaron los **Días Feriados** en los periodos diurno y nocturno.



		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III – Línea 2 del Metro		Ubicación: San Miguelito y 24 de Diciembre, Panamá	
Fotografía No. 11	Fecha: 15, 22 y 23 Nov. 2014		
Descripción: Monitoreos diurno y nocturno de ruido ambiental de los sitios R8 y R7 , ubicados en Nuevo Tocumen y en frente del Centro Comercial La Doña en la 24 de Diciembre, respectivamente. Estas mediciones fueron efectuadas durante un Fin de Semana .			
Fotografía No. 12	Fecha: 22 y 16 Nov. 2014		
Descripción: Vista de los técnicos de campo, durante el Monitoreo de Ruido Ambiental Diurno y Nocturno en los puntos R1 y R2 localizados afuera del Hospital San Miguel Arcángel y en sitio cercano al Supermercado 99 de San Miguelito. Estas mediciones se realizaron durante un Fin de Semana .			



REGISTRO FOTOGRÁFICO

Proyecto:

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III – Línea 2 del Metro

Ubicación:

San Miguelito, 24 de Diciembre, Avenida Domingo Díaz, Panamá

Fotografía

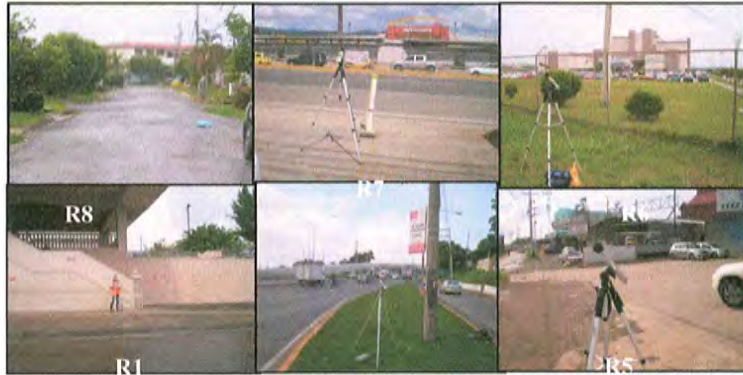
No. 13

Fecha:

Nov. 2014

Descripción:

Se puede observar el sonómetro durante las mediciones diurna en los diferentes sitios de monitoreos.


Fotografía

No. 14

Fecha:

Nov. 2014

Descripción:

Se observa el tránsito de autobuses, camiones y autos, el cual generó significativos niveles de ruido, al momento de estar desarrollándose la actividad de medición de ruido ambiental.





REGISTRO FOTOGRÁFICO

PROYECTO:

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Línea 2 del Metro de Panamá

Ubicación:

Distritos Panamá y San Miguelito

Fotografía:

No. 15

Fecha:

Nov 2014

Descripción:

Preparación del equipo de medición de vibraciones ambientales en el área del Super 99 de San Miguelito.


Fotografía:

No. 16

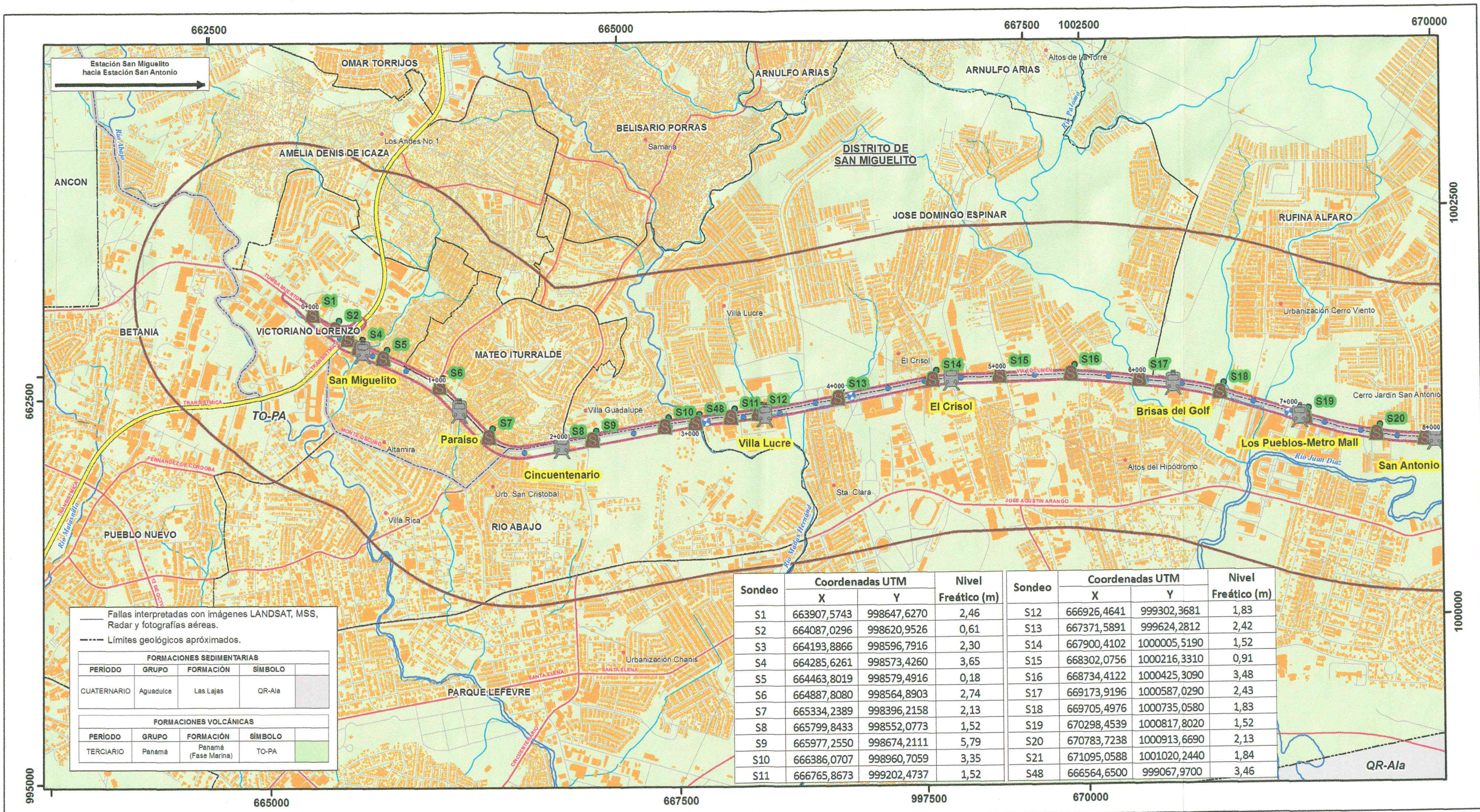
Fecha:

Nov 2014

Descripción:

Equipo de vibraciones instalado en el punto ubicado frente al Hospital del Este (Hospital de la 24 de Diciembre).





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ

FIGURA N° 6-2 a
MAPA DE GEOLOGÍA

Fuente: IGN Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

LEYENDA

- Lugares Poblados o Barriadas
- Calles Principales
- Calles Secundarias
- Ríos Principales
- Ríos Secundarios y Quebradas
- Límite de Distritos
- Límite de Corregimientos
- Línea 1 del Metro de Panamá
- Estructuras e Infraestructuras
- Estaciones
- Estacionamientos cada 1,000 metros
- Estacionamientos cada 250 metros
- Huellas del Proyecto
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Ubicación de perforaciones exploratorias

Promotor:
METRO DE PANAMÁ
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

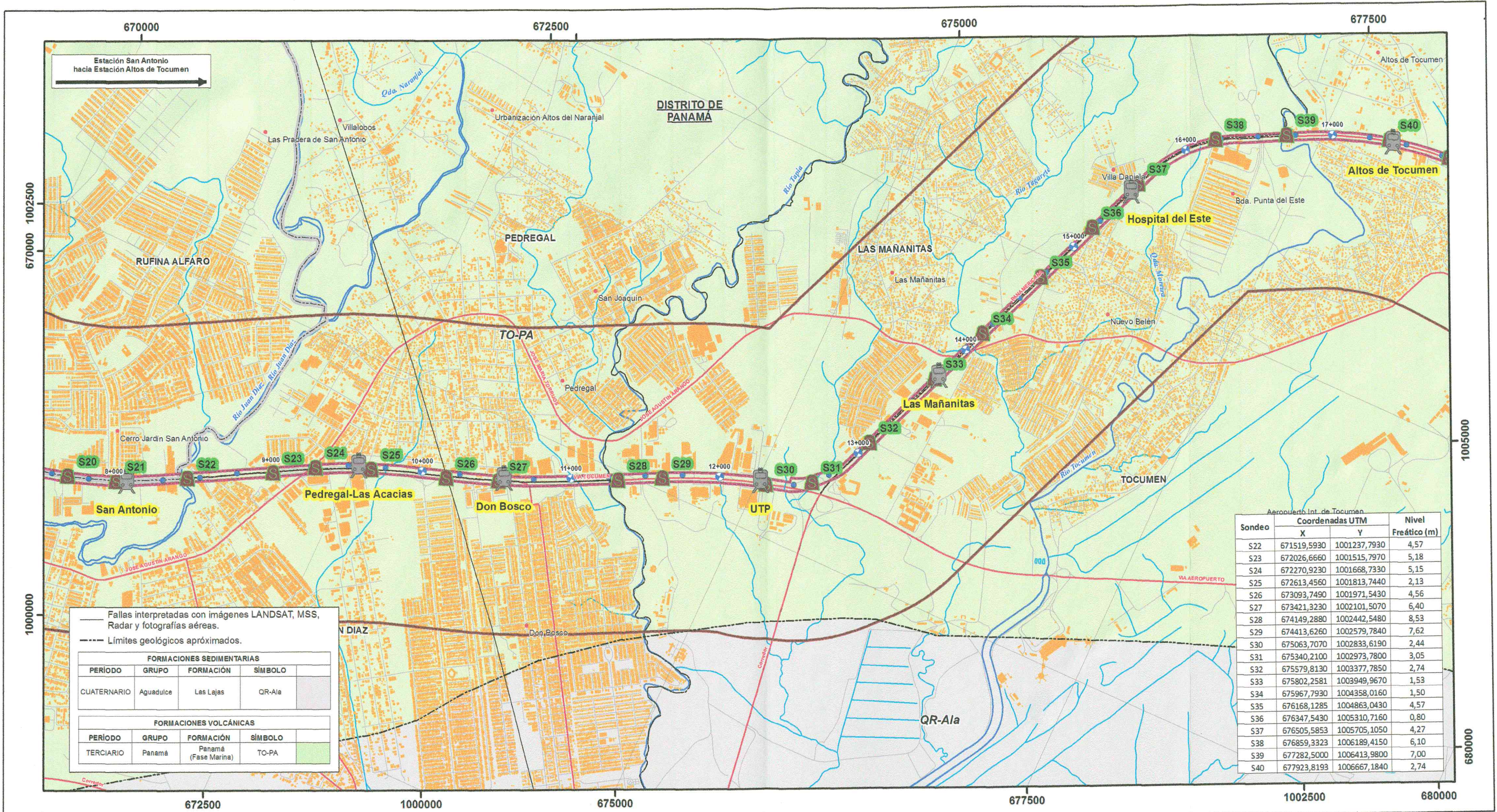
Consultor:
URS

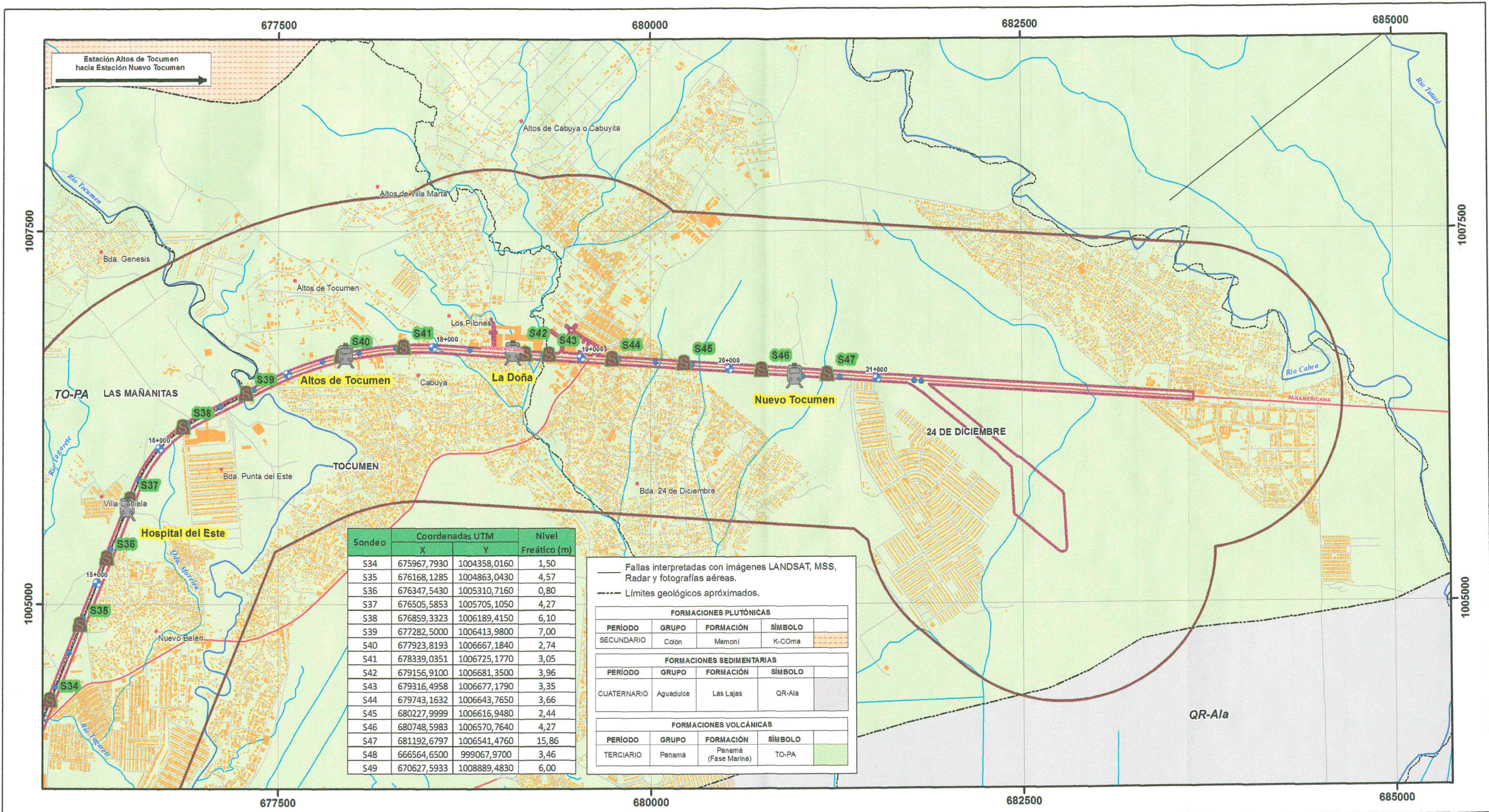
Localización Regional

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:25.000

0,35 0,175 0 0,35 0,7 Kms.





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ

FIGURA N° 6-2 c
MAPA DE GEOLOGÍA

Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

LEYENDA

- Lugares Poblados o Barriadas
- Calles Principales
- Calles Secundarias
- Ríos Principales
- Ríos Secundarios y Quebradas
- Límite de Distritos
- Límite de Corregimientos
- Línea 1 del Metro de Panamá
- Estructuras e Infraestructuras
- Estaciones
- Estacionamientos cada 1,000 metros
- Estacionamientos cada 250 metros
- Huellas del Proyecto
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Ubicación de perforaciones exploratorias

Promotor:

Consultor:

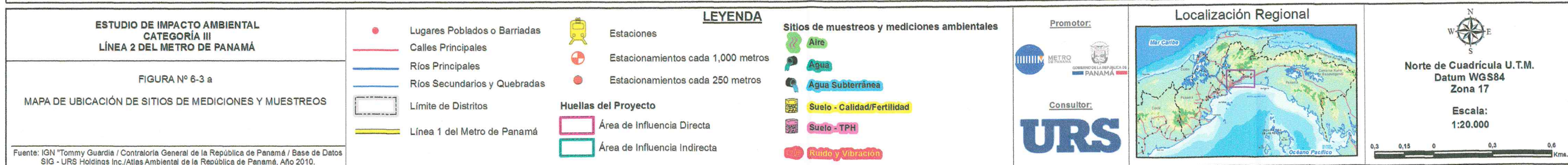
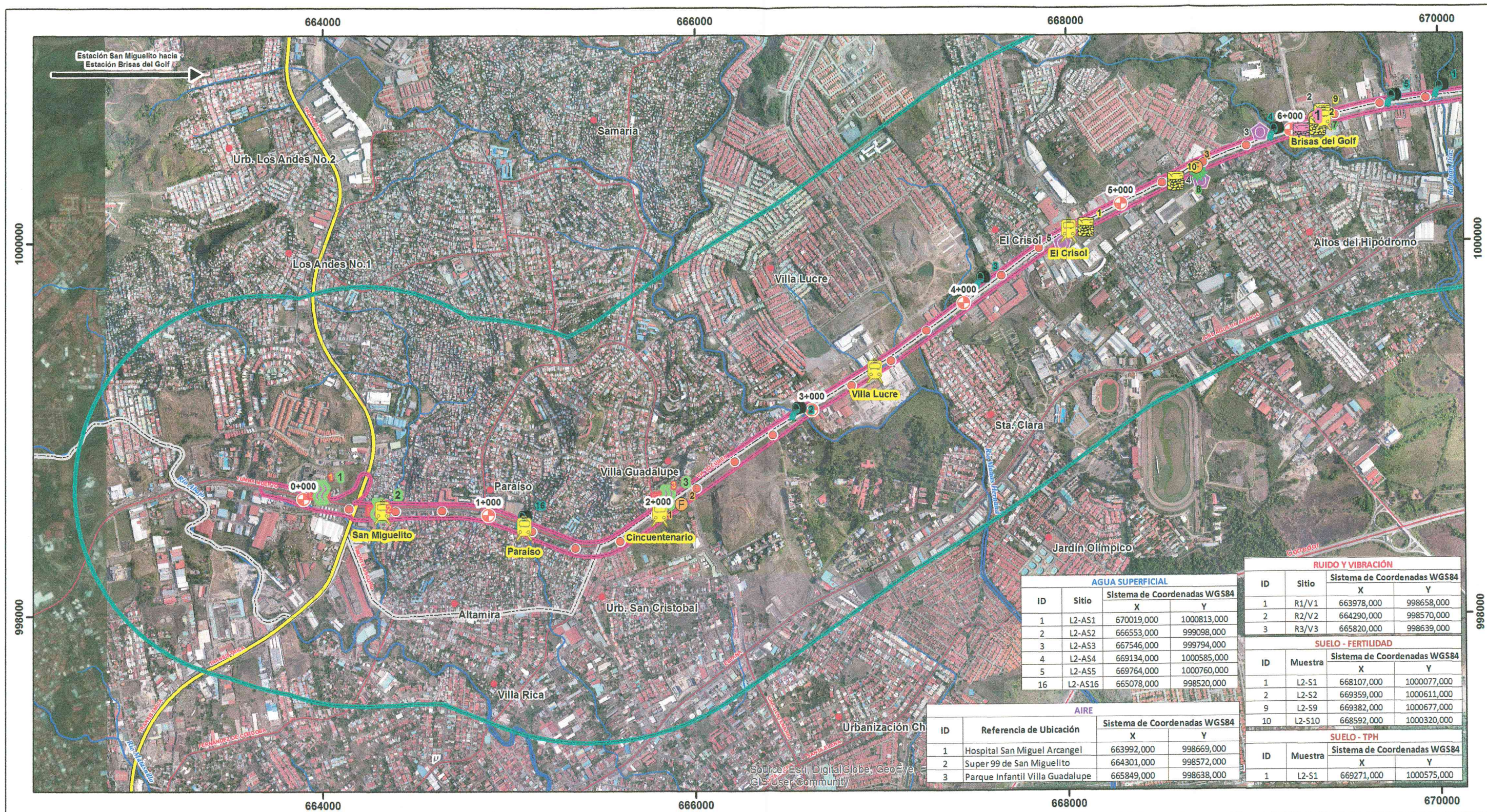
URS

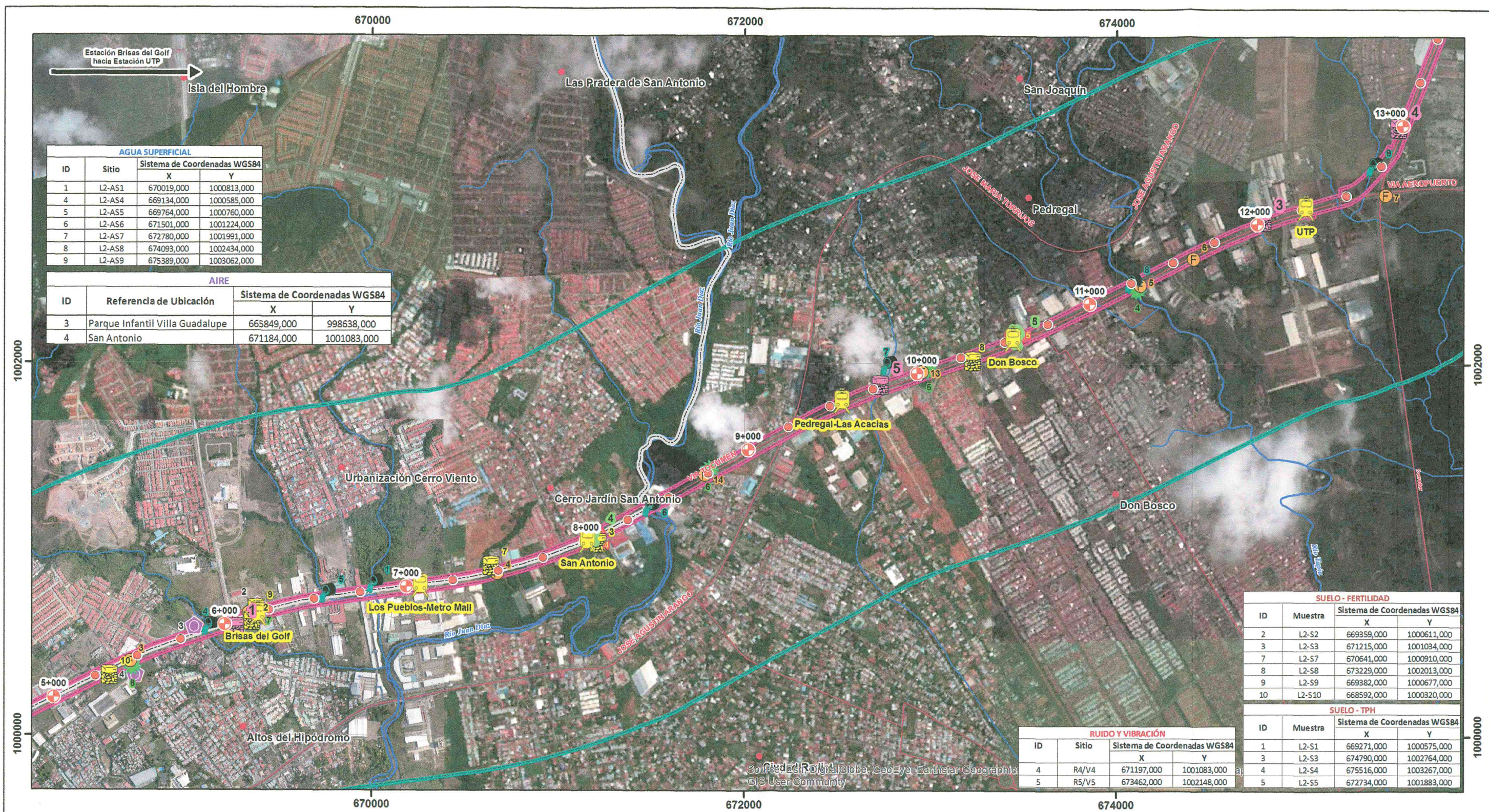
Localización Regional

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:25.000

0,35 0,175 0 0,35 0,7 Kms.





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ

FIGURA N° 6-3 b

MAPA DE UBICACIÓN DE SITIOS DE MEDICIONES Y MUESTREOS

Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

LEYENDA

- Lugares Poblados o Barriadas
- Calles Principales
- Ríos Principales
- Ríos Secundarios y Quebradas
- Límite de Distritos
- Línea 1 del Metro de Panamá
- Estaciones
- Estacionamientos cada 1,000 metros
- Estacionamientos cada 250 metros
- Huellas del Proyecto
 - Área de Influencia Directa
 - Área de Influencia Indirecta

Sitios de muestreos y mediciones ambientales

- Aire
- Agua
- Agua Subterránea
- Suelo - Calidad/Fertilidad
- Suelo - TPH
- Ruido y Vibración

Promotor:

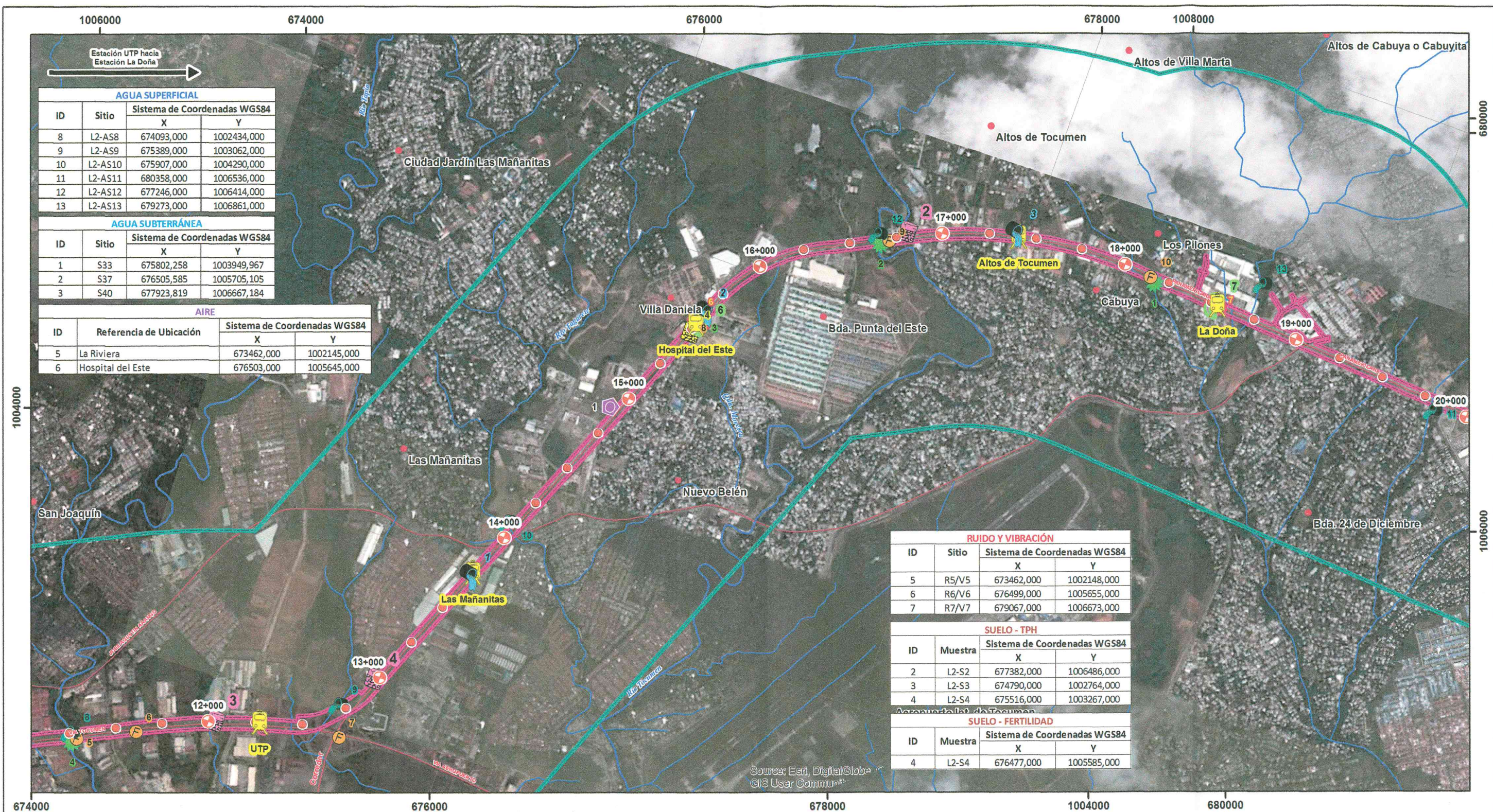
Consultor:

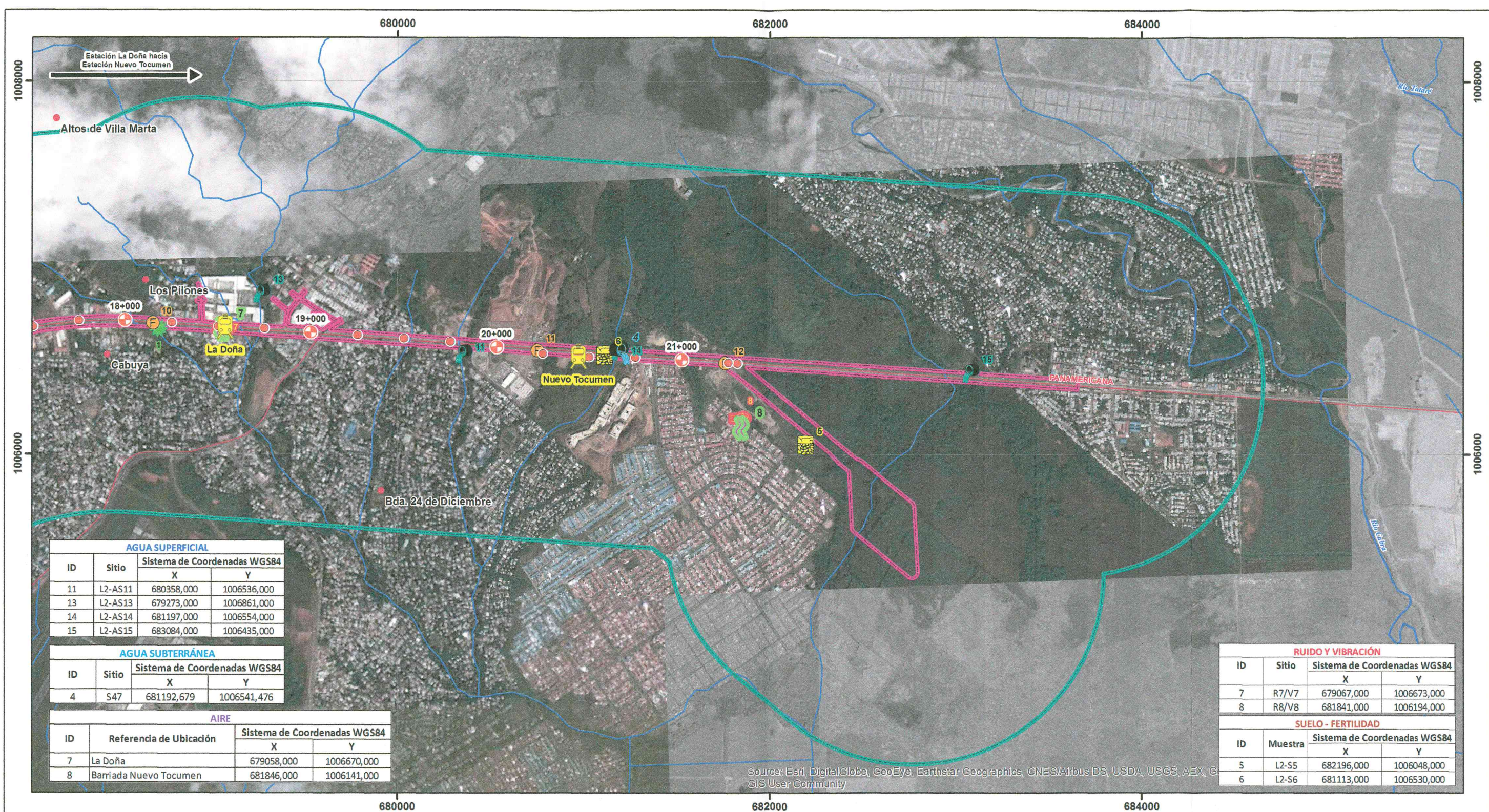
URS

Localización Regional

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:20.000





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ

FIGURA N° 6-3.d

MAPA DE UBICACIÓN DE SITIOS DE MEDICIONES Y MUESTREOS

Fuente: IGN Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

LEYENDA

- Lugares Poblados o Barriadas
- Calles Principales
- Ríos Principales
- Ríos Secundarios y Quebradas
- Límite de Distritos
- Línea 1 del Metro de Panamá
- Estaciones
- Estacionamientos cada 1,000 metros
- Estacionamientos cada 250 metros
- Huellas del Proyecto
 - Área de Influencia Directa
 - Área de Influencia Indirecta

Sitios de muestreos y mediciones ambientales

- Aire
- Agua
- Agua Subterránea
- Suelo - Calidad/Fertilidad
- Suelo - TPH
- Ruido y Vibración

Promotor:

Consultor:

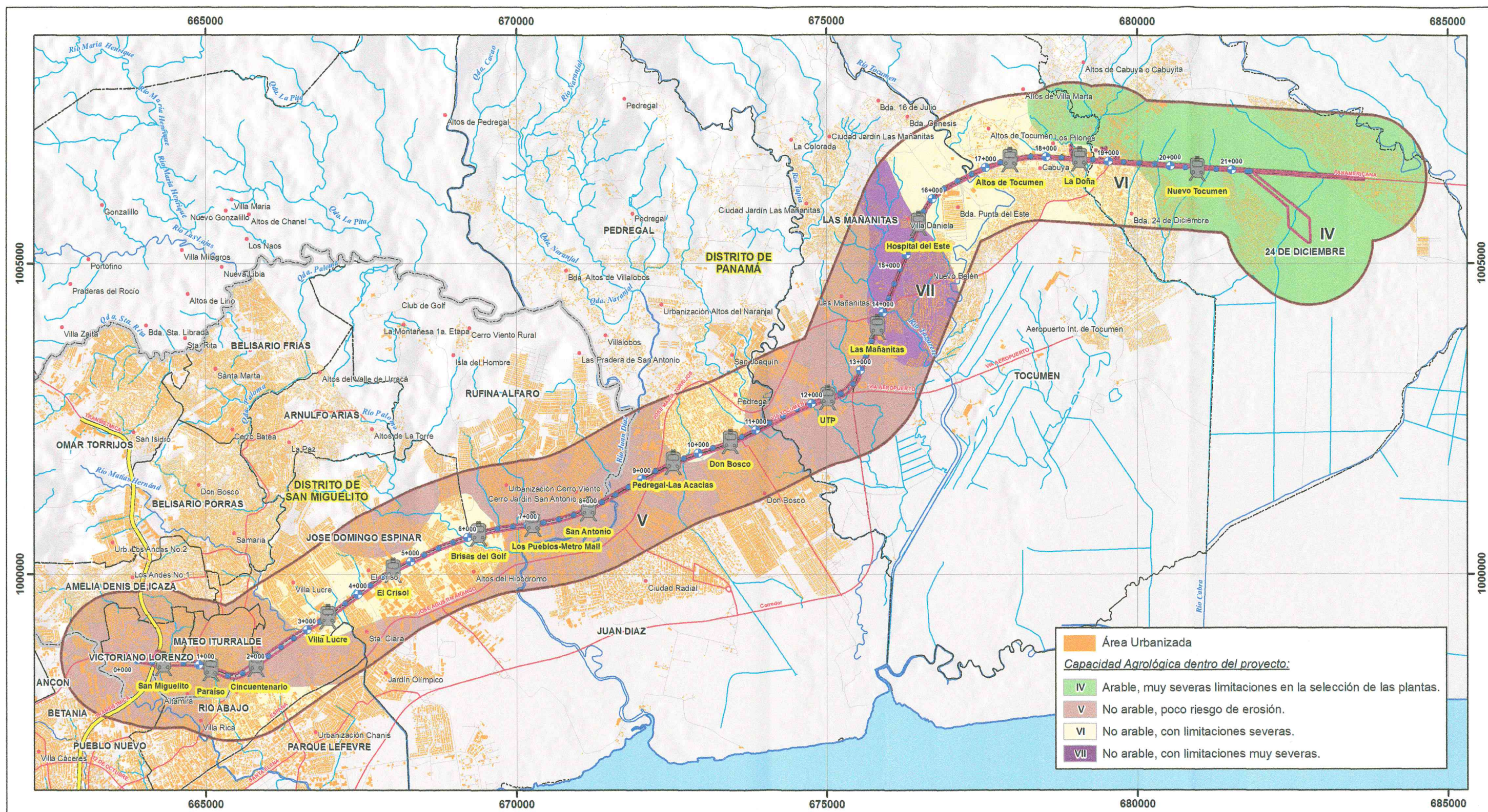
URS

Localización Regional

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:20.000

0.3 0.15 0 0.3 0.6 Kms.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ**

FIGURA N° 6-4

MAPA DE CAPACIDAD AGROLÓGICA
DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

LEYENDA

- Lugares Poblados o Barriadas
- Calles Principales
- Calles Secundarias
- Ríos Principales
- Ríos Secundarios y Quebradas
- Límite de Distritos
- Límite de Corregimientos
- Línea 1 del Metro de Panamá
- Estaciones
- Estacionamientos cada 1,000 metros
- Estacionamientos cada 250 metros

Huellas del Proyecto

- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta

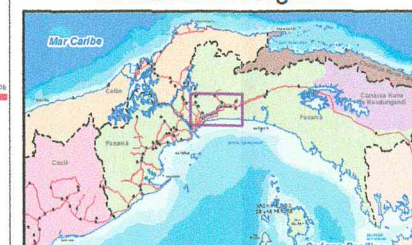
Promotor:



Consultor:



Localización Regional



Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:60.000

0,0 0,45 0 0,9 1,8 Kms.

Fuente: Mapa de Capacidad Agrológica de Panamá Actualizado con Observaciones de Campo por URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

LEYENDA

- LEYENDA**

	Lugares Poblados o Barriadas		Línea 1 del Metro de Panamá
	Calles Principales		Estructuras e Infraestructuras
	Calles Secundarias		Estaciones
	Ríos Principales		Estacionamientos cada 1,000 metros
	Ríos Secundarios y Quebradas		Estacionamientos cada 250 metros
	Límite de Distritos		
	Límite de Corregimientos		

Huellas del Proyecto

-  Área de Influencia Directa
-  Área de Influencia Indirecta

Curvas de nivel

- Curvas de nivel cada 100 mts.
— Curvas de nivel cada 20 mts.

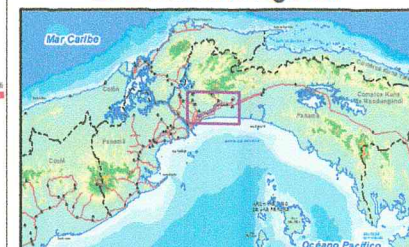
Promotor:



Consultor:



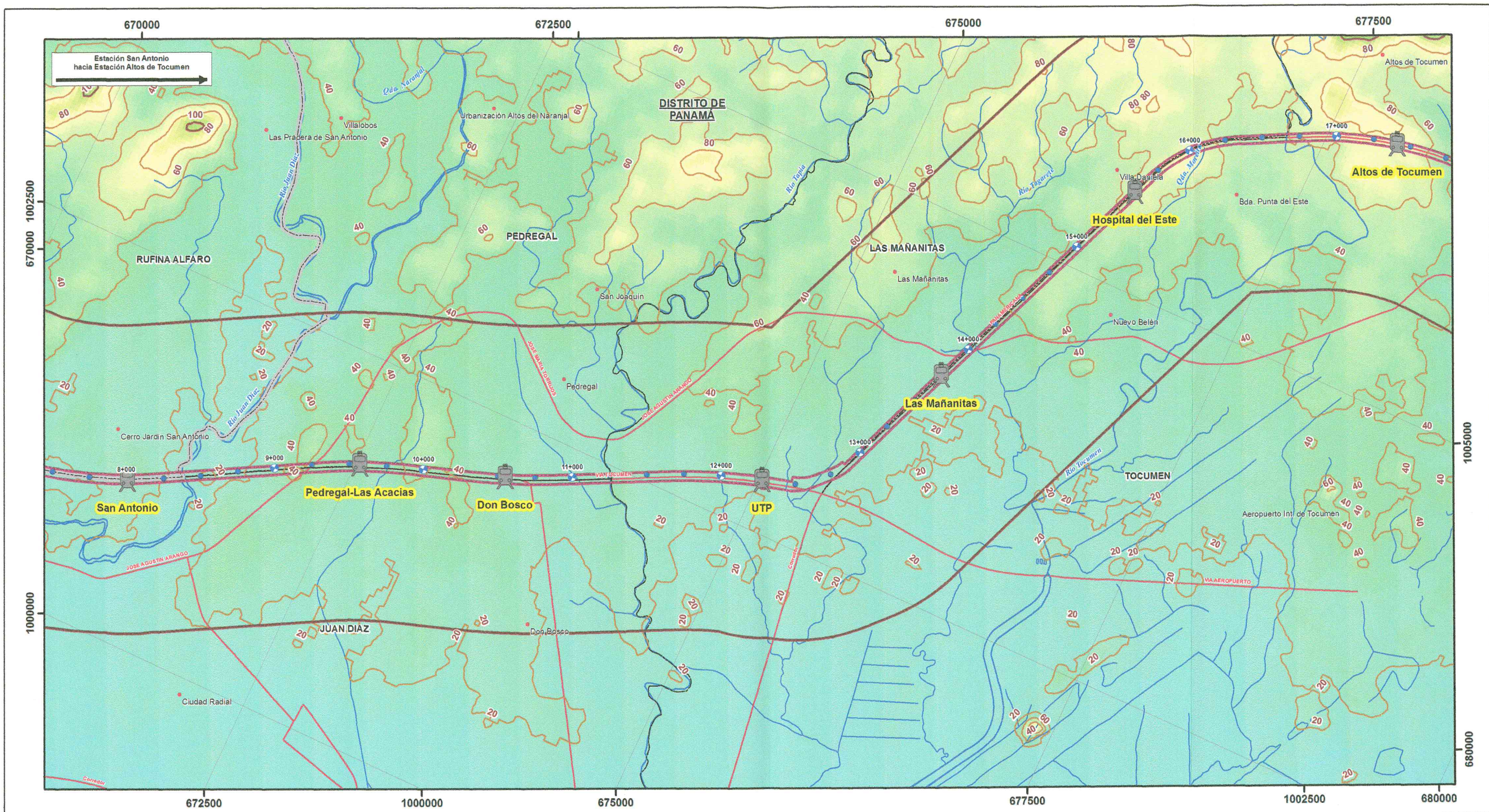
Localización Regional



Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:25.000





**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ**

FIGURA N° 6-5 b

MAPA DE TOPOGRAFÍA E HIDROGRAFÍA
(1:25,000)

Fuente: IGN Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos
SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

- Lugares Poblados o Barriadas
- Calles Principales
- Calles Secundarias
- Ríos Principales
- Ríos Secundarios y Quebradas
- Límite de Distritos
- Límite de Corregimientos

- LEYENDA**
- Línea 1 del Metro de Panamá
 - Estructuras e Infraestructuras
 - Estaciones
 - Estacionamientos cada 1,000 metros
 - Estacionamientos cada 250 metros

- Huellas del Proyecto**
- Área de Influencia Directa
 - Área de Influencia Indirecta
- Curvas de nivel**
- Curvas de nivel cada 100 mts.
 - Curvas de nivel cada 20 mts.

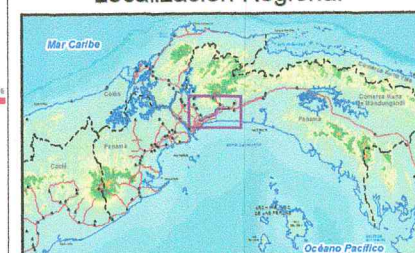
Promotor:



Consultor:



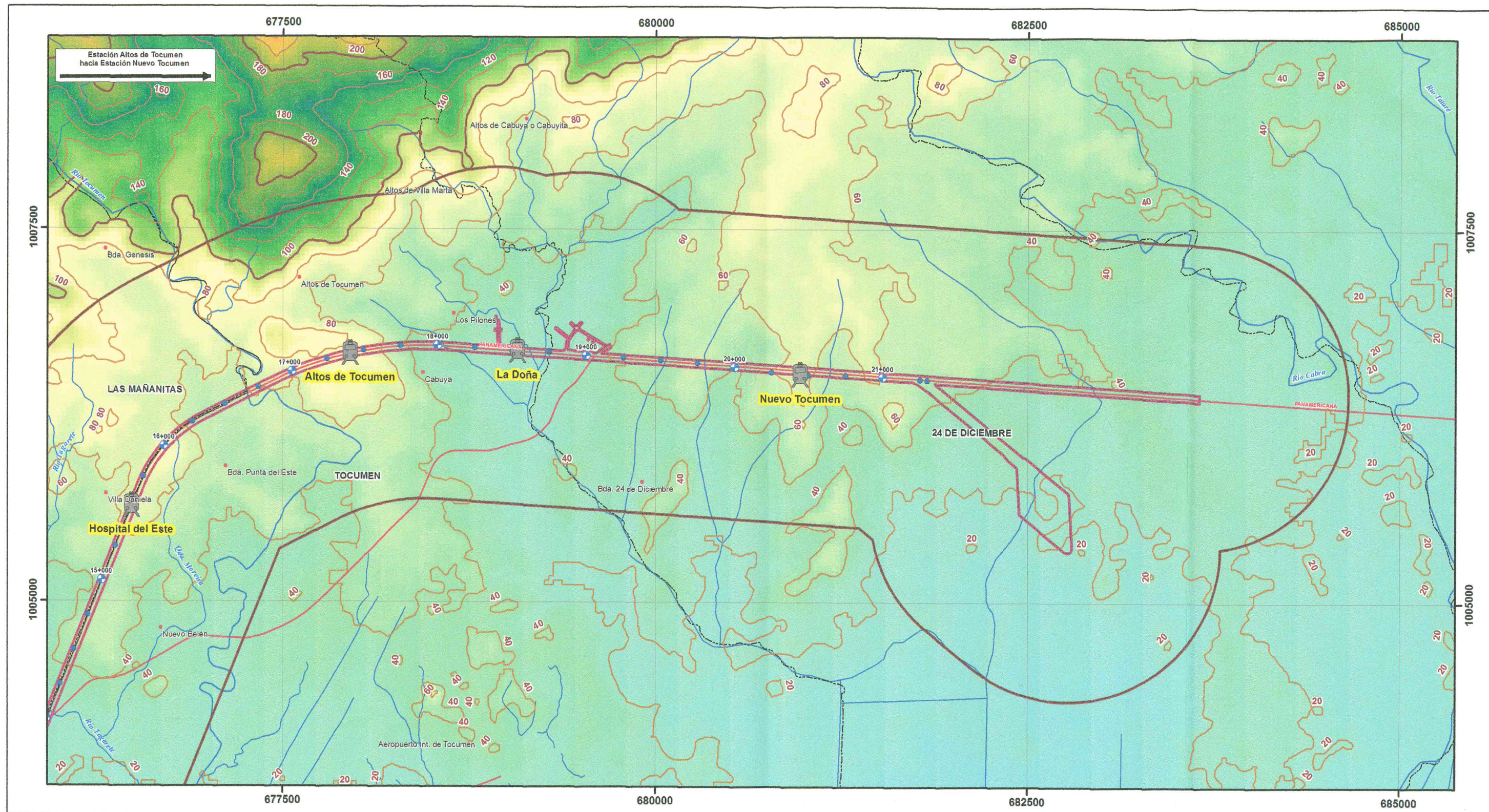
Localización Regional



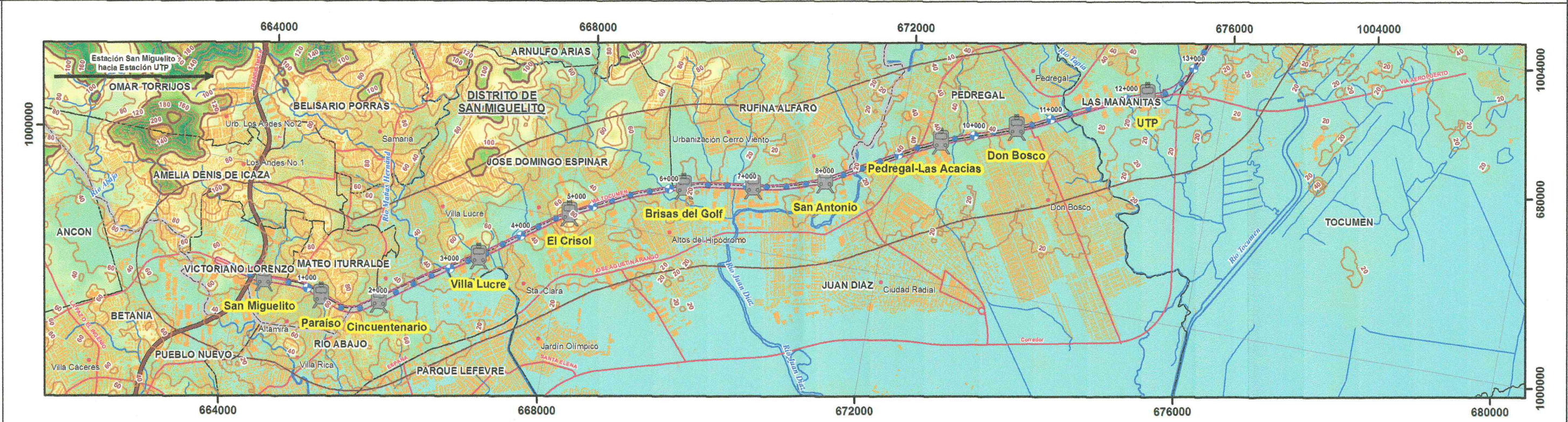
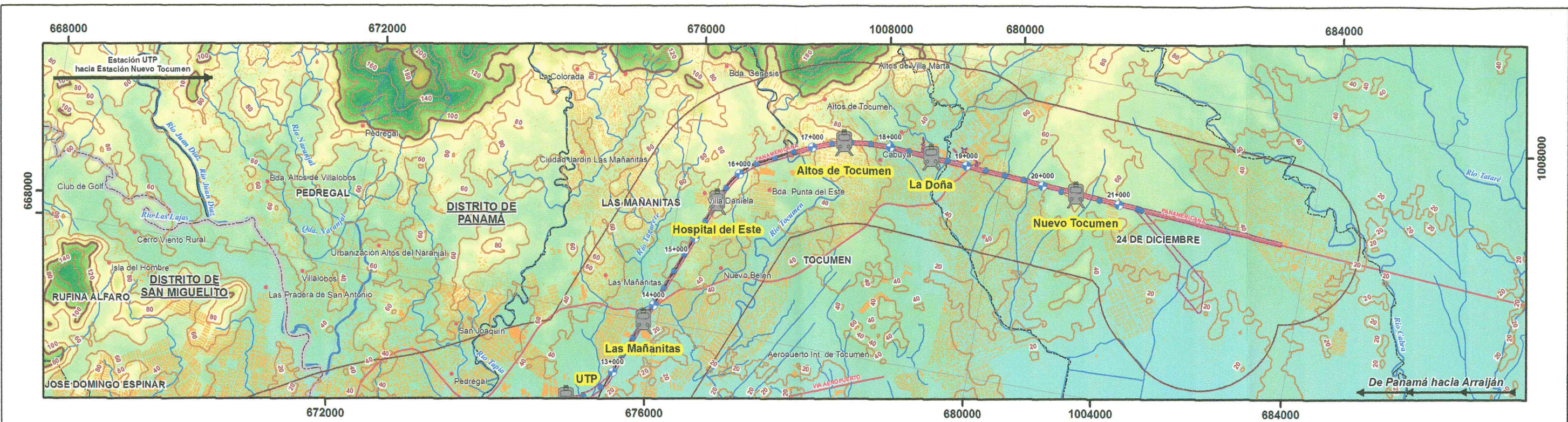
Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:25,000

0,35 0,175 0 0,35 0,7
Kms.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ FIGURA N° 6-5 c MAPA DE TOPOGRAFÍA E HIDROGRAFÍA (1:25.000) Fuente: IGN Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.	LEYENDA ● Lugares Poblados o Barriadas — Calles Principales — Calles Secundarias — Ríos Principales — Ríos Secundarios y Quebradas □ Límite de Distritos □ Límite de Corregimientos — Línea 1 del Metro de Panamá — Estructuras e Infraestructuras ● Estaciones ● Estacionamientos cada 1,000 metros ● Estacionamientos cada 250 metros	Huellas del Proyecto □ Área de Influencia Directa □ Área de Influencia Indirecta Curvas de nivel — Curvas de nivel cada 100 mts. — Curvas de nivel cada 20 mts.	Promotor: METRO DE PANAMÁ GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ Consultor: URS	Localización Regional	Norte de Cuadrícula U.T.M. Datum WGS84 Zona 17 Escala: 1:25.000 0.35 0.175 0 0.35 0.7 Kms.
--	--	---	---	-------------------------------------	---



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ**

FIGURA N° 6-6
MAPA DE TOPOGRAFÍA E HIDROGRAFÍA
(1:50.000)

Fuente: IGN Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

LEYENDA

● Lugares Poblados o Barriadas	— Línea 1 del Metro de Panamá
— Calles Principales	— Estructuras e Infraestructuras
— Calles Secundarias	● Estaciones
— Ríos Principales	● Estacionamientos cada 1,000 metros
— Ríos Secundarios y Quebradas	● Estacionamientos cada 250 metros
— Límite de Distritos	— Curvas de nivel
— Límite de Corregimientos	— Curvas de nivel cada 100 mts.
	— Curvas de nivel cada 20 mts.

Huellas del Proyecto

— Área de Influencia Directa
— Área de Influencia Indirecta

Localización Regional

Promotor:

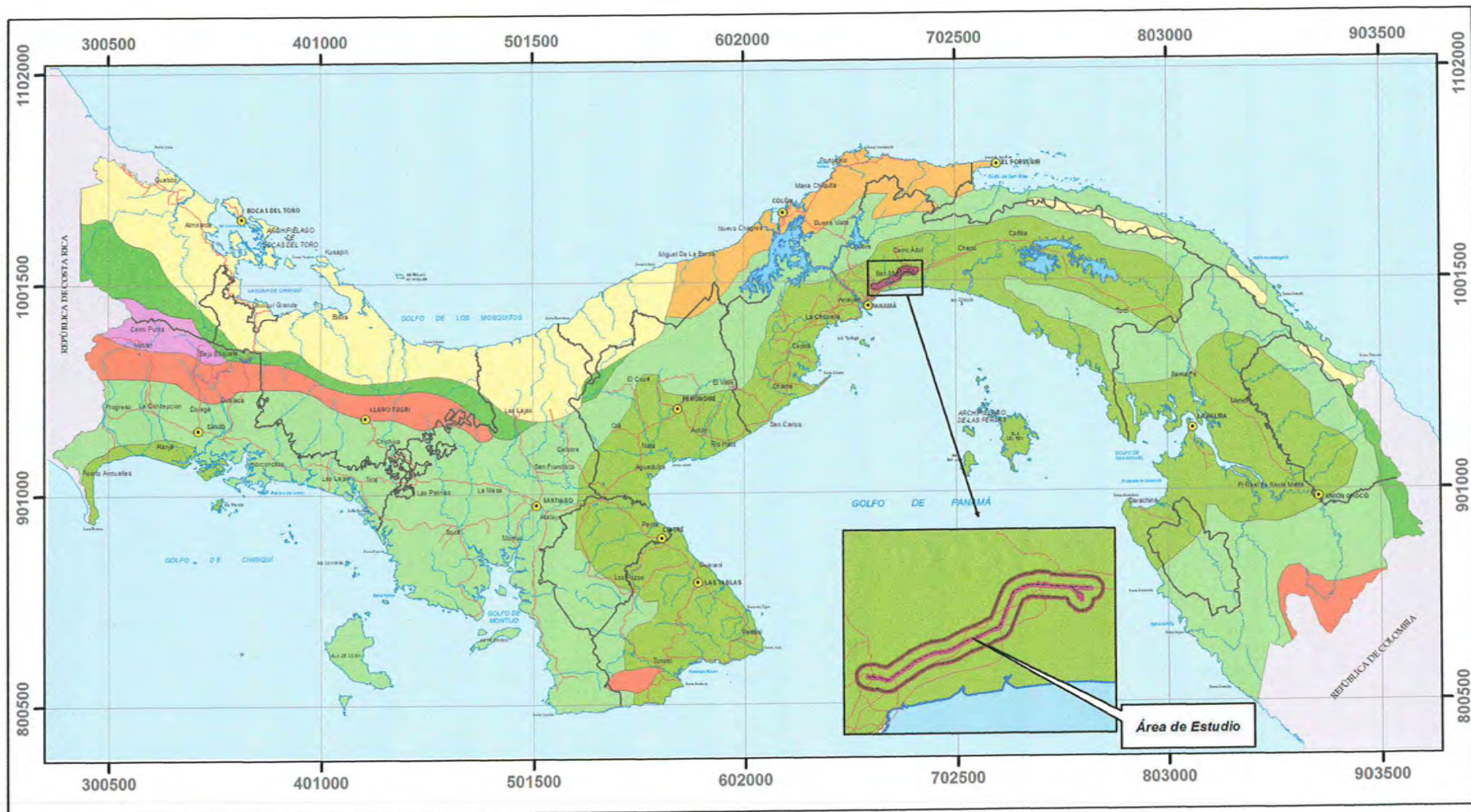
Consultor:

URS

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:50.000

0,75 0,375 0 0,75 1,5
Kms.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ**

FIGURA N° 6-7
MAPA DE TIPOS DE CLIMA SEGÚN MCKAY

Promotor:



Consultor:



LEYENDA

- Límite internacional
- Costas
- Ríos principales
- Red vial

Clasificación Climática

- Clima Tropical de Montaña Baja
- Clima Subecuatorial con Estación Seca
- Clima Tropical Oceánico
- Clima Tropical Oceánico con Estación Seca Corta
- Clima Tropical con Estación Seca Prolongada
- Clima Oceánico de Montaña Baja
- Clima Tropicales de Montaña Media y Altas

- Cabecera de provincia
- Poblados principales
- Cuerpos de agua

Huellas del Proyecto

- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta



Norte de Cuadrícula U.T.M
Datum WGS 84
Zona 17

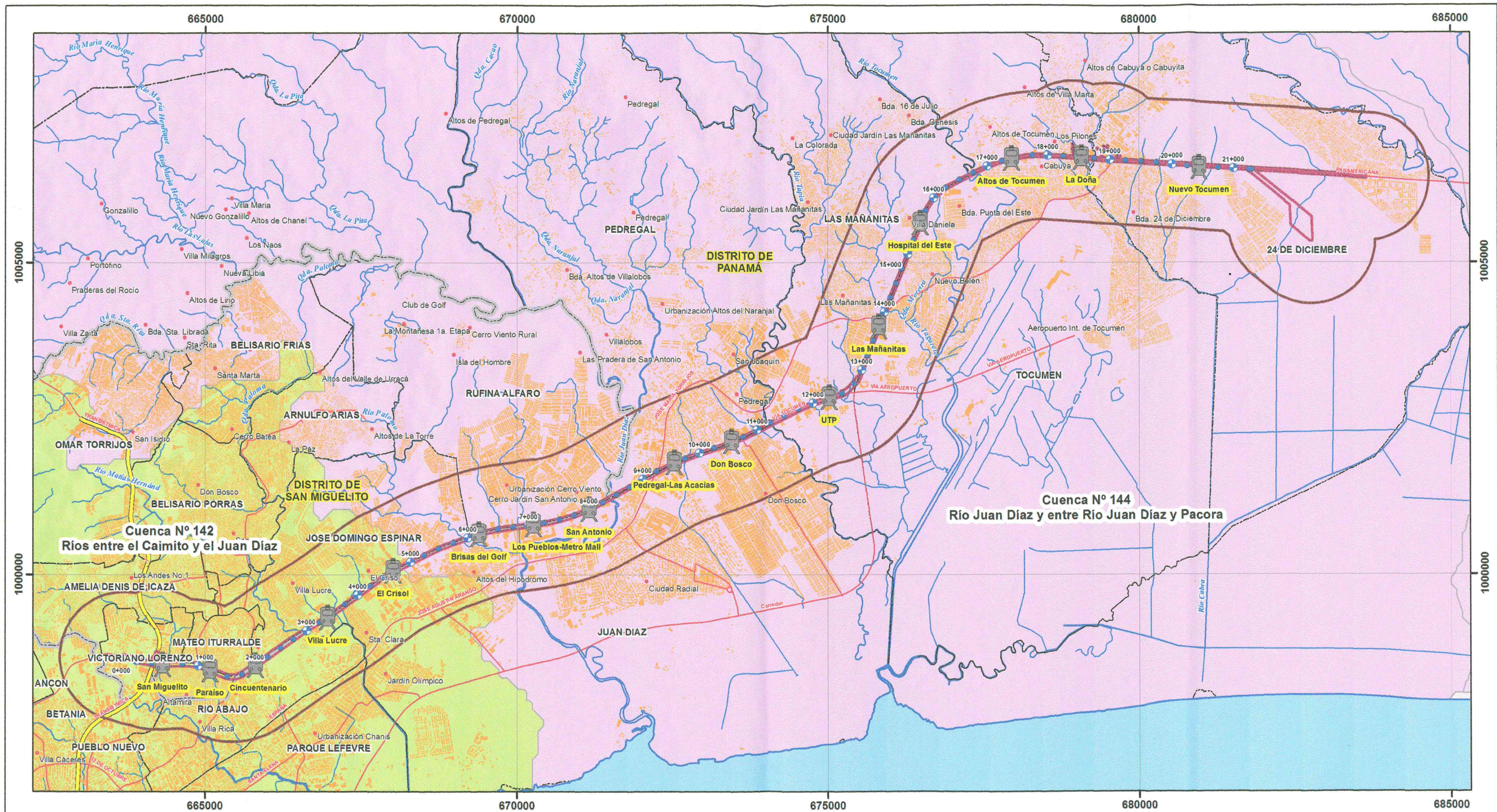
Escala
1:2.700.000



Localización Regional



Fuente: Base de Datos SIG. URS / Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2,010.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ**

FIGURA N° 6-8

MAPA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Fuente: IGN Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

- Lugares Poblados o Barriadas
- Calles Principales
- Calles Secundarias
- Ríos Principales
- Ríos Secundarios y Quebradas
- Límite de Distritos
- Límite de Corregimientos

- LEYENDA**
- Línea 1 del Metro de Panamá
 - Estructuras e Infraestructuras
 - Estaciones
 - Estacionamientos cada 1,000 metros
 - Estacionamientos cada 250 metros

- Huellas del Proyecto**
- Área de Influencia Directa
 - Área de Influencia Indirecta

Cuencas Hidrográficas

- Cuenca N° 142: Ríos entre el Caimito y el Juan Díaz
- Cuenca N° 144: Río Juan Díaz y entre Río Juan Díaz y Pacora

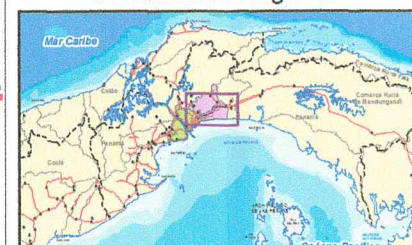
Promotor:



Consultor:



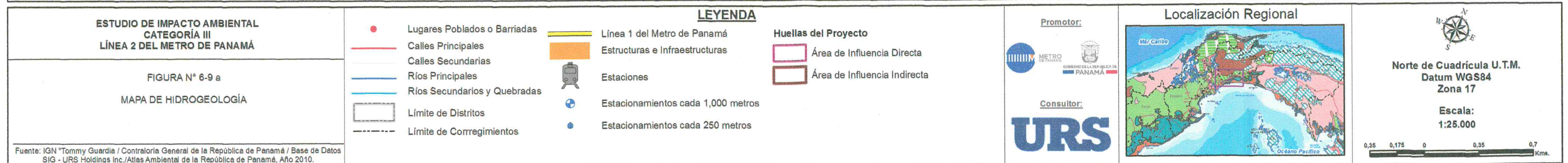
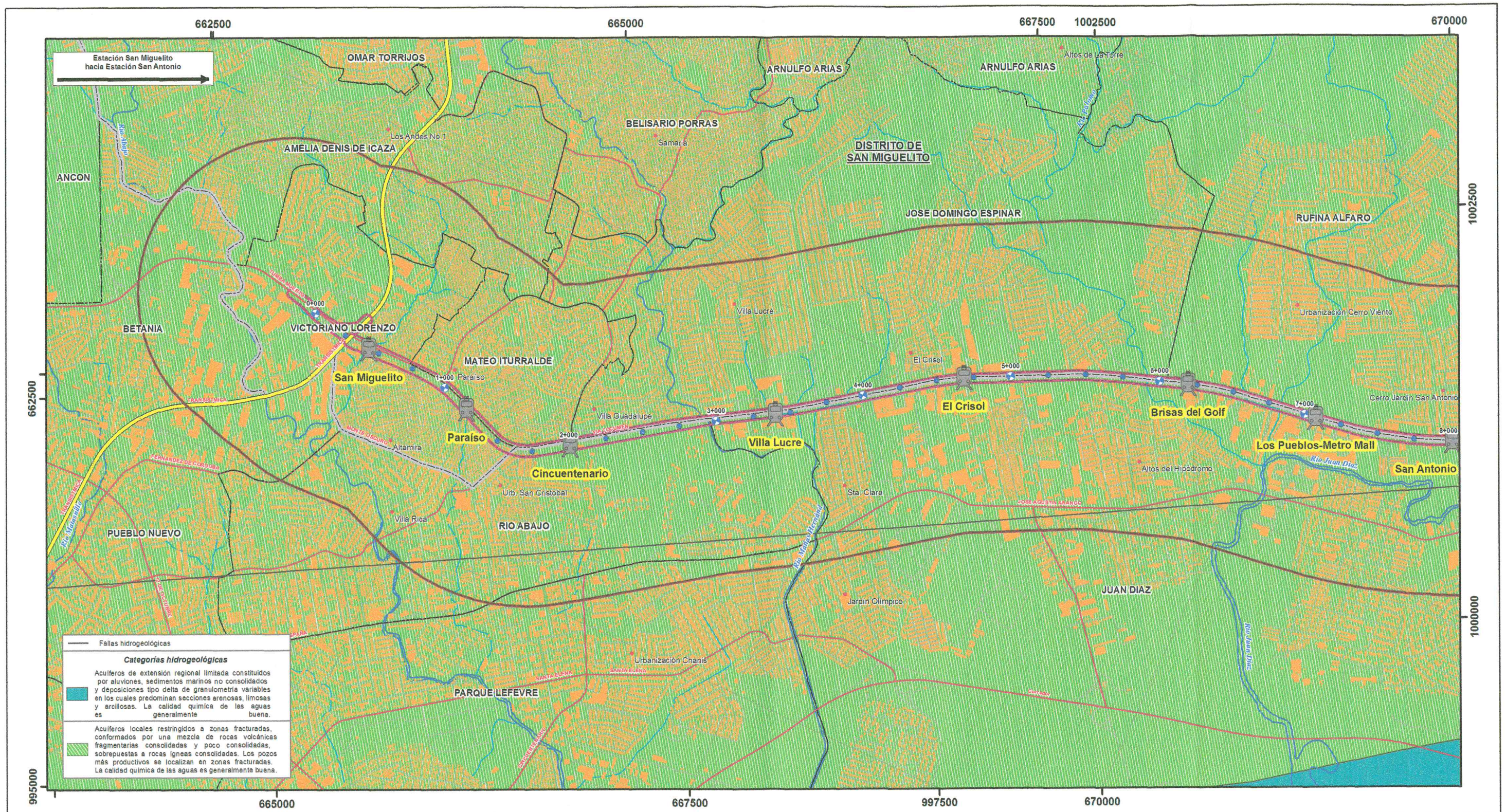
Localización Regional

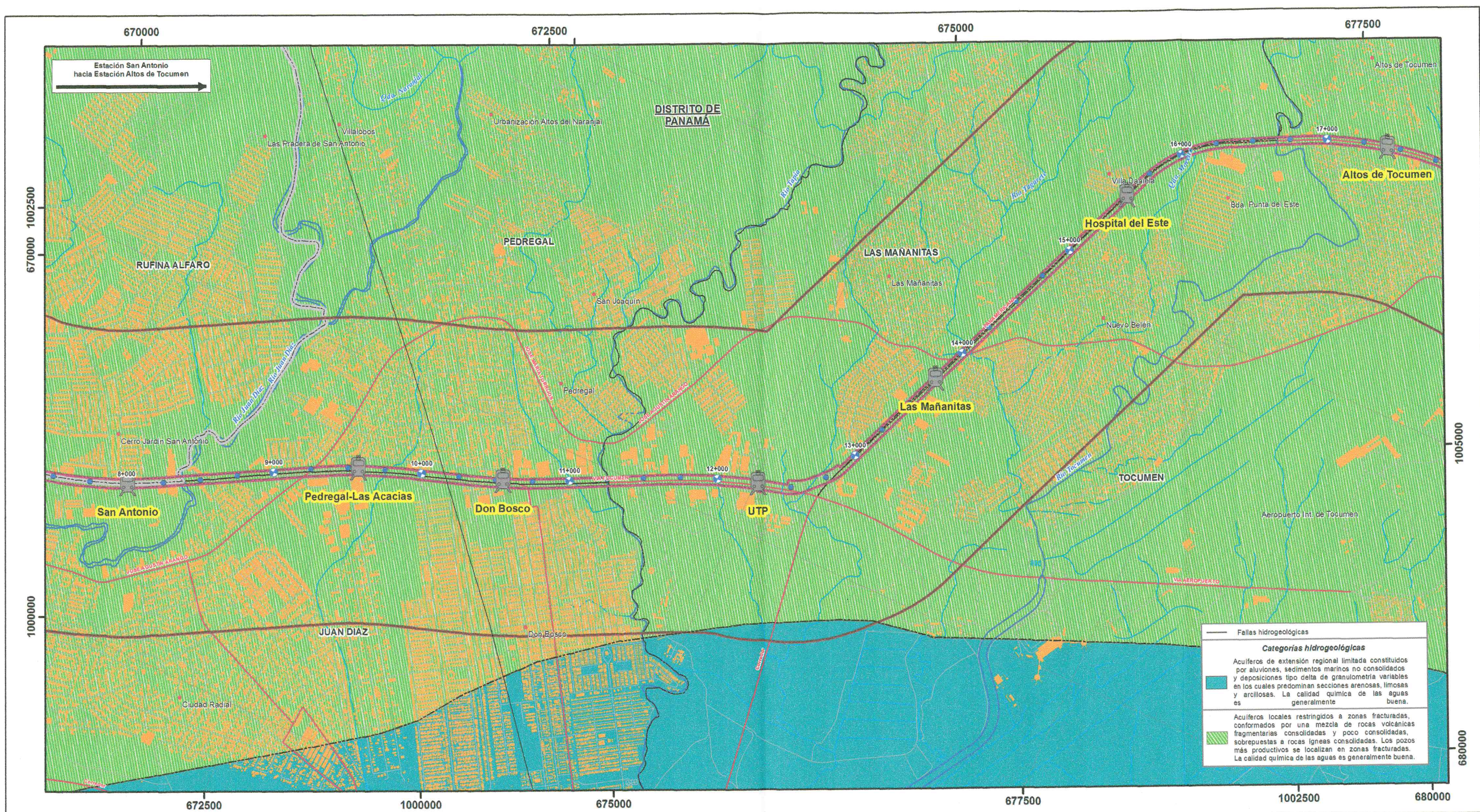


Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:60.000







ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ

FIGURA N° 6-9 b

MAPA DE HIDROGEOLOGÍA

Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

Promotor:

Consultor:

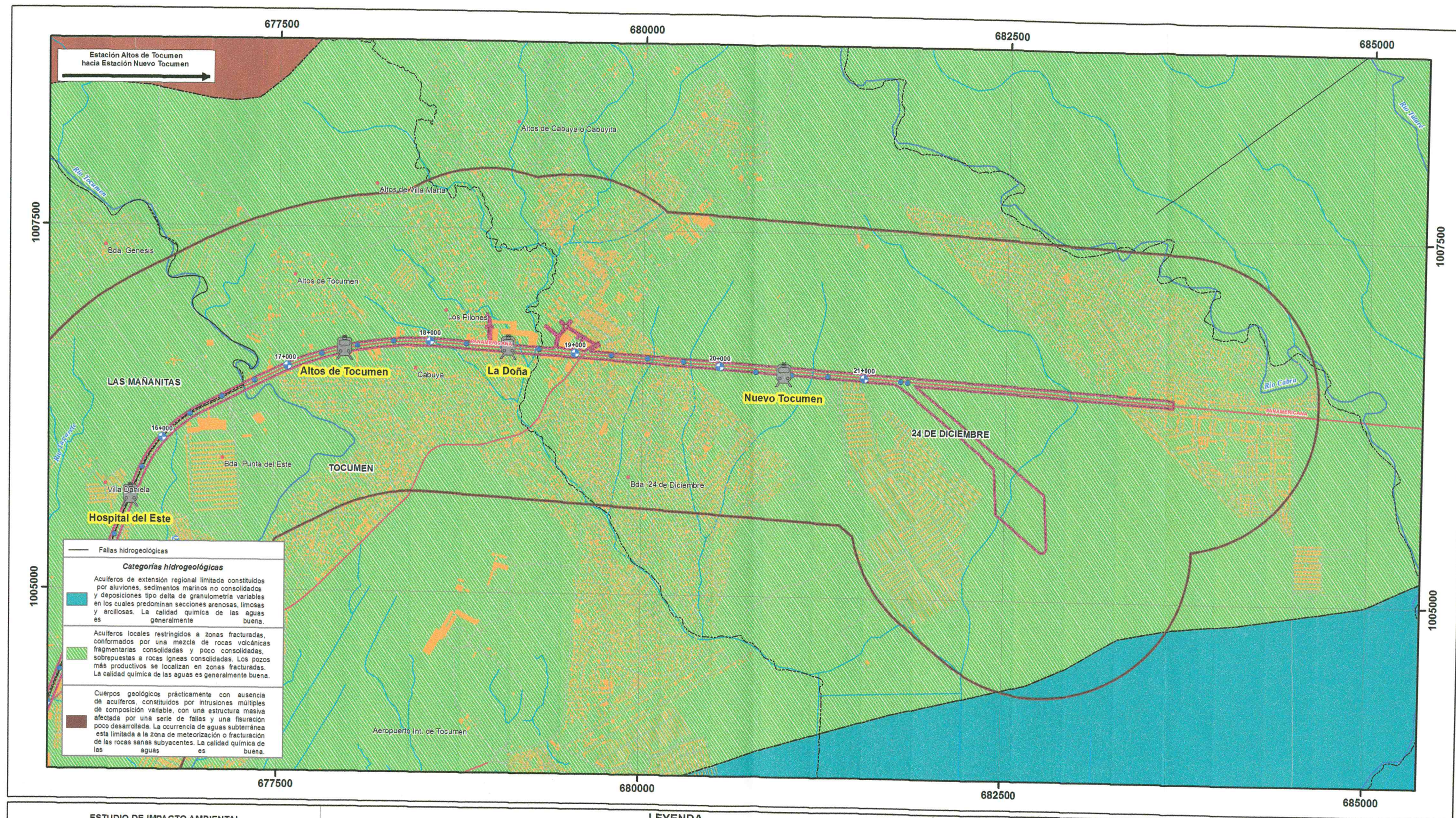
URS

Localización Regional

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:25.000

0,35 0,175 0 0,35 0,7 Kms.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ**

FIGURA N° 6-9 c

MAPA DE HIDROGEOLOGÍA

Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

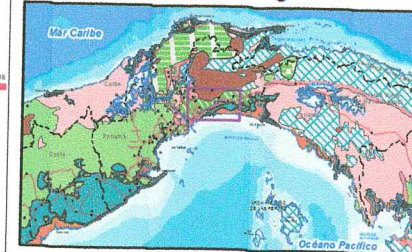
Promotor:



Consultor:



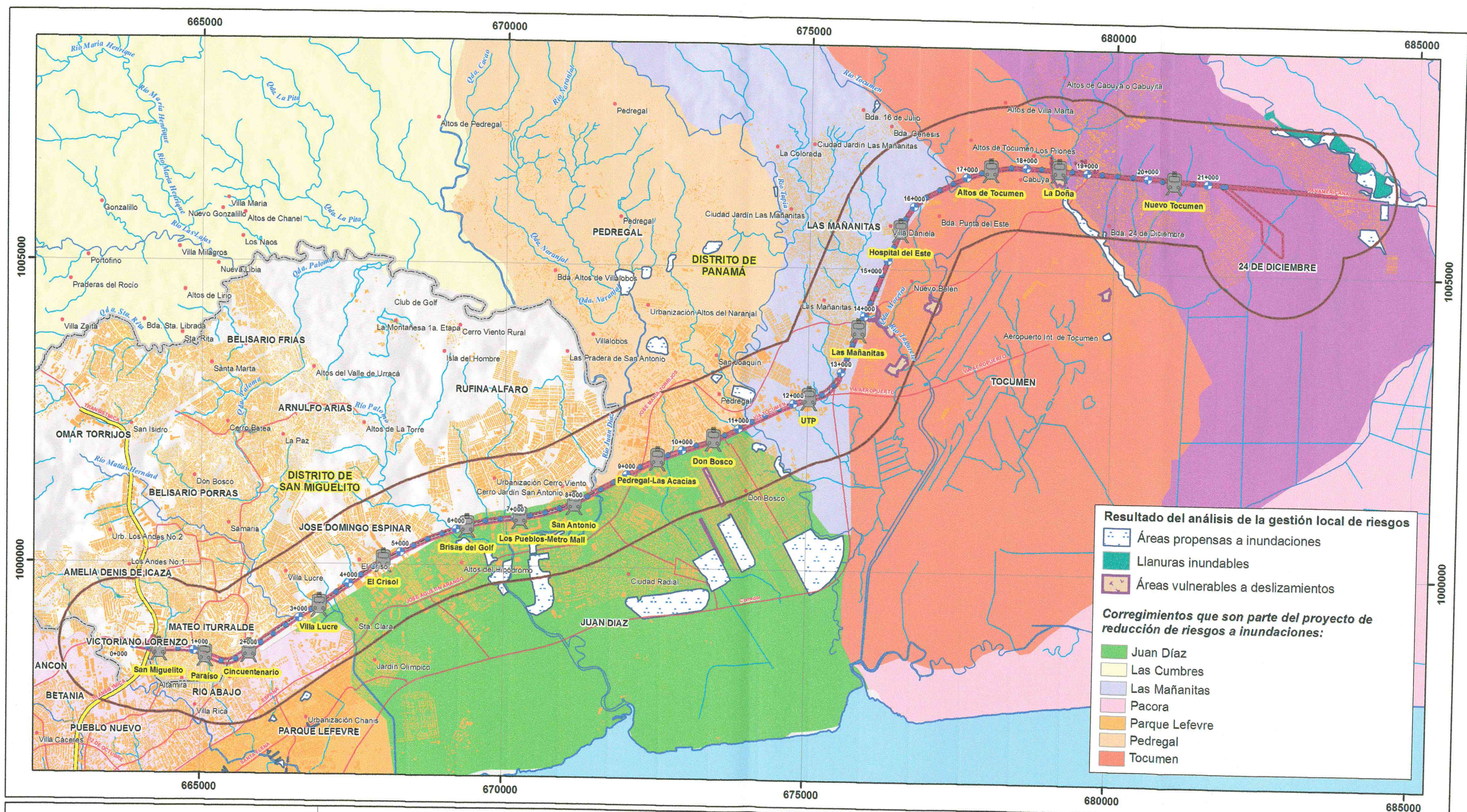
Localización Regional



Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:25.000





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ

FIGURA N° 6-10

MAPA DE GESTIÓN LOCAL DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE PANAMÁ

Fuente: IGN Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

LEYENDA

● Lugares Poblados o Barriadas	— Línea 1 del Metro de Panamá	Huellas del Proyecto □ Área de Influencia Directa □ Área de Influencia Indirecta
— Calles Principales	— Estructuras e Infraestructuras	
— Calles Secundarias	● Estaciones	
— Ríos Principales	● Estacionamientos cada 1,000 metros	
— Ríos Secundarios y Quebradas	● Estacionamientos cada 250 metros	
□ Límite de Distritos		

Promotor:
METRO DE PANAMÁ
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

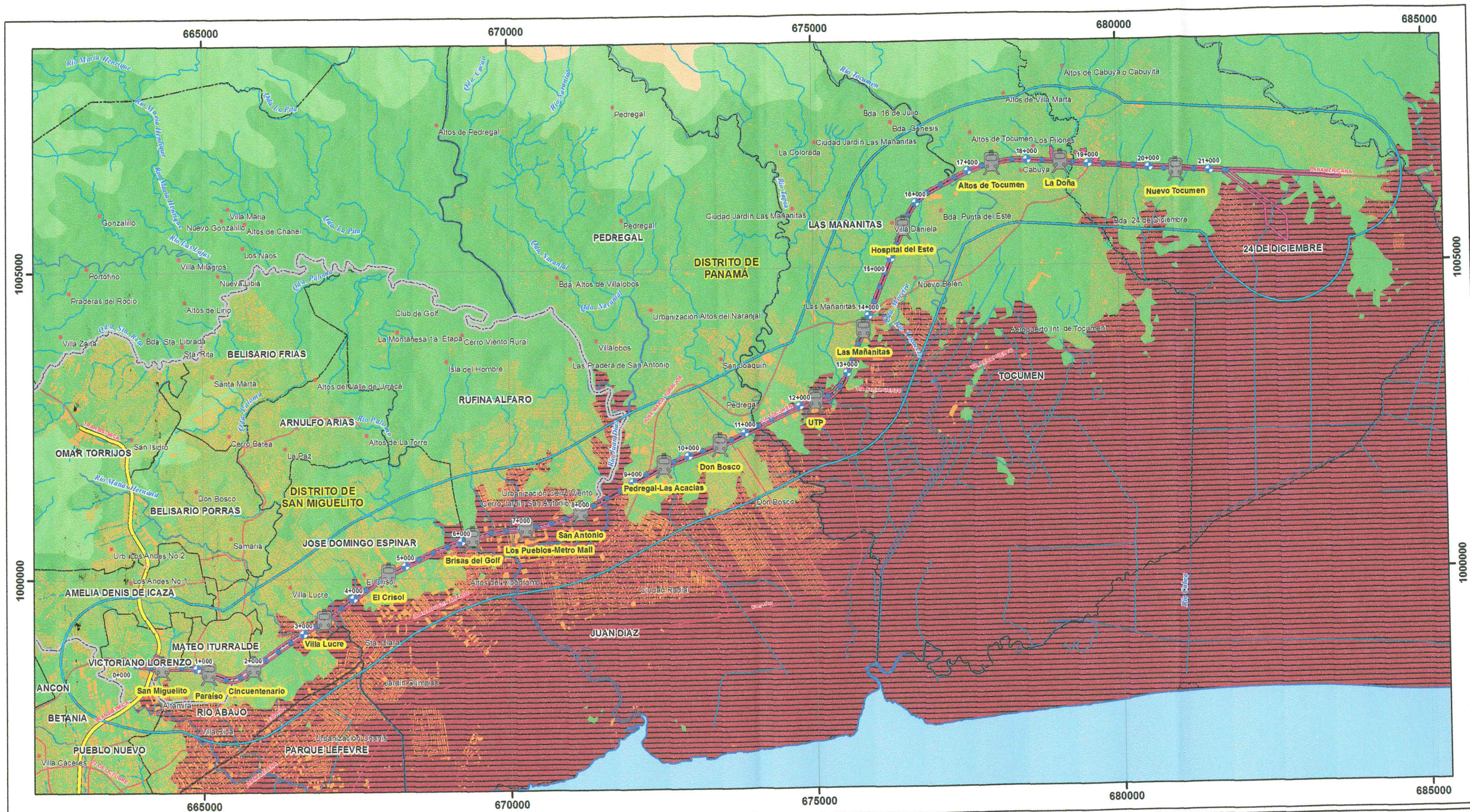
Consultor:
URS

Localización Regional

**Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17**

**Escala:
1:60.000**

0,9 0,45 0 0,9 1,8
Kms.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ**

FIGURA N° 6-11

MAPA DE ZONAS MARINO - COSTERAS VULNERABLES
AL CAMBIO CLIMÁTICO

Fuente: IGN Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos
SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

LEYENDA

● Lugares Poblados o Barriadas	— Línea 1 del Metro de Panamá
— Calles Principales	— Estructuras e Infraestructuras
— Calles Secundarias	● Estaciones
— Ríos Principales	● Estacionamientos cada 1,000 metros
— Ríos Secundarios y Quebradas	● Estacionamientos cada 250 metros
— Límite de Distritos	
— Límite de Corregimientos	

Huellas del Proyecto

— Área de Influencia Directa
— Área de Influencia Indirecta
— Zonas marino- costeras vulnerables

Categorías altitudinales m.s.n.m.

Menor a 100	201 - 400
101 - 200	401 - 800

Promotor:

Consultor:

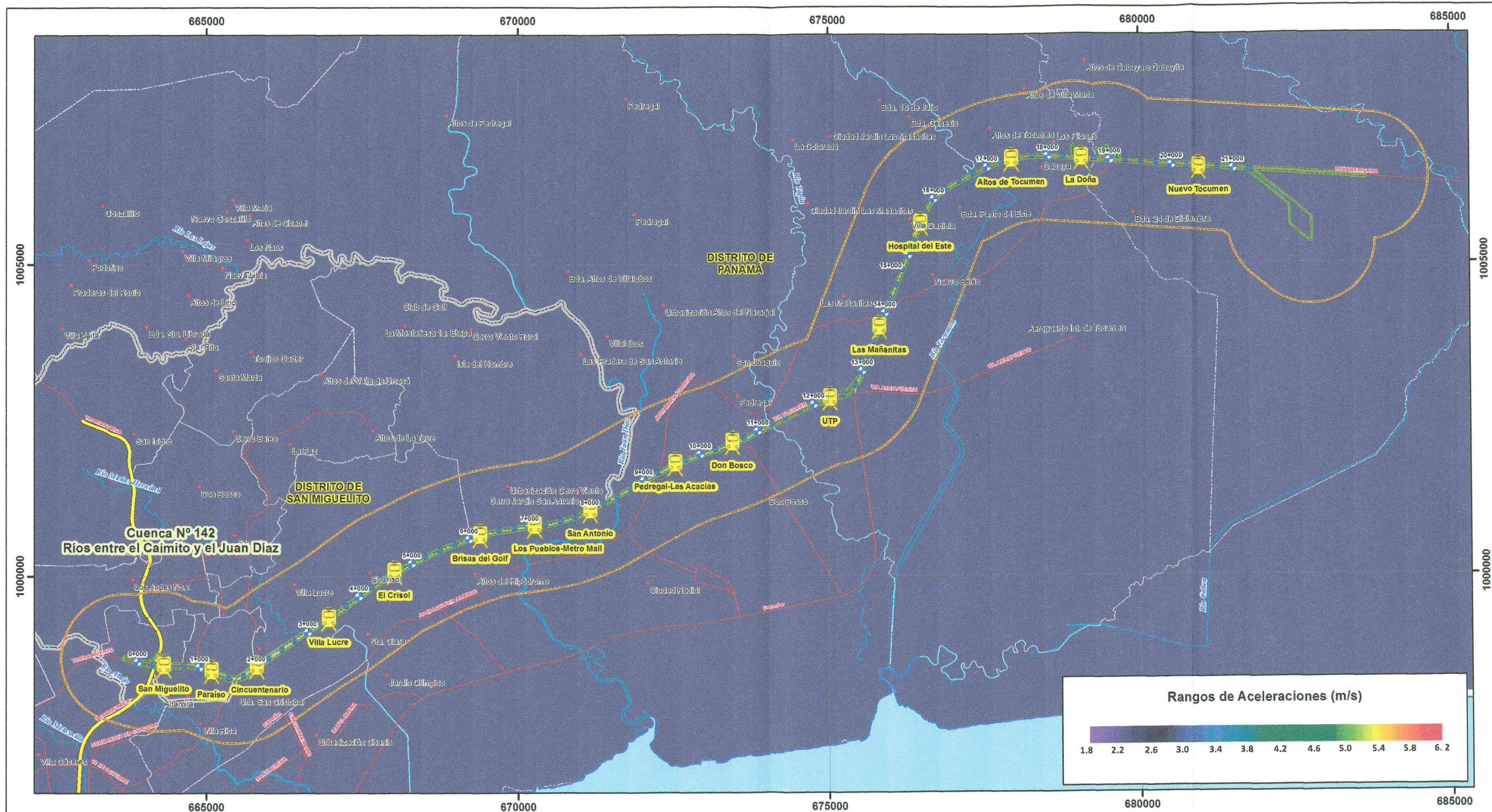
URS

Localización Regional

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:60.000

0 0,45 0,9 1,8 Kms.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ**

FIGURA N° 6-12

MAPA DE AMENAZA SÍSMICA A NIVEL NACIONAL

LEYENDA

- Lugares Poblados o Barriadas
- Calles Principales
- Ríos Principales
- Límite de Distritos
- Límite de Corregimientos
- Línea 1 del Metro de Panamá
- Estaciones
- Estacionamientos cada 1,000 metros
- Estacionamientos cada 250 metros

Huellas del Proyecto

- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta

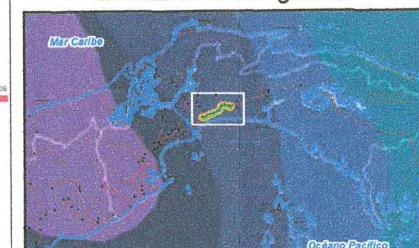
Promotor:



Consultor:



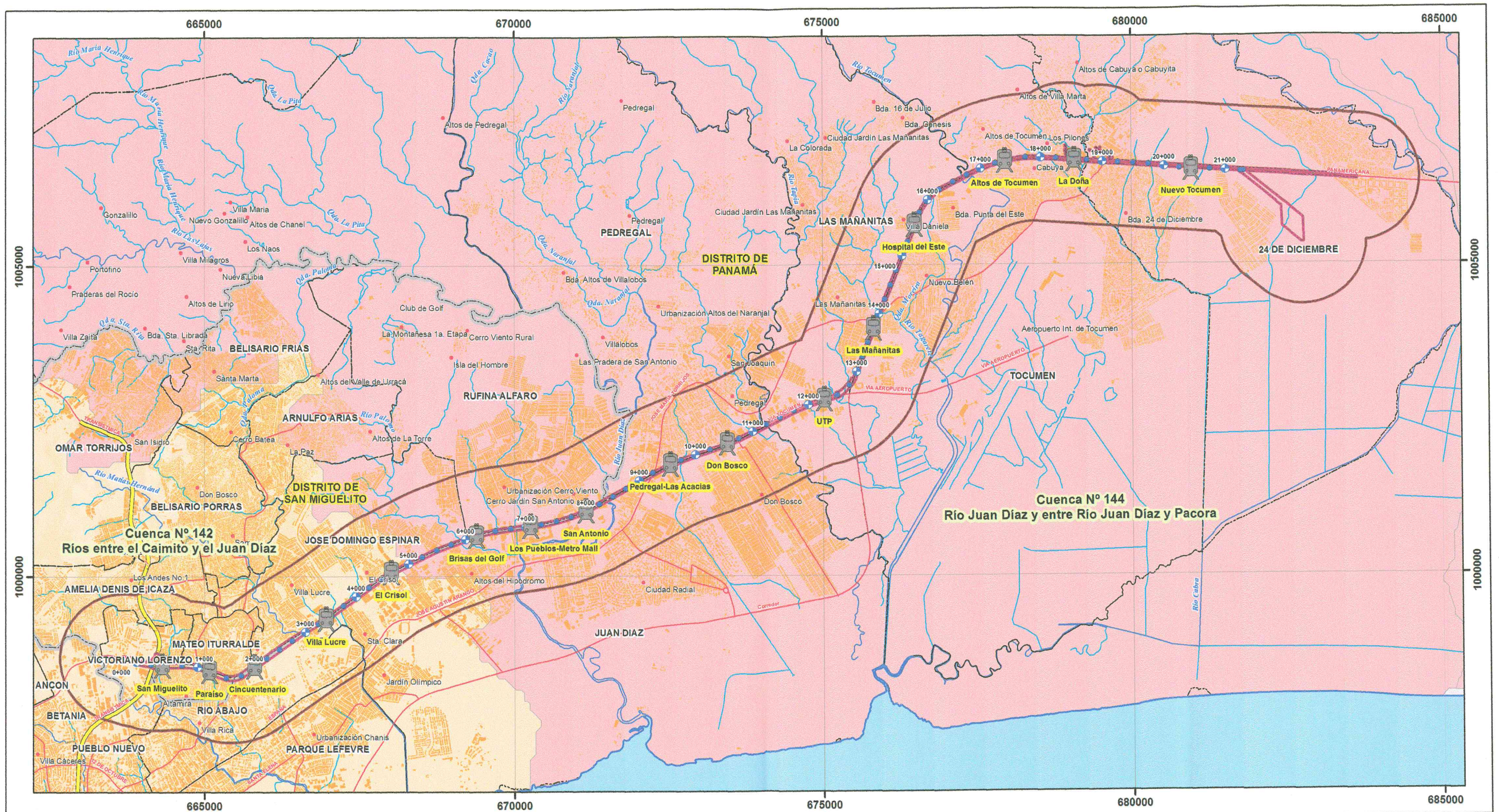
Localización Regional



Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:60.000

0.9 0.45 0 0.9 1.8 Km.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ**

FIGURA N° 6-13

MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES A NIVEL DE
CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos
SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

- Lugares Poblados o Barriadas
- Calles Principales
- Calles Secundarias
- Ríos Principales
- Ríos Secundarios y Quebradas
- Límite de Distritos
- Límite de Corregimientos

- LEYENDA**
- Línea 1 del Metro de Panamá
 - Estructuras e Infraestructuras
 - Estaciones
 - Estacionamientos cada 1,000 metros
 - Estacionamientos cada 250 metros

- Huellas del Proyecto**
- Área de Influencia Directa
 - Área de Influencia Indirecta

- Susceptibilidad a inundaciones por cuencas**
- Alta
 - Muy alta

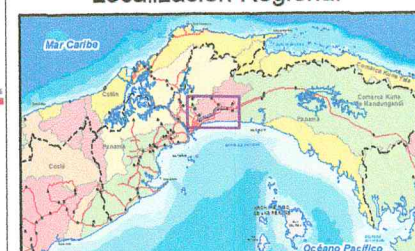
Promotor:



Consultor:



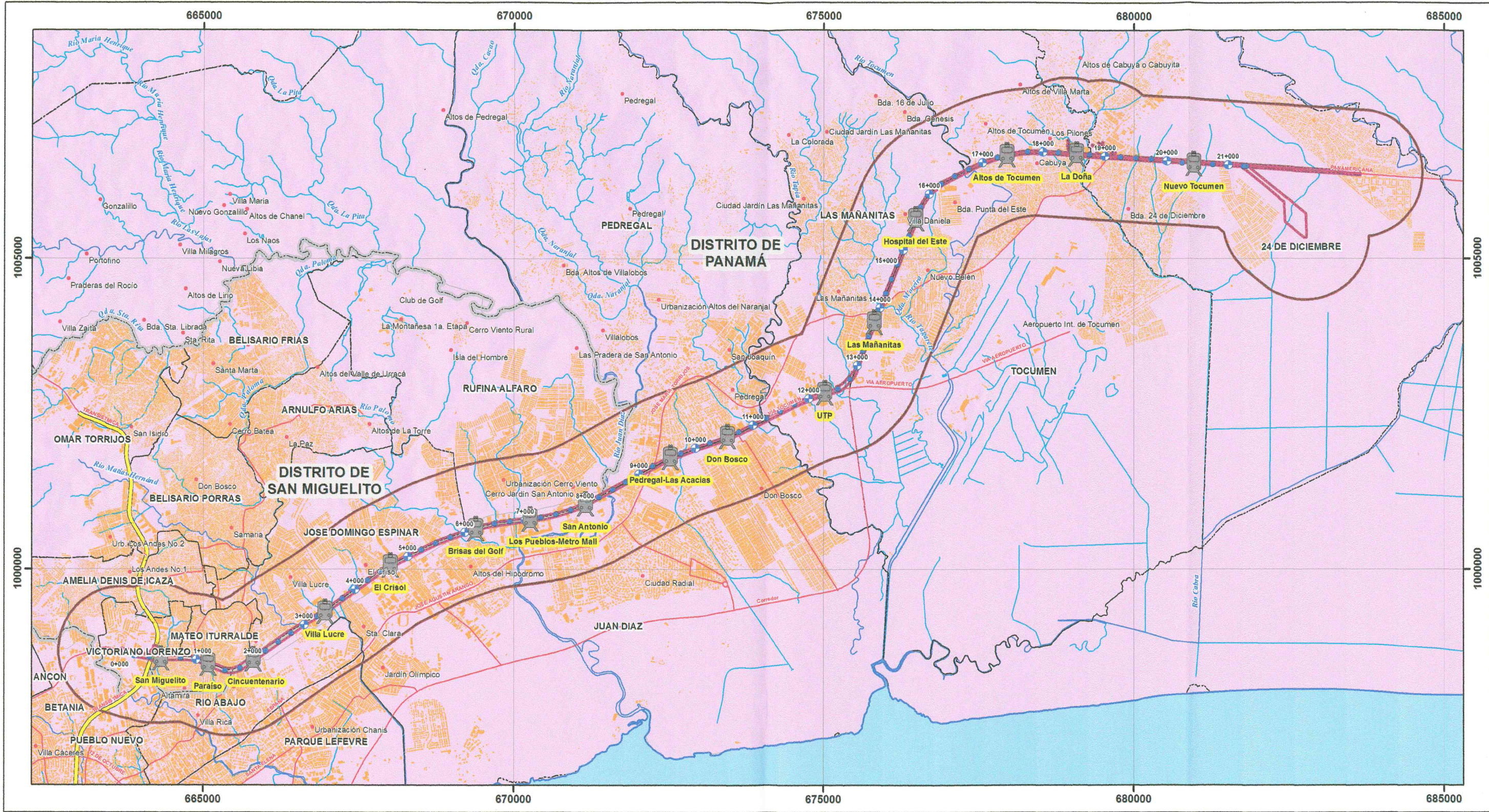
Localización Regional



Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:60.000

0,9 0,45 0 0,9 1,8
Kms.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ

FIGURA N° 6-14

MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS
A NIVEL DE DISTRITOS

Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos
SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

LEYENDA

● Lugares Poblados o Barriadas	— Línea 1 del Metro de Panamá	Huellas del Proyecto
— Calles Principales	Estructuras e Infraestructuras	Área de Influencia Directa
— Calles Secundarias	Estaciones	Área de Influencia Indirecta
— Ríos Principales	Estacionamientos cada 1,000 metros	Susceptibilidad a deslizamientos por distritos
— Ríos Secundarios y Quebradas	Estacionamientos cada 250 metros	Muy alta
Límite de Distritos		
Límite de Corregimientos		

Promotor:

Consultor:

Localización Regional

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:60.000

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

Esta sección presenta información referente al estado actual del ambiente biológico en el área de estudio del Proyecto, la cual servirá de base en la identificación y valorización de los posibles impactos que el Proyecto pueda generar y la elaboración del plan de manejo.

Para la elaboración del siguiente capítulo, se consultaron diferentes estudios desarrollados en el área y su entorno, como el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto: “Mejoramiento y Ensanche de la Avenida Domingo Díaz” y el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto: “Línea 1 del Metro de Panamá”. La información obtenida fue complementada con la consulta de diferentes portales de Internet especializados en la identificación de especies. Sumado a ello, se realizaron giras de campo donde se recopiló información para cada componente; los resultados obtenidos son descritos en los siguientes puntos.

7.1 Características de la Flora

El área de influencia de la Línea 2 del Metro de Panamá corresponde a una zona densamente poblada con poca vegetación natural, condición que es mayormente perceptible en el sector localizado entre San Miguelito y la rotonda de la Vía Cincuentenario.

A lo largo de la Avenida Domingo Díaz predomina el desarrollo comercial lo que ha resultado en la presencia de zonas de servidumbre vial arborizada con especies vegetales, tales como: palmas (*Acrocomia aculeata*), guayacanes (*Tabebuia guayacan*) y el roble sabanero (*Tabebuia rosea*), además de algunas especies nativas que han prosperado en el área como el capulín (*Muntingia calabura*), *Leucaena leucocephala* y uvero (*Coccoloba sp.*), entre otras. Asimismo, se observa la presencia pequeñas manchas de bosque secundario intermedio en las márgenes de algunos de los cursos de agua por donde transcurre el alineamiento, además de bosque joven y de plantaciones de Teca y caobas africanas localizadas específicamente frente a la comunidad de San Antonio y a las instalaciones de la UTP.

En la Vía Panamericana, en el tramo que transcurre entre la UTP y Nuevo Tocumen, observamos una combinación de uso de suelo comercial-residencial intercaladas con áreas cubiertas de gramíneas y pequeñas manchas de bosque secundario intermedio, aunque este último tipo de formación vegetal tiene una mayor presencia en el área de influencia indirecta del proyecto. Entorno al sitio donde se construirán los patios y talleres de la Línea 2 del Metro las conformaciones vegetales que predominan son las gramíneas con árboles dispersos y los bosques secundarios intermedios, al Este de este sitio formando parte del área de influencia indirecta.

A continuación se presenta una descripción de las especies registradas en el área de influencia directa del proyecto. Para una mejor comprensión, la información que se presentará se ha dividido en tres tramos sobre los cuales se ha detectado la presencia de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.

Tramo San Miguelito-Villa Lucre

A lo largo de este tramo, el alineamiento del proyecto transcurre al Sur de la Avenida Domingo Díaz. De acuerdo a los datos recabados en campo, entre San Miguelito y Villa Lucre se registraron 98 individuos distribuidos en 34 especies y 26 familias, los cuales fueron ubicados en las secciones Norte y Sur de la servidumbre de la Avenida Domingo Díaz, tal como se aprecia en la Tabla 7-1. En el Anexo 7 Tabla A-1 se presenta el listado con las coordenadas de cada uno de los árboles censados en esta sección.

Las especies registradas corresponden al: Espavé (*Anacardium occidentale*), Jobo (*Spondias purpurea*), mango (*Mangifera indica*), aguacate (*Persea americana*), coco (*Cocos nucifera*), palma real (*Roystonea regia*), bananos (*Musa sp.*), guayacán (*Tabebuia guayacan*), roble (*Tabebuia rosea*), salvia (*Pluchea carolinensis*).

Según la Tabla 7-1, la especie con más individuos registradas en el tramo San Miguelito-Villa Lucre es el mango (*Mangifera indica*) con 22 individuos, seguido de *Ficus sp.* con 9, luego le sigue con seis individuos la palma *Caryota sp.* y *Leucaena leucacephala* con 6, Coco (*Cocos nucifera*), mamón (*Melicoccus bijugatus*) y palma real (*Roystonea regia*) con 5.

Tabla 7-1
Especies Identificadas en la Servidumbre
de Vía Domingo Díaz, Desde San Miguelito hasta Villa Lucre

No.	Familia	Especie	No.Indiv	No.Esp
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	1	3
		<i>Mangifera indica</i>	22	
		<i>Spondias purpurea</i>	2	
2	Araliaceae	<i>Polyscias sp.</i>	1	1
3	Arecaceae	<i>Caryota sp.</i>	6	3
		<i>Cocos nuscifera</i>	5	
		<i>Roystonea regia</i>	5	
4	Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i>	1	1
5	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	1	3
		<i>Tabebuia guayacan</i>	3	
		<i>Tabebuia rosea</i>	2	
6	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	1	1
7	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	1	1
8	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	1	1
9	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	2	1
10	Costaceae	<i>Costus sp.</i>	1	1
11	Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i>	1	1
12	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	6	1
13	Lamiaceae	<i>Vitex sp.</i>	1	2
		<i>Gmelina arborea</i>	1	
14	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	1	1
15	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	1
16	Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	1	1
17	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	9	1
18	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	4	1
19	Musaceae	<i>Musa sp.</i>	1	1
20	Myrtaceae	<i>Psidium guajaba</i>	1	1
21	Nyctaginaceae	<i>Boungainvillea sp.</i>	1	1
22	Poaceae	<i>Saccharum spontaneum</i>	1	2
		<i>Pariana sp.</i>	1	
23	Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>	2	1
24	Rubiaceae	<i>Morinda sp.</i>	1	1
25	Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i>	5	1
26	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i>	4	1
No. de Individuos			98	
No. de Familias			26	
No. De Especies			34	

Fuente: Elaborado por URS Holdings.

Tramo San Antonio-UTP

En esta sección el proyecto se mueve hacia la servidumbre Norte de la Avenida Domingo Díaz, área en la cual se registraron unos 124 individuos distribuidos en 26 especies y 17 familias, donde *Leucaena leucocephala* registró el mayor número de individuos con 30, seguido de *Roystonea regia* con 19, pino caribe (*Pinus caribaea*), con 15 y con 10 *Ficus sp.*, cabe destacar que el grupo de las palmas y las leguminosas registraron el mayor número de especies con 5 y 4 especies respectivamente (Tabla 7-2).

Por otro lado, tal como se aprecia en la tabla, la mayoría de las especies fueron plantadas en arborizaciones de las vías y de los comercios cercanos, así como en el caso de dos plantaciones de teca (*Tectona grandis*) y de caoba africana (*Khaya senegalensis*), localizadas en San Antonio y la UTP. En el Anexo 7, Tabla A-2 se presenta el listado con las coordenadas de cada uno de los árboles censados en esta sección.

Tabla 7-2
Especies Identificadas en la Servidumbre
de Vía Domingo Díaz, Desde Villa Lucre Hasta la UTP.

No.	Familia	Especie	No.Indiv	No.Esp
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	1	1
2	Arecaceae	<i>Caryota sp.</i>	1	5
		<i>Cocos nuscifera</i>	1	
		<i>Elaeis sp.</i>	2	
		<i>Roystonea regia</i>	19	
3	Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i>	8	2
4	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	2	
5	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	5	1
6	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	1	1
7	Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	2	4
		<i>Leucaena leucocephala</i>	30	
		<i>Senna sp.</i>	2	
		<i>Tamarindus indica</i>	1	
8	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	1	1
9	Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	1	1
10	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	8	1
		<i>Luehea seemannii</i>	1	1

No.	Familia	Especie	No.Indiv	No.Esp
11	Meliaceae	<i>Khaya senegalensis</i>	1	1
12	Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>	2	2
		<i>Ficus sp.</i>	10	
13	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	2	1
14	Musaceae	<i>Musa sp.</i>	1	1
15	Myrtaceae	<i>Myrciaria sp.</i>	6	1
16	Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i>	15	1
17	Sapotaceae	<i>Mimusops elengi</i>	1	1
No. de Individuos			124	
No. de Especies			26	
No. de Familias			17	

Fuente: Elaborado por URS

Tramo UTP-Nuevo Tocumen

En este tramo el alineamiento del proyecto toma un giro hacia el Noreste, ubicándose en el centro de la Carretera Panamericana hacia Nuevo Tocumen. En esta sección se identificaron algunas especies arbóreas en las isletas del centro de la vía, cerca del Centro comercial La Doña, las cuales fueron sembradas producto de los proyectos de arborización de la vía. Entre las especies identificadas se encuentran el guayacán (*Tabebuia guayacan*) y la palma corozo (*Acrocomia aculeata*). En la servidumbre se observó la presencia de marañón (*Anacardium occidentale*), mango (*Mangifera indica*), cedro (*Cedrela sp.*), teca (*Tectona grandis*), capulín (*Muntingia calabura*), laurel (*Cordia alliodora*), entre otras.

El mayor número de individuos corresponde a la especie *Tabebuia guayacan* con 24 individuos, seguida por el *Corozo* con 15 individuos y el *Enterolobium cyclocarpum* con 6. El resto de las especies registraron menos de 5 individuos. La Tabla 7-3 presenta el listado completo de las especies, las cuales alcanzan un total de 15, distribuidas en 10 familias y 67 individuos. En tanto que en el Anexos 7-1, Tabla A-3 se presentan los datos de diámetro de los árboles y sus coordenadas en el sistema WGS84 y formato UTM.

Tabla 7-3
Especies Identificadas en la Huella del Proyecto y en la Servidumbre
de Vía Domingo Díaz, Desde la UTP Hasta Nuevo Tocumen.

No.	Familia	Especie	No.Indiv	No.Esp
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	2	2
		<i>Mangifera indica</i>	2	
2	Arecaceae	<i>Corozo sp.</i>	15	2
		<i>Phoenix sp.</i>	2	
3	Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i>	24	1
4	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	1	1
5	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	1	1
6	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	6	3
		<i>Gliricidia sepium</i>	2	
		<i>Leucaena leucocephala</i>	1	
7	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	4	1
8	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1
9	Meliaceae	<i>Cedrela sp.</i>	1	2
		<i>Khaya senegalensis</i>	1	
10	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	4	1
No. de Individuos			67	
No. de Especies			15	
No. de Familias			10	

Fuente: Elaborado por URS.

En la Figura 7-1 al final del capítulo se presenta la distribución de los diferentes tipos de vegetación observados a lo largo del alineamiento de la Línea 2 del Metro de Panamá.

7.1.1 Zonas de Vida

De acuerdo con el sistema de clasificación de Zonas de Vida de Holdridge, en el área de estudio correspondiente al Proyecto Línea 2 del Metro, se identificaron dos zonas de vida (Figura 7-2 al final del capítulo) a saber:

Bosque Húmedo Tropical (BhT). Es la zona de vida más extensa en Panamá, la precipitación fluctúa entre los 2000 y 4000 mm, las biotemperaturas oscilan entre los 24 y 26 °C respectivamente. Los suelos bajo esta categoría son muy pobres y no son aptos para la agricultura ni para la ganadería.

La vegetación natural asociada a este tipo de zona de vida, corresponde a un bosque de características similares a la zona de vida del Bosque Muy Húmedo Tropical con al menos tres estratos arbóreos (Intercarib S.A/Nathan Associates, 1996), con árboles dominantes de hasta 35 m y presencia de epífitas y palmeras, entre las especies más comunes de este bosque están: amarillo pepita (*Terminalia amazonia*), mayo (*Vochysia ferruginea*), *Cordia* sp., *Clethra lanata*, *Saurauia laevigata*, *Calophyllum* sp. En la transición cálida es común encontrar a: amarillo pepita (*Terminalia amazonia*), espavé (*Anacardium excelsum*), *Quararibea* sp., *Pouteria* sp., *Ficus* sp., *Bernoullia flamea*, *Socratea exorrhiza*, *Oenocarpus mapora* y *Cezpedezia macrophylla*, entre otros.

Bosque Húmedo Premontano (BH-PM). Registra precipitaciones entre 1,450 y 2,000 mm y presenta una bio-temperatura media anual mayor a los 24°C. Dicha zona ocupa el 3.07% (2,999.6 km²) del territorio nacional. El bosque representativo de esta zona de vida es de hábito semi-deciduo, de altura mediana muy abierto en el sotobosque, contenía gran porcentaje de madera de gran valor comercial en la industria de ebanistería, sin embargo, en la actualidad el mismo ha desaparecido para dar paso a un área completamente urbanizada.

7.1.2 Tipos de Vegetación y Composición Florística

El área donde se desarrollará el proyecto, discurre principalmente desde zonas pobladas de alta densidad correspondientes principalmente al área de San Miguelito, hacia zonas de desarrollo comercial, alternándose con suelos cubiertos de gramíneas, pequeños parches de bosques secundarios intermedios y jóvenes, en las márgenes de los principales ríos que atraviesan el área de estudio. (Ver Anexo Fotográfico al final del capítulo)

La vegetación dentro del área de influencia del proyecto es heterogénea y ocupa una pequeña superficie que no llega al 20%, la cual se circunscribe a las márgenes de los principales afluentes que atraviesan el área de estudio y lotes baldíos, en donde las gramíneas son el tipo de vegetación más representativa.

Tabla 7-4
Cobertura Vegetal y Uso del Suelo Dentro del
Área de Influencia del Proyecto

Categoría	Área de Influencia Directa		Área de Influencia Indirecta	
	Sup (Ha)	%	Sup (Ha)	%
Bosque Secundario Intermedio	0.490	0.307	106.896	2.058
Bosque Secundario Joven	1.009	0.632	74.629	1.437
Gramíneas/árboles dispersos	29.404	18.420	631.750	12.161
Plantación Forestal	0.251	0.157	2.677	0.052
Cultivos	--	--	13.086	0.252
Sub-Total	31.154	19.516	829.038	15.96
Área Urbana	127.455	79.844	4,208.463	81.009
Cuerpos de Agua	0.445	0.279	42.048	0.809
Suelo Desnudo	0.576	0.361	115.499	2.222
Sub-Total	128.486	80.484	4,366.01	84.14
Totales	159.629	100	5,195.048	100

Fuente: Elaborado por URS con datos de campo, Noviembre-Diciembre de 2014.

Tal como se muestra en la Tabla 7-4 y en la Figura 7-1, al final del capítulo, en el área de influencia directa de la Línea 2 del Metro, se observa una mayor predominancia de las gramíneas con árboles dispersos (29.404 ha), seguidas del bosque secundario joven (1.009 ha), el bosque secundario intermedio (0.490 ha) y plantaciones forestales con 0.251 ha. Cabe destacar que dentro del área de estudio el uso de mayor predominancia además de las coberturas vegetales, es el uso urbano categorizado como áreas urbanas con una superficie de 127.455 ha y que representa el 79.844% de la superficie total del área de influencia directa (159.629 ha), también están presentes los cuerpos de agua (0.445 ha) y suelos desnudos (0.576 ha).

En cuanto al área de influencia indirecta, esta consta de una superficie de 5,195.05 ha, de las cuales 829.038 ha están cubiertas de vegetación, ya sea de bosques, gramíneas, plantaciones forestales y cultivos, en tanto 4,366.01 ha corresponden a otros usos como áreas urbanas, cuerpos de agua (principales afluentes) y suelos desnudos, tal como se aprecia en la Tabla 7-4.

Producto del análisis de las fotografías e imágenes del área bajo estudio y las subsiguientes verificaciones de campo se determinaron los siguientes tipos de vegetación:

7.1.2.1 Gramíneas con Árboles Dispersos

Es la cobertura con mayor extensión ocupando lotes baldíos desde el entronque con la vía Cincuentenario alternándose con desarrollos comerciales y habitacionales, así como también con bosques intermedios y jóvenes hasta llegar al área donde se establecerá el Patio y Talleres en Nuevo Tocumen y ocupa una extensión de 29.404 ha dentro del área de influencia directa y de 631.750 ha en el área de influencia indirecta (Tabla 7-4).

Para conocer la diversidad florística de esta cobertura se establecieron puntos de observación en los cuales se registraron unos 138 individuos distribuidos en 64 especies y 36 familias. Entre las especies identificadas en esta cobertura destacan la paja blanca (*Saccharum spontaneum*), hierba tuquito (*Rootboellia conchinchinensis*), Faragua (*Hyparrhenia rufa*), *Brachiaria sp.*, ratana (*Ischaemum timorense*), *Emilia sonchifolia*, *Chamecyse sp.*, entre otras. En tanto que, dentro de las especies arbóreas se encuentra el Capulín (*Muntingia calabura*), balso (*Ochroma pyramidale*), corotú (*Enterolobium cyclocarpum*), pava (*Schefflera morototoni*), morinda (*Morinda citrifolia*) y *Leucaena leucocephala*, entre otros. El resto de las especies se presenta en la Tabla 7-5 y en Anexo 7-1, Tabla A-4.

Tabla 7-5
Lista de Especies Identificadas en Áreas de Gramíneas con Árboles Dispersos.

No.	Familia	Especie	No.Indiv	No.Esp
1	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	1	1
2	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	1	3
		<i>Anacardium occidentale</i>	2	
		<i>Spondias mombin</i>	5	
3	Araceae	<i>Philodendron sp.</i>	1	1
4	Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	1	1
5	Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i>	1	1
6	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	1	1
7	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	1	2
		<i>Tournefortia sp.</i>	1	
8	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	3	1
9	Capparaceae	<i>Cleome sp.</i>	1	1
10	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	2	1

No.	Familia	Especie	No.Indiv	No.Esp
11	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	5	1
12	Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	2	1
13	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	1	1
14	Costaceae	<i>Costus sp.</i>	1	1
15	Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	1	1
16	Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	1	1
17	Euphorbiaceae	<i>Chamaecyze sp.</i>	2	2
		<i>Sapium caudatum</i>	5	
18	Fabaceae	<i>Cassia moschata</i>	1	8
		<i>Desmodium sp.</i>	2	
		<i>Erythrina sp.</i>	12	
		<i>Gliricidia sepium</i>	1	
		<i>Inga sp.</i>	1	
		<i>Leucaena leucocephala</i>	3	
		<i>Mimosa pudica</i>	1	
		<i>Samanea saman</i>	2	
19	Flacourtiaceae	<i>Casearia arguta</i>	1	1
20	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	2	1
21	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	1	1
22	Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	1	1
23	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	1
24	Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	1	5
		<i>Guazuma ulmifolia</i>	8	
		<i>Ochroma pyramidale</i>	2	
		<i>Sida sp.</i>	1	
		<i>Sterculia apetala</i>	3	
25	Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i>	1	1
26	Meliaceae	<i>Cedrela sp.</i>	1	2
		<i>Trichilia sp.</i>	3	
27	Moraceae	<i>Ficus sp.cv</i>	1	2
		<i>Ficus insipida</i>	1	
28	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	5	1
29	Musaceae	<i>Musa sp.</i>	2	1
30	Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i>	1	1
31	Poaceae	<i>Brachiaria sp.</i>	2	9
		<i>Hyparrhenia rufa</i>	3	
		<i>Ischaemum timorense</i>	3	
		<i>Panicum grande</i>	1	
		<i>Panicum maximum</i>	4	

No.	Familia	Especie	No.Indiv	No.Esp
		<i>Panicum pilosum</i>	1	
		<i>Pennisetum sp.</i>	3	
		<i>Rootboellia conchinchinensis</i>	2	
		<i>Saccharum spontaneum</i>	8	
32	Polygonaceae	<i>Coccoloba manzanillensis</i>	1	2
		<i>Coccoloba sp.</i>	6	
33	Rubiaceae	<i>Morinda sp.</i>	1	1
34	Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	1	3
		<i>Melicoccus bijugatus</i>	1	
		<i>Cupania sp.</i>	1	
35	Urticaceae	<i>Urera sp.</i>	1	1
36	Vitaceae	<i>Cissus sp.</i>	1	1
No. Individuos			138	
No. Especies			64	
No. Familias			36	

Fuente: Elaborado por URS con datos de campo, noviembre-Diciembre de 2014.

7.1.2.2 Bosque Secundario Intermedio

Ocupa una extensión de 0.490 ha dentro del área de influencia directa, teniendo una mayor presencia en el área de influencia indirecta donde registra una extensión de 106.896 ha, el mismo se encuentra asociado a las márgenes de los cuerpos de agua presentes a todo lo largo del alineamiento, tal como se aprecia en la Figura 7-1, al final del capítulo.

En esta cobertura se registraron unos 62 individuos distribuidos en 37 especies y 23 familias. Entre las especies presentes en este tipo de formación se encuentra el Espavé (*Anacardium excelsum*), jobo (*Spondias mombin*), *Cordia colococca*, almacigo (*Bursera simaruba*), *Zygia longifolia*, *Leucaena leucocephala*, *Cinnamomum triplinerve*, entre otras. En tanto que, dentro de las especies arbustivas y herbáceas están *Bactris sp.*, *Senna sp.*, *Urera sp.*, *Carludovica palmata*, *Philodendron sp.*, *Clitoria sp.*, *Rootboellia conchinchinensis*, *Saccharum spontaneum*, *Heliconia latispatha* entre otras, el resto de las especies se presentan en la Tabla 7-6 y en Anexo 7-1, Tabla A-5.

Tabla 7-6
Listado de Especies Identificadas en el Bosque Secundario Intermedio

No.	Familia	Especie	No. Indiv	No. Esp
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	5	2
		<i>Spondias mombin</i>	1	
2	Araceae	<i>Philodendron sp.</i>	1	1
3	Arecaceae	<i>Bactris sp.</i>	1	1
4	Boraginaceae	<i>Cordia collococca</i>	3	1
5	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	1	1
6	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	3	1
7	Cychlanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	1	1
8	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	1	1
9	Fabaceae	<i>Clitoria sp.</i>	1	6
		<i>Erythrina sp.</i>	4	
		<i>Gliricidia sepium</i>	1	
		<i>Leucacena leucocephala</i>	1	
		<i>Senna sp.</i>	1	
		<i>Zygia longifolia</i>	1	
10	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	2	2
		<i>Heliconia sp.</i>	1	
11	Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	2	2
		<i>Nectandra sp.</i>	1	
12	Lecythidaceae	<i>Gustavia superba</i>	2	1
13	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	3
		<i>Luehea seemannii</i>	3	
		<i>Sterculia apetala</i>	1	
14	Marantaceae	<i>Calathea sp.</i>	1	1
15	Meliaceae	<i>Cedrela sp.</i>	2	2
		<i>Swietenia macrophylla</i>	1	
16	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	2	2
		<i>Ficus sp.</i>	2	
17	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	2	1
18	Poaceae	<i>Bambusa sp.</i>	1	3
		<i>Rootboellia conchinchinensis</i>	1	
		<i>Saccharum spontaneum</i>	3	
19	Rhamnaceae	<i>Colubrina sp.</i>	1	1
20	Rubiaceae	<i>Antirhea trichantha</i>	1	1
21	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	1	1
22	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i>	1	1
23	Urticaceae	<i>Urera sp.</i>	1	1
No. Individuos			62	
No. Especies			37	
No. Familias			23	

Fuente: Elaborado por URS con datos de campo, noviembre-Diciembre de 2014.

7.1.2.3 Bosque Secundario Joven

Esta cobertura ocupa una extensión de tan solo 1.009 ha dentro del área de influencia directa y 74.629 ha en el área de influencia indirecta.

Los puntos de observación establecidos para la identificación de la vegetación, permitieron registrar unos 21 individuos, distribuidos en 19 especies y 14 familias. Entre las especies identificadas se encuentra la palma real (*Attalea butyracea*), Guayacán (*Tabebuia guayacan*), harino (*Andira inermis*), Capulín (*Muntingia calabura*), peine de mono (*Apeiba tibourbou*) y guácimo (*Guazuma ulmifolia*) entre otras especies arbóreas. También se encuentran especies herbáceas como el sombrero Panamá (*Carludovica palmata*), *Bambusa* sp. e *Ischaemum timorense*; en tanto que, entre las especies arbustivas tenemos a: *Morinda* sp., *Psychotria* sp., *Bunchosia* sp., *Piper hispidum*, *P. marginatum*, el resto de las especies se presenta en la Tabla 7-7 y en Anexo 7-1, Tabla A-6.

Tabla 7-7
Especies Identificadas en el Bosque Secundario Joven

No.	Familia	Especie	No.Indiv	No.Esp
1	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	1	1
2	Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	1	1
3	Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i>	1	1
4	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	1	1
5	Cychlanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	1	1
6	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	1	2
		<i>Leucaena leucocephala</i>	1	
7	Malpighiaceae	<i>Bunchosia sp.</i>	1	1
8	Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	1	2
		<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	
9	Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	1	1
10	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	1	1
11	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	1	1
12	Piperaceae	<i>Piper hispidum</i>	1	2
		<i>Piper marginatum</i>	1	
13	Poaceae	<i>Bambusa sp.</i>	1	2
		<i>Ischaemum timorense</i>	1	
14	Rubiaceae	<i>Morinda sp.</i>	2	2
		<i>Psychotria sp.</i>	1	
No. Individuos			21	

No.	Familia	Especie	No.Indiv	No.Esp
No. Especies			19	
No. Familias			14	

Fuente: Elaborado por URS con datos de campo, noviembre-Diciembre de 2014.

7.1.2.4 Plantaciones Forestales

Las plantaciones forestales en el área de influencia del proyecto ocupan 0.251 ha dentro del área de influencia directa y 2.677 ha en el área de influencia indirecta, se encuentran constituidas principalmente de Teca (*Tectona grandis*) y de caoba africana (*Khaya senegalensis*) ambas especies exóticas de rápido crecimiento, las mismas se localizan frente a San Antonio y en la Universidad Teconológica. Ver Figura 7-1 al final del capítulo.

7.1.3 Caracterización Vegetal, Inventario Forestal (aplicar Técnicas Forestales Reconocidas por el Ministerio de Ambiente)

El área de influencia del proyecto comprende una área urbanizada donde reside y labora gran parte de la población del sector Este de la ciudad capital y consiste principalmente en áreas de servidumbre públicas, las cuales debido a la utilidad que ofrecen, no permiten el desarrollo de formaciones vegetales que puedan ofrecer un atractivo para uso forestal.

En este sentido, para el levantamiento de la información se dividió el alineamiento del proyecto en sectores, dentro de los cuales se procedió a identificar las especies existentes, con un diámetro mayor a 10 cm de DAP. Un aspecto a tener en cuenta, lo constituye el hecho que la mayoría de las especies encontradas en los diferentes tramos donde se desarrollará el proyecto, corresponden principalmente a especies frutales y ornamentales con algunas especies nativas, que han crecido en la servidumbre de la vía. En tanto que las especies arbóreas encontradas en el área de influencia directa corresponden a programas de arborización de la vía y especies frutales localizadas en áreas adyacentes las viviendas más próximas al alineamiento del proyecto.

Cabe resaltar que para el inventario forestal, solo se consideraron los árboles en pie, a los cuales se midieron el diámetro a la altura del pecho (DAP), a fin de determinar su altura comercial y altura total, según el factor de forma de cada uno.

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

Fórmula de la FAO

$$V = (d^2) (H/4) (h) (\text{tipo de tronco})$$

Donde:

V= Volumen en m³

d= Diámetro en metros

h= Altura comercial en metros

Tipo de Tronco: A = 0.70

B = 0.65

C = 0.45

Los tipos de tronco representan el coeficiente de forma que se utiliza para compensar el volumen del cilindro en la fórmula de cubicación, los valores constantes asignados a cada tipo de tronco se multiplica por el volumen resultante para cada caso para lograr la compensación y el volumen real del tronco.

A continuación se presenta la información recopilada en cada uno de los sectores establecidos como parte del alineamiento del proyecto.

Tramo San Miguelito-Villa Lucre

En esta sección se registraron 63 individuos con diámetros iguales o mayores a los 10 cm, distribuidos en 18 especies, observándose que la mayoría de los fustes se encuentran por debajo del diámetro de corte, los cuales totalizan 47, mientras que tan solo 16 se encuentran dentro del rango de aprovechamiento. Por otro lado la especie con mayor número de fustes es el mango (*Mangifera indica*) con 22, seguido del cocotero (*Cocos nucifera*), la palma cola de pescado,

Leucaena, y el mamón (*Melicoccus bijugatus*) con cinco individuos de diámetros variables (Tabla 7-8).

Tabla 7-8
Distribución del DAP de las Especies por Clase Diamétrica
Tramo San Miguelito-Villa Lucre

Especie	Nombre Común	CLASE DIAMETRICA												
		10-19	20-29	30-39	Sub-Total	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100+	Sub-total	Total
<i>Mangifera indica</i>	Mango		6	7	13	4		2	3				9	22
<i>Spondias purpurea</i>	Jobito		1		1									1
<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero		3	2	5									5
<i>Caryota sp.</i>	Cola de pescado	5			5									5
<i>Crescentia cujete</i>	Calabazo		1		1									1
<i>Tabebuia guayacan</i>	Guayacán		2		2					1			1	3
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble sabanero							1			1		2	2
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	1	1		2									2
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	3	1	1	5									5
<i>Vitex sp.</i>	Palo cuadrado		1		1									1
<i>Persea americana</i>	Aguacate			1	1									1
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo						1						1	1
<i>Trichilia sp.</i>	Alfajía		1		1									1
<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	1			1									1
<i>Coccoloba sp.</i>	Uvero	1		1	2									2
<i>Melicoccus bijugatus</i>	Mamón	2		1	3	1						1	2	5
<i>Chrysophyllum cainito</i>	Caimito	2		1	3	1						0	1	4
<i>Gmelina arborea</i>	Gmelina	1			1							0	0	1
Totales		16	17	14	47	6	1	3	3	1	1	1	16	63

Fuente: Elaborado por Consultores de URS con Datos de Campo.

De acuerdo a los cálculos realizados, se estimó que en esta sección se registra un volumen de 14.98 m³ de madera para los 63 especies registradas en el área de influencia directa, se puede observar que el mayor aporte lo registra la clase diamétrica entre los 40 y 100 cm con 11.909 m³, en tanto la clase diamétrica entre 10 y 39 cm solo registró unos 3.07 m³. Por otro lado el mango registró el mayor volumen con 5.408 m³, seguido del Guayacán con 2.631 m³ y del mamón con 1.401 m³, (Ver Tabla 7-9).

Tabla 7-9
Volumen de Madera en m³ por Clase Diamétrica
Tramo San Miguelito-Villa Lucre

Especie	CLASE DIAMETRICA													
	Nombre Común	10-19	20-29	30-39	Sub total	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100+	Sub total	Total
<i>Mangifera indica</i>	Mango		0.375	0.9	1.323	0.726	0	1.242	2.116	0	0	0	4.084	5.408
<i>Spondias purpurea</i>	Jobito		0.049		0.049									0.049
<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero		0.234	0.277	0.511									0.511
<i>Caryota sp.</i>	Cola de pescado	0.172	0		0.000									0.000
<i>Crescentia cujete</i>	Calabazo		0.061		0.061									0.061
<i>Tabebuia guayacan</i>	Guayacán		0.100		0.100					2.531			2.531	2.631
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble sabanero				0.000				0.652	0	3.050		3.702	3.702
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro		0.037	0.123	0.160									0.160
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	0.047	0.022	0.097	0.119									0.119
<i>Vitex sp.</i>	Palo cuadrado		0.059		0.059									0.059
<i>Persea americana</i>	Aguacate			0.187	0.187									0.187
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo				0.000		0.151						0.151	0.151
<i>Trichilia sp.</i>	Alfajía		0.084		0.084									0.084
<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	0.027	0		0.000									0.000
<i>Coccoloba sp.</i>	Uvero	0.026	0.162		0.162									0.162
<i>Melicoccus bijugatus</i>	Mamón	0.054		0.122	0.122	0.218						1.060	1.279	1.401
<i>Chrysophyllum cainito</i>	Caimito	0.058		0.125	0.125	0.162							0.162	0.287
<i>Gmelina arborea</i>	Gmelina	0.007			0.007	0								0.007
TOTALES	Mango	0.39038	1.183	1.879	3.07	1.106	0.1508	1.242	2.7683	2.531	3.0502	1.0603	11.909	14.98

Fuente: Elaborado por Consultores de URS con Datos de Campo.

Tramo Villa Lucre-UTP

En esta sección se registraron unos 100 individuos distribuidos en 21 especies, de este total 79 se encuentran dentro del rango de 10 y 39 cm, el cual corresponde a individuos con diámetros no aptos para corte, por otro lado 21 se encuentran dentro del rango de 40 y 100 cm, rango apto para aprovechamiento. Por otro lado, *Leucaena* registró el mayor número de individuos con 28, de los cuales 26 se encuentran dentro del rango no apto para corte y dos en el rango de aprovechamiento, le sigue con 14 el pino caribe (*Pinus caribaea*) y la palma real (*Roystonea regia*) con 11, ambos también dentro del rango no apto para aprovechamiento o corte, tal como se aprecia en la Tabla 7-10.

Tabla 7-10
Distribución del DAP de las Especies por Clase Diamétrica
Tramo Villa Lucre-UTP

Especie	Nombre Común	CLASE DIAMETRICA												
		10-19	20-29	30-39	Sub total	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100+	Sub total	Total
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé				0							1	1	1
<i>Caryota sp.</i>	Cola de pescado		1		1								0	1
<i>Elaeis sp.</i>	Corocito			1	1								0	1
<i>Roystonea regia</i>	Palma real	3	1	7	11	7	1						8	19
<i>Tabebuia guayacan</i>	Guayacán	3		1	4								0	4
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	3	1		4								0	4
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	1			1								0	1
<i>Delonix regia</i>	Flamboyán			1	1					1			1	2
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	7	10	9	26	1	1						2	28
<i>Senna sp.</i>			2		2								0	2
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	1			1								0	1
<i>Tectona grandis</i>	Teca		1		1								0	1
<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Lluvia de estrellas		1		1								0	1
<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorao				0		1						1	1
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo		2	2	4	3		1					4	8
<i>Khaya senegalensis</i>	Khaya		1		1								0	1
<i>Ficus obtusifolia</i>	Higuerón	1			1								0	1
<i>Ficus sp.</i>	Matapalo				0							1	1	1
<i>Muntingia calabura</i>	Capulín		1		1								0	1
<i>Myrciaria sp.</i>		2	1	1	4	1	1						2	6
<i>Pinus caribaea</i>	Pino caribe	4	4	6	14	1							1	15
Totales		25	26	28	79	13	4	1	0	1	0	2	21	100

Fuente: Elaborado por Consultores de URS con Datos de Campo.

En la Tabla 7-11 se presenta el volumen en metros cúbicos distribuido por clase diamétrica y en la misma se observa que la clase diamétrica igual o mayor a los 40 cm, registra un mayor volumen de madera con 10.08 m³, en tanto la clase diamétrica por debajo a los 40 cm registró un volumen de 9.50 m³, totalizando así unos 19.58 m³ para esta sección o tramo. Por otro lado la palma real (*Roystonea regia*) registró el mayor volumen con 7.31 m³, seguido del Espavé (*Anacardium occidentale*) con 3.12 m³, el pino caribe (*Pinus caribaea*) con 3.31 m³.

Tabla 7-11
Volumen de Madera en m³ por Clase Diamétrica
Tramo Villa Lucre-UTP

Especie	Nombre Común	Clase Diamétrica en Volumen (m³)												
		10-19	20-29	30-39	Subtotal	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100+	Subtotal	Total
Anacardium excelsum	Espavé											3.119	3.12	3.12
Caryota sp.	Cola de pescado		0.0743		0.07									0.07
Elaeis sp.	Corocito		0.1145		0.11									0.11
Roystonea regia	Palma real	0.074	0.1111	3.631	3.82	2.986	0.5105						3.50	7.31
Tabebuia guayacan	Guayacán	0.052		0.087	0.14									0.14
Cecropia sp.	Guarumo	0.110	0.045		0.16									0.16
Terminalia catappa	Almendro	0.015			0.02									0.02
Delonix regia	Flamboyán			0.15	0.15					0.5797			0.58	0.73
Senna sp.			0.0701		0.07								0.00	0.07
Leucaena leucocephala	Leucaena	0.163	0.5558	0.937	1.66	0.057	0.2887						0.35	2.00
Tamarindus indica	Tamarindo	0.009			0.01								0.00	0.01
Tectona grandis	Teca		0.0376		0.04								0.00	0.04
Lagerstroemia speciosa	Lluvia de estrellas		0.0463		0.05								0.00	0.05
Luehea seemannii	Guácimo colorao						0.2834						0.28	0.28
Guazuma ulmifolia	Guácimo		0.1432	0.143	0.29	0.319		0.1587					0.48	0.76
Khaya senegalensis	Khaya		0.0515	0	0.05									0.05
Ficus obtusifolia	Higueron	0.017			0.02									0.02
Ficus sp.	Ficus											0.707	0.71	0.71
Muntingia calabura	Capulín		0.0252		0.03								0.00	0.03
Myrciaria sp.		0.024	0.0654	0.1	0.14	0.201	0.2577						0.46	0.60
Pinus caribaea	Pino caribe	0.099	0.4758	2.119	2.69	0.613							0.61	3.31
Totales		0.56	1.82	7.12	9.50	4.17	1.34	0.16	0.00	0.58	0.00	3.83	10.08	19.58

Fuente: Elaborado por Consultores de URS con Datos de Campo.

Tramo UTP-Nuevo Tocumen

Se registraron 31 individuos distribuidos en 12 especies, de este total 23 individuos se encuentran en la clase diamétrica de 10-39 cm y tan solo 8 individuos en la clase diamétrica de 40-100 cm., la palma de Corozo registró el mayor número de individuos con 15, los cuales se ubican en la clase diamétrica no apta para aprovechamiento, cabe mencionar que esta especie no tiene interés forestal, más bien su uso se asocia a arborizaciones, esta especie se encontró en la huella del proyecto en el centro de la Avenida Domingo Díaz cerca al centro comercial La Doña.

Tabla 7-12
Distribución del DAP de las Especies por Clase Diamétrica
Tramo UTP-Nuevo Tocumen

No.	Especie	Nombre Común	Número de Fustes por Clases Diamétricas											Subtotal	Total
			10-19	20-29	30-39	Subtotal	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100+		
1	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón				0	2							2	2
2	<i>Mangifera indica</i>	Mango		1		0	1							2	2
3	<i>Corozo sp.</i>	Corozo			15	15								0	15
4	<i>Tabebuia guayacan</i>	Guayacán	1			1								0	1
5	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	1			1								0	1
6	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro			1	1								0	1
7	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú				0	1							1	1
8	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena		1		1								0	1
9	<i>Tectona grandis</i>	Teca		1	1	2	1		1					2	4
10	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo		1		1								0	1
11	<i>Cedrela sp.</i>	Cedro				0		1						1	1
12	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	1			1								0	1
Totales			3	4	17	23	5	1	1	0	0	0	0	8	31

Fuente: Elaborado por Consultores de URS con Datos de Campo.

De acuerdo a la Tabla 7-13 en este tramo se registró un volumen de 9.551 m³, donde la teca (*Tectona grandis*) registró el mayor volumen con 3.889 m³, seguido de la palma de corozo (*Corozo sp.*) con 1.388 m³, el marañón (*Anacardium occidentale*) con 1.198 m³ y el mango (*Mangifera indica*) con 1.163 m³. En este tramo se observa que la clase diamétrica que más volumen aporta es la de 40-100 cm. En esta sección se observan especies con valor comercial como la teca, guayacán y el cedro, sin embargo no registran un gran volumen de aprovechamiento. Es decir que la mayoría de las especies registradas en todos los tramos no fueron plantadas con fines de explotación forestal, sino con fines ornamentales y de aprovechamiento de sus frutos como es el caso del mango y marañón.

Tabla 7-13
Volumen en m³ por Clase Diamétrica
Tramo UTP-Nuevo Tocumen

Especie	Nombre Común	Volumen en m³ por Clase Diamétrica												
		10-19	20-29	30-39	Subtotal	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100+	Subtotal	Total
Mangifera indica	Mango		0,156		0,156	1,006							1,006	1,163
Anacardium occidentale	Marañón				0,000	1,198							1,198	1,198
Corozo sp.	Corozo			1,388	1,388								0,000	1,388
Tabebuia guayacan	Guayacán	0,031			0,031								0,000	0.031
Cordia alliodora	Laurel	0,192			0,192								0,000	0,192
Terminalia catappa	Almendro			0,334	0,334								0,000	0,334
Enterolobium cyclocarpum	Corotú					0,827							0,827	0,827
Leucaena leucocephala	Leucaena		0,056		0,056								0,000	0,056
Tectona grandis	Teca		0,279	0,430	0,709	0,694		2,486					3,180	3,889
Guazuma ulmifolia	Guácimo		0,100		0,100								0,000	0,100
Cedrela sp.	Cedro				0,000		0,359						0,359	0,359
Muntingia calabura	Capulín	0,014			0,014								0,000	0,014
Totales		0,237	0,592	2,152	2,981	3,726	0,359	2,486	0,000	0,000	0,000	0,000	6,570	9,551

Fuente: Elaborado por Consultores de URS con Datos de Campo.

7.1.4 Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción

Del total de especies identificadas en el área de influencia directa del proyecto, 5 especies están consideradas en alguna categoría de conservación. De acuerdo a la legislación nacional cuatro de éstas fueron catalogadas como Vulnerables (Resolución AG-0051-2008), destacándose *Cedrela odorata*, *Tabebuia guayacan*, *T. rosea*, y *Coccoloba* sp., en tanto *Swietenia macrophylla* está considerada en Riesgo Crítico. Por otro lado, dos especies se encuentran en el Libro Rojo de UICN, bajo la categoría de “Vulnerable” siendo estas: *Swietenia macrophylla* y *Cedrela odorata*. Mientras que *Swietenia macrophylla* se encuentra en el Apéndice II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), tal como se observa en la Tabla 7-14. Cabe destacar que estas especies no ocurren en el área de estudio en forma natural, sino que fueron plantadas en el área como parte de proyectos de arborización de la Avenida Domingo Díaz y en otros casos por residentes del área.

Tabla 7-14
Especies Catalogadas en Categorías de Conservación

Familia	Especie	CONDICION NACIONAL	UICN ¹	CITES
Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i>	VU		
	<i>Tabebuia rosea</i>	VU		
Meliaceae	<i>Cedrela cf. odorata</i>	VU	VU	
	<i>Swietenia macrophylla</i>	CR	VU	II
Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>	VU		
TOTALES		4 VU; 1 CR	2 VU	1 Cites II

VU = Vulnerable; CR: Riesgo Crítico; II= Apéndices de CITES. Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 07 April 2015. Resolución No. AG-0051-2008. Por lo Cual se Reglamenta lo Relativo a las Especies de Fauna y Flora amenazadas y en Peligro de extinción, y se Dictan Otras Disposiciones. Gaceta Oficial No. 26013. Elaborado por Consultores de URS Holdings, Inc.

En cuanto a la presencia de especies exóticas en el área en estudio, se encontraron 25 especies bajo esta categoría como son: la Teca (*Tectona grandis*), *Saccharum spontaneum*, *Roystonea regia*, *mangifera indica*, *Anacardium occidentale* y *Terminalia catappa*, entre otras, el resto de las especies se presentan en la Tabla 7-15.

Tabla 7-15
Especies Exóticas

Familia	Especie
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>
	<i>Mangifera indica</i>
	<i>Spondias purpurea</i>
Araliaceae	<i>Polyscias sp.</i>
Arecaceae	<i>Caryota sp.</i>
	<i>Cocos nucifera</i>
	<i>Roystonea regia</i>
Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i>
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>
Musaceae	<i>Musa sp.</i>
Lamiaceae	<i>Gmelina arborea</i>
	<i>Tectona grandis</i>
Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i>
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>
	<i>Leucaena leucocephala</i>
Meliaceae	<i>Khaya senegalensis</i>
Myrtaceae	<i>Myrciaria sp.</i>
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i>
Sapotaceae	<i>Mimusops elengi</i>
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>

¹ IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 02 April 2014.

Familia	Especie
Poaceae	<i>Brachiaria sp.</i>
	<i>Rootboellia conchinchinensis</i>
	<i>Saccharum spontaneum</i>
Rubiaceae	<i>Morinda sp.</i>
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i>

Fuente: Elaborado por URS.

7.1.5 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en una Escala 1: 20,000

El mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo Actual en escala 1:20,000 (Figura 7-1) se presenta al final del Capítulo.

7.2 Características de la Fauna

El área de influencia directa de la Línea 2 del Metro presenta una representatividad pobre de hábitat, debido a su utilización como servidumbre vial, a la reciente rehabilitación de la avenida Domingo Díaz y al establecimiento de locales comerciales, centros comerciales e industrias. Debido a esto es de esperar que exista una baja presencia de fauna terrestre en las zonas a desarrollar.

Para la identificación de la fauna (Mamíferos, Aves, Reptiles y Anfibios), se realizaron muestreos en el Área de Influencia del proyecto, y se seleccionaron diez (10) sitios en base a los diferentes tipos de hábitat identificados. Estos sitios se distribuyeron a lo largo de los 21 kilómetros que corresponden al alineamiento de la Línea 2 del Metro.

Una vez identificados los sitios, se realizaron giras de campo diurnas y nocturnas. Durante los recorridos, se evidenció la presencia de especies de fauna, mediante observaciones directas utilizando binoculares 7 x 35 y 8 x 40 en periodos diurnos, y lámparas de cabeza, linternas de mano y faros piloto, durante la noche. También se hicieron observaciones indirectas a través de búsquedas de rastros como huellas, esqueletos, nidos, restos de alimentos, cantos, mudas, excrementos, etc. Para la identificación de reptiles y anfibios, se utilizó el método de búsqueda generalizada en horario diurno y nocturno; revisando la vegetación, debajo de las piedras y los troncos. Además, se utilizó la vocalización de algunas especies para su identificación.

Hábitats

A lo largo del alineamiento el hábitat mayor representado fue el de gramíneas con árboles dispersos. Sin embargo, en el área de Felipillo se identificó un bosque secundario joven, el cual es utilizado para ganadería. Estos hábitats son descriptos al principio del capítulo, en la sección de características de la Flora.

Riqueza de Especies

El área donde se desarrollarán las obras se presenta como una zona sumamente perturbada, con parches aislados de vegetación que puedan albergar especies de fauna; lo que conlleva a una baja riqueza de especies. Sin embargo, hay que enfatizar que también se realizaron muestreos en el Área de Influencia Indirecta, la cual presentó un valor biológico mayor que el alineamiento del proyecto. (Ver Anexo Fotográfico al final del capítulo)

Como resultado del muestreo se registró un total de 35 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Dichas especies estuvieron contenidas en 25 familias y 11 órdenes. El grupo de las aves presentó la mayor representatividad con 24 especies (68.57%), 15 familias y siete órdenes. Seguido por el grupo de los reptiles, que registraron un total de cinco especies (14.28%) dentro de cinco familias y un orden. Por otro lado, el grupo de los anfibios registraron un total de cuatro especies (11.42%) y del grupo de los mamíferos solamente se registraron dos especies (5.73%). (Tabla 7-16)

Tabla 7-16
Riqueza de Especies de Fauna

Grupos	Orden	Familia	Especies	% de Especies
Mamíferos	2	2	2	5.73
Aves	7	15	24	68.57
Reptiles	1	5	5	14.28
Anfibios	1	3	4	11.42
Total	11	25	35	100.0

Fuente: Elaborado por URS con datos de campo, Diciembre de 2014.

Mamíferos

Durante los recorridos realizados en el área de estudio, sólo se registraron dos especies de mamíferos *Sciurus granatensis* (ardilla colorada), *Didelphis marsupialis* (zarigüeya común). Ver Tabla 7-17. Esto se debe a la ausencia de hábitats adecuados que pudieran albergar una mayor riqueza de especies. Aunado a esto, las perturbaciones existentes en el sitio producto de la reciente rehabilitación de la Avenida Domingo Díaz, además de otros proyectos en operación y en construcción, así como el constante flujo vehicular, evitan la presencia de más especies de mamíferos.

Aves

Se registraron un total de 24 especies de aves resultando el grupo con mayor número de especies, a pesar de la escasez de hábitats. Esto puede ser debido a ciertas características ecológicas que este grupo posee, como es su amplio rango de adaptación a hábitats y de gremios alimentarios. La mayoría de las especies registradas se encuentran asociadas a hábitats alterados, con vegetación en regeneración. De allí, la presencia de especies como el garrapatero, y especies que conforman el orden Passeriformes. Además, se registraron especies asociadas a ambientes de humedales como las garzas y el tero sureño. Ver Tabla 7-17.

Se registraron especies que se encuentran dentro de las familias Ardeidae (garzas) y Tyrannidae (mosqueros), esto pudo deberse a que son especies que habitan preferiblemente áreas abiertas o semiabiertas, herbazales, bordes de bosque, rastrojos o matorrales, áreas asociadas a cuerpos de agua, etc. (Ridgely Gwynne 1993), tales como los encontrados en el área del proyecto.

Reptiles

La riqueza de especies para este grupo estuvo dada en cinco especies, comprendidas en cinco familias y un orden. Entre las especies registradas se encuentran el meracho (*Basiliscus basiliscus*) asociado a cuerpos de agua, las lagartijas cabecinaranja (*Gonatodes albogularis*) y

anolis (*Anolis limifrons*) muy comunes en ambientes alterados, así como el borriguero común (*Ameiva ameiva*). Ver Tabla 7-17.

Anfibios

La riqueza de especies de anfibios en zonas de alta perturbación, como la encontrada en el área del proyecto, es muy baja. Durante los recorridos realizados sólo se pudieron registrar especies en los sitios cercanos a las fuentes de agua y en pozas o charcos de agua de lluvia. La falta de hábitats adecuados puede ser la principal causa de registrar solo cuatro especies de anfibios, todas dentro del orden Anura. En este grupo de vertebrados, se reportó la presencia de especies como el sapo común (*Rhinella marina*), la rana túngara (*Engyptomops pustulosus*), entre otras. Ver Tabla 7-17.

Tabla 7-17
Especies de Fauna Silvestre Registradas en el
Área de Influencia del Proyecto

Nombre Científico	Nombre Común	Sitios del Registro		Tipo de Registro	Estado de Protección
		AID	AII		
MAMIFEROS					
DIDELPHIMORPHIA Didelphidae <i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común		X	OI	
RODENTIA Sciuridae <i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada		X	OD	
A V E S					
PELECANIFORMES Phalacrocoracidae <i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán		X	OD	
CICONIIFORMES Ardeidae <i>Egretta caerulea</i> <i>Bubulcus ibis</i> <i>Ardea alba</i> Ciconiidae <i>Mycteria americana</i> Cathartidae <i>Coragyps atratus</i>	Garza azul chica Garza bueyera Garza grande Tántalo americano Gallinazo cabecinegro		X X X X X	OD OD OD OD OD	

Nombre Científico	Nombre Común	Sitios del Registro		Tipo de Registro	Estado de Protección
		AID	AII		
FALCONIFORMES					
Accipitridae					
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán cangrejero		X	OD	VU _{Pmá} , AII
Falconidae					
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara cabeciamarilla		X	OD	AII
CHARADRIIFORMES					
Charadriidae					
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero sureño		X	OD	
COLUMBIFORMES					
Columbidae					
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	X	X	OD	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	X	X	OD	
CUCULIFORMES					
Cuculidae					
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero	X	X	OD	
PASSERIFORMES					
Tyrannidae					
<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito	X	X	OD	
<i>Pitangus lictor</i>	Bienteveo menor	X	X	OD	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo grande	X	X	OD	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	X	X	OD	
Troglodytidae					
<i>Troglodytes aedon</i>	Riuseñor común	X	X	OD	
Turdidae					
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Pardo-Cascá	X	X	OD	
Thraupidae					
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangretero	X	X	OD	
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	X	X	OD	
Emberizidae					
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito negriazulado	X	X	OD	
<i>Sporophila americana</i>	Espiguero variable	X	X	OD	
<i>Oryzoborus angolensis</i>	Semillero menor	X	X	OD	
Icteridae					
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Negro coligrande	X	X	OD	
R E P T I L E S					
LACERTILIA					
Corytophanidae					
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Meracho	X	X	OD	
Iguanidae					
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde		X	E	VUPmá, AII
Gekkonidae					
<i>Gonatodes albogularis</i>	Lagartija cabeciroja	X	X	OD	
Polychrotidae					
<i>Anolis limifrons</i>	Lagartija	X	X	OD	
Teiidae					
<i>Ameiva ameiva</i>	Borriguero	X	X	OD	

Nombre Científico	Nombre Común	Sitios del Registro		Tipo de Registro	Estado de Protección
		AID	AII		
A N F I B I O S					
ANURA					
Bufonidae					
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	X	X	OD	
Leptodactylidae					
<i>Engyptomops pustulosus</i>	Rana tungara		X	OI	
<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana		X	OI	
Hemiphraetidae					
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Rana		X	OI	

Nota: AID = Área de Influencia Directa; AII= Área de Influencia Indirecta; C = Captura; E-Entrevista, OD = Observaciones Directas; OI = Observaciones Indirectas; VU_{Pmá} = Vulnerable (Res. No. AG-0051-2008); AI y AII = Apéndices de CITES. Elaborado por URS Holdings.

Insectos

El área de influencia de la Línea 2 del Metro, se encuentra altamente perturbada por el desarrollo antropogénico que conlleva la construcción de infraestructuras viales, urbanizaciones, centros comerciales, entre otros. Bajo estas condiciones los insectos están representados por una variedad y densidad esperadas para ambientes urbanos tropicales, destacándose la presencia de grillos (*Acheta* sp.), insectos del orden Neopteros (polillas, comején), diversos representantes de la familia Lepidoptera (mariposas diurnas y nocturnas), del orden Díptera (mosquitos, moscas, tábanos, moscas de la fruta), del orden Blattodea (cucarachas), de la familia Libellulidae (libélulas), familia Mantidae (mantis), sub-familia Triatominae (chinches), familia Formicidae (hormigas), entre otros.

Los insectos representan el grupo de animales invertebrados más numerosos del planeta y en Panamá han sido estudiados aquellos que están fuertemente ligados con el hombre, como parásitos, transmisores de enfermedades y plagas que afectan cultivos e inmuebles. Algunos de estos órdenes presentes en el área de influencia de la Línea 2 mantienen como parte de las familias que agrupan insectos asociados a la transmisión de enfermedades vectoriales como es el caso del dengue (*Aedes aegypti*) y el chikungunya (*Aedes aegypti* y *Aedes Albopictus*), enfermedades que tienden a aumentar el número de casos con la llegada de la época lluviosa.

Fauna acuática

En relación a la fauna acuática, Ingemar (2007), señala que en el curso del Río Juan Díaz, el grupo más abundante lo constituye la ictiofauna, compuesta por peces de agua dulce y macroinvertebrados, representados por moluscos, crustáceos y los insectos acuáticos. El único pez capturado como parte de ese estudio durante los muestreos realizados en este curso de agua fue el *Priapichtys darienensis*, especie que se caracteriza por habitar arroyos o ríos con poca velocidad y algunas veces salobres.

Dentro la fauna acuática también se considera a los insectos que, aunque su estudio es un campo casi desconocido en el ámbito mesoamericano y a nivel nacional, juegan un papel importante para los ecosistemas, particularmente porque se utilizan como indicadores de la calidad de agua. Entre las órdenes que aportan una mayor contribución a la fauna de insectos acuáticos, están los efemerópteros, odonatos, plecópteros, tricópteros, dípteros, hemípteros y coleópteros.

El desarrollo del proyecto Línea 2 del Metro de Panamá conlleva muy poca intromisión en los ecosistemas acuáticos, particularmente debido a que su infraestructura consiste principalmente en un viaducto elevado, por lo que se considera alteraciones al régimen de flujo, nivel de las aguas o calidad de las mismas que pongan en riesgo la sostenibilidad de la flora o fauna acuática presente en los cursos de agua que atraviesan el alineamiento del proyecto. Adicionalmente, estos cuerpos de agua actualmente reciben descargas de aguas domésticas e industriales que han alterado la calidad de los mismos.

7.2.1 Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción

Panamá, al igual que la mayoría de los países del mundo, ha emitido una serie de regulaciones para la protección de la fauna silvestre y se ha convertido en signatario de acuerdos y convenios internacionales. La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la reciente Resolución No. AG-0051-2008 (ANAM 2008) por la cual se reglamenta lo

relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, entre otras. Dicha resolución considera 433 especies de animales silvestres bajo alguna categoría de amenaza, entre mamíferos (56 spp.), aves (265 spp.), reptiles (65 spp.) y anfibios (47 spp.).

Con base al listado de la Resolución No. AG-0051-2008, se encontró que de las 433 especies consideradas bajo amenaza, en el área del proyecto se detectaron tan sólo dos especies. En cuanto a la avifauna se reportó una especie como Vulnerables, el gavilán cangrejero (*Buteogallus anthracinus*), mientras que el grupo de los reptiles presentó como especie Vulnerable la *Iguana iguana*. No se registraron especies de mamíferos o anfibios, consideradas bajo amenaza según la Resolución No. AG-0051-2008.

Por otra parte, una herramienta internacional para la protección de la fauna silvestre, es la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (www.cites.org). Dicha Convención, se encarga de orientar y regular el comercio internacional de las especies de fauna y flora incluyéndolas en tres Apéndices: I, II y III, de acuerdo al grado de amenaza en que se encuentren. Como amenazadas por el comercio internacional para este proyecto no se registraron especie que estén incluidas en el Apéndice I de CITES. Sin embargo, dentro del Apéndice II, se reportaron tres especies.

Otra instancia internacional para la protección de las especies de fauna silvestre es la lista roja de la UICN (www.iucnredlist.org), la cual establece una serie de Categorías de Amenazas (peligro crítico, peligro, vulnerable, datos insuficientes, etc.). Durante el muestreo realizado en el área del proyecto, no se detectaron especies incluida en la Lista Roja de UICN.

Tabla 7-18
Estado de Protección de los Vertebrados Terrestres
Presentes en el Área del Proyecto

Grupos	Resolución AG-0051- 2008*	CITES		UICN
		AI	AII	
Mamíferos	0	0	0	0
Aves	1	0	2	0
Reptiles	1	0	1	0

Grupos	Resolución AG-0051- 2008*	CITES		UICN
		AI	AII	
Anfibios	0	0	0	0
Total	2 VU_{Pmá}	0	3	0

Nota: * = Especies Amenazadas para Panamá; VUPmá = Vulnerable; AI y AII = Apéndices de CITES; Lista Roja de UICN.
Fuente: Elaborado por URS Holdings.

Debido a que el área donde se desarrolla el proyecto se encuentran previamente intervenida y corresponde principalmente a servidumbres de vías de alto flujo vehicular y movimiento peatonal, se considera que las especies de fauna presentes se encuentran adaptadas a estas condiciones por lo que la construcción de la Línea 2 no tendría una afectación significativa sobre las mismas. Adicionalmente, dos de las especies indicadas en la Tabla 7-18 corresponden al grupo de las aves, cuyas características de movilidad contribuyen a reducir la afectación que se pueda ejercer sobre ellas al momento de iniciar la construcción; en cuanto al representante del grupo de los reptiles (iguana) también cuenta con capacidad para movilizarse rápidamente y se establecerán medidas adecuadas para evitar su perturbación por parte de los trabajadores.

En cuanto a las especies endémicas o de distribución restringida, durante los muestreos realizados para este EsIA no se registró ninguna especie que presentara esta condición. Por otra parte, tampoco fueron registradas especies consideradas como exóticas o introducidas.

7.3 Ecosistemas Frágiles

Los ecosistemas frágiles son ecosistemas altamente susceptibles al riesgo de que sus poblaciones naturales, su diversidad o las condiciones de estabilidad decrezcan peligrosamente o desaparezcan por la introducción de factores exógenos o ajenos.

Considerando lo anterior, podríamos indicar que dentro del área del alineamiento del Proyecto no existen ecosistemas frágiles, ya que la misma ha sufrido múltiples alteraciones a través de los años que han eliminado la vegetación existente para dar paso a zonas urbanizadas y densamente pobladas.

7.3.1 Representatividad de los Ecosistemas

El área de influencia directa del proyecto, comprende aproximadamente 159.629 hectáreas, las cuales corresponden en su mayoría a zonas urbanizadas y densamente pobladas ya que el proyecto se desarrolla en la ciudad capital. En la misma se observan siete ecosistemas diferentes uno de ellos artificial (ecosistema urbano) y el resto considerados como naturales debido a que no cuentan con estructuras en ellos; siendo el de mayor representatividad el ecosistema urbano con 127.455 ha (79.844%), el cual se caracteriza por la presencia de vías de circulación de alto flujo vehicular, zonas comerciales y algunas áreas residenciales.

En cuanto a los ecosistemas naturales, los mismos están representados por gramíneas con 29.404 ha (18.420%); el bosque secundario joven con 1.009 ha (0.632%), el bosque secundario intermedio con 0.490 ha (0.307%) siendo esta la vegetación más conservada del área del proyecto, agua con 0.445 ha (0.279), el suelo desnudo con 0.576 ha (0.361%), y plantación forestal con 0.251 ha (0.157%), siendo estos dos últimos producto de la intervención humana.

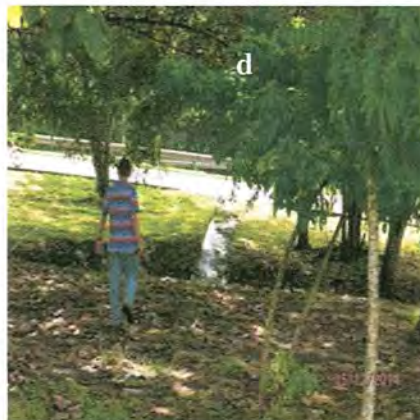
URS		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III. Línea 2 del Metro de Panamá.		Ubicación: Provincia de Panamá.	
Fotografía No. 1	Fecha: Nov-Dic 2014		
Descripción: Tramo San Miguelito Villa Lucre			
a) & b) En la huella del proyecto se identificaron especies frutales y ornamentales, mamón (<i>Melicoccus bijugatus</i>) y <i>Cocos nucifera</i> dentro de los frutales y <i>Agave</i> sp, dentro de los ornamentales.			
c) A cada árbol dentro de la huella del proyecto se le midió el diámetro a la altura del pecho.			
d) Además de las especies exóticas se encontraron dentro de la huella especies nativas como el guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>).			
Fotografía No. 2	Fecha: Nov-Dic 2014		
Descripción: Tramo San Miguelito Villa Lucre			
a) Palma cola de pescado (<i>Caryota</i> sp.) dentro la huella del proyecto.			
b) <i>Leucaena leucocephala</i> .			
c) <i>Musa</i> sp. (guineo)			
d) <i>Ficus</i> sp. especie plantada en un parque en la rotonda con la vía Cincuentenario en San Miguelito.			

		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III. Línea 2 del Metro de Panamá.		Ubicación: Provincia de Panamá	
Fotografía No. 3	Fecha: Nov-Dic 2014		
Descripción: Tramo Villa Lucre UTP a) Área de gramíneas con árboles dispersos adyacente a la huella del proyecto. b) Corotú (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>) en la servidumbre de la vía. c) Palmas plantadas en la servidumbre. d) Gramíneas con árboles dispersos en un lote adyacente a la huella. Predomina la paja canalera y arboles de almácigo (<i>Bursera simaruba</i>) y <i>Cocos nucifera</i> (coco)			
Fotografía No. 4	Fecha: Nov-Dic 2014		
Descripción: a) Plantación de Teca (<i>Tectona grandis</i>), adyacente a la huella. b) Plantación de <i>Khaya senegalensis</i> , adyacente a la huella. c) Arborización en la servidumbre con pino caribe (<i>Pinus caribaea</i>) d) <i>Cecropia</i> sp. (guarumo) creciendo en una instalación abandonada en la servidumbre.			

		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III. Línea 2 del Metro de Panamá.		Ubicación: Provincia de Panamá	
Fotografía No. 5	Fecha: Nov-Dic 2014		
Descripción: a) <i>Homolepis aturensis</i> , dominante en un área de gramíneas con árboles dispersos, sitio donde se construirá la estación San Antonio. b) <i>Ficus sp.</i> en una isleta dentro de la servidumbre de la vía Domingo Díaz. c) <i>Leucaena leucocephala</i> , en el sitio donde la huella toma rumbo norte de la vía Domingo Díaz. d) <i>Mango (Mangifera indica)</i> en el sitio anterior.			
Fotografía No. 6	Fecha: Nov-Dic 2014		
Descripción: Vistas de áreas con presencia de gramíneas con árboles dispersos.			

URS		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III. Línea 2 del Metro de Panamá.		Ubicación: Provincia de Panamá	
Fotografía No. 7	Fecha: Nov-Dic 2014		
Descripción: Tramo UTP-Nuevo Tocumén Sistema de isletas arborizadas en el empalme de la vía Domingo Díaz con el Corredor Sur, en este sitio la huella toma un rumbo Noreste hacia Nuevo Tocumén. a) <i>Roystonea regia</i> b) y d) Guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>) c) <i>Terminalia oblonga</i>			
Fotografía No.8	Fecha: Nov-Dic 2014		
Descripción: Área del centro comercial La Doña, especies plantadas en la isla central de la vía y huella del proyecto: a) <i>Corozo sp.</i> b) <i>Tabebuia rosea</i> y <i>T. guayacan</i> , robles. c) Medición del DAP d) Gramíneas con árboles dispersos, ubicados en áreas de servidumbre.			

URS		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III. Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá.		Ubicación: Provincia de Panamá	
Fotografía No. 9	Fecha: Nov-Dic 2014		
Descripción: a), b) y c) Bosque secundario intermedio en los principales afluentes. d) Bosque secundario joven en la servidumbre.			
			
			
Fotografía No.10	Fecha: Nov-Dic 2014		
Descripción: Patios y Talleres en Nuevo Tocumen. a) Gramíneas con árboles dispersos. b) <i>Erythrina fusca</i> , abundante en este tipo de cobertura. c) <i>Sterculia apetala</i> , árbol Panamá. d) <i>Saccharum spontaneum</i> , paja canalera en áreas donde predominan las gramíneas con árboles dispersos.			
			
			

URS		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III. Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá.		Ubicación: Provincia de Panamá	
Fotografía No. 11	Fecha: Nov-Dic 2014	 	
Descripción: a) Búsqueda generalizada en área de herbazales cerca de la rotonda de la Roosevelt. b) Búsqueda de anfibios y reptiles en herbazales cerca de la cárcel de mujeres.			
Fotografía No.12	Fecha: Nov-Dic 2014	 	
Descripción: c) Muestreo en la vegetación colindante a una quebrada en busca de fauna silvestre en el área de San Pedro. d) Caminatas para identificar especies de fauna silvestre en la rotonda del Corredor Sur hacia la 24 de diciembre.			

Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III.
Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá.
Ubicación:

Provincia de Panamá

Fotografía

No. 13

Fecha:

Nov-Dic 2014

Descripción:

a) Caminatas en busca de rastros o evidencias de fauna silvestre cerca del Hospital de la 24 de diciembre.

b) Conversatorio con trabajadores de la finca destinada para patio y talleres en Felipillo, sobre fauna observada en el área.


Fotografía

No.14

Fecha:

Nov-Dic 2014

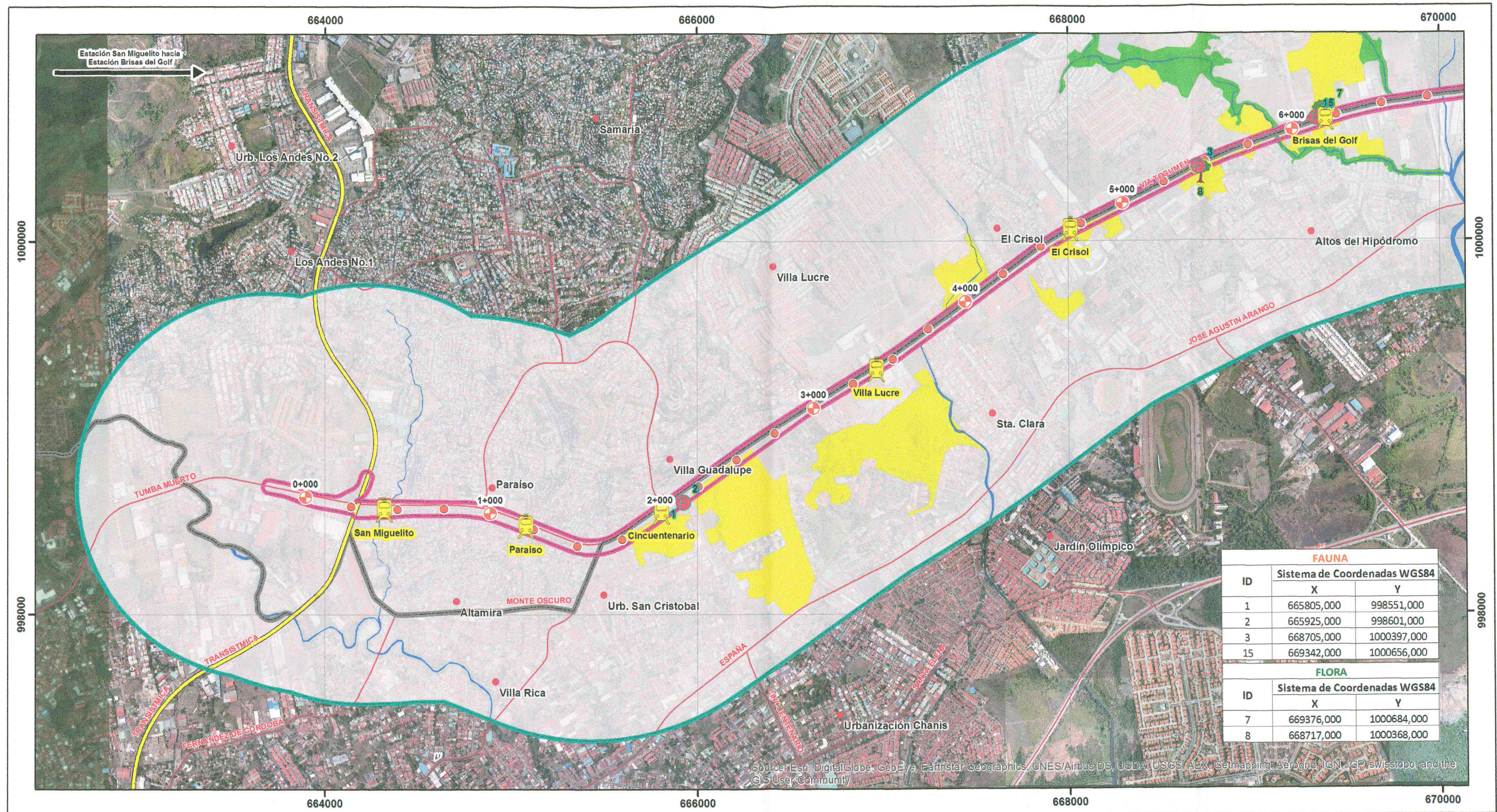
Descripción:

c) Características de la vegetación en el área entre El Crisol y Villa Lucre.

d) Presencia de actividades de indigentes dentro del área de estudio, en el sector de Juan Díaz, que contribuye a la baja presencia de fauna en el sector.



URS		REGISTRO FOTOGRÁFICO	
Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III. Proyecto Línea 2 del Metro de Panamá.		Ubicación: Provincia de Panamá	
Fotografía No. 15	Fecha: Nov-Dic 2014		
Descripción: a) Presencia de individuos de aves conocidos como mosqueritos (<i>Mionectes oleagineus</i>). En el área de Villa Lucre. b) Individuo de la especie comúnmente llamada como tortolita o tiererita (<i>Columbina talpacoti</i>). Identificada en la zona de San Antonio.			
Fotografía No.16	Fecha: Nov-Dic 2014		
Descripción: c) Presencia de garrapateros (<i>Crotophaga ani</i>) en las zonas de herbazales en Felipillo. d) Especie <i>Anolis limifrons</i> , comúnmente conocida como lagartija, observada en la rotonda del Corredor Sur, hacia la 24 de diciembre.			



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ

FIGURA N° 7-1 a

MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO

Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

LEYENDA

● Lugares Poblados o Barriadas

— Calles Principales

— Ríos Principales

— Ríos Secundarios y Quebradas

▭ Límite de Distritos

— Línea 1 del Metro de Panamá

Estaciones

Estacionamientos cada 1,000 metros

Estacionamientos cada 250 metros

Huellas del Proyecto

Área de Influencia Directa

Área de Influencia Indirecta

Categorías de cobertura vegetal y uso de suelo actual

Área Urbana

Bosque Secundario Intermedio

Bosque Secundario Joven

Cuerpos de Agua

Cultivos

Gramíneas

Plantación Forestal

Suelo Desnudo

Sitios de muestreos

Muestreos de Fauna

Muestreos de Flora

Promotor:

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

Consultor:

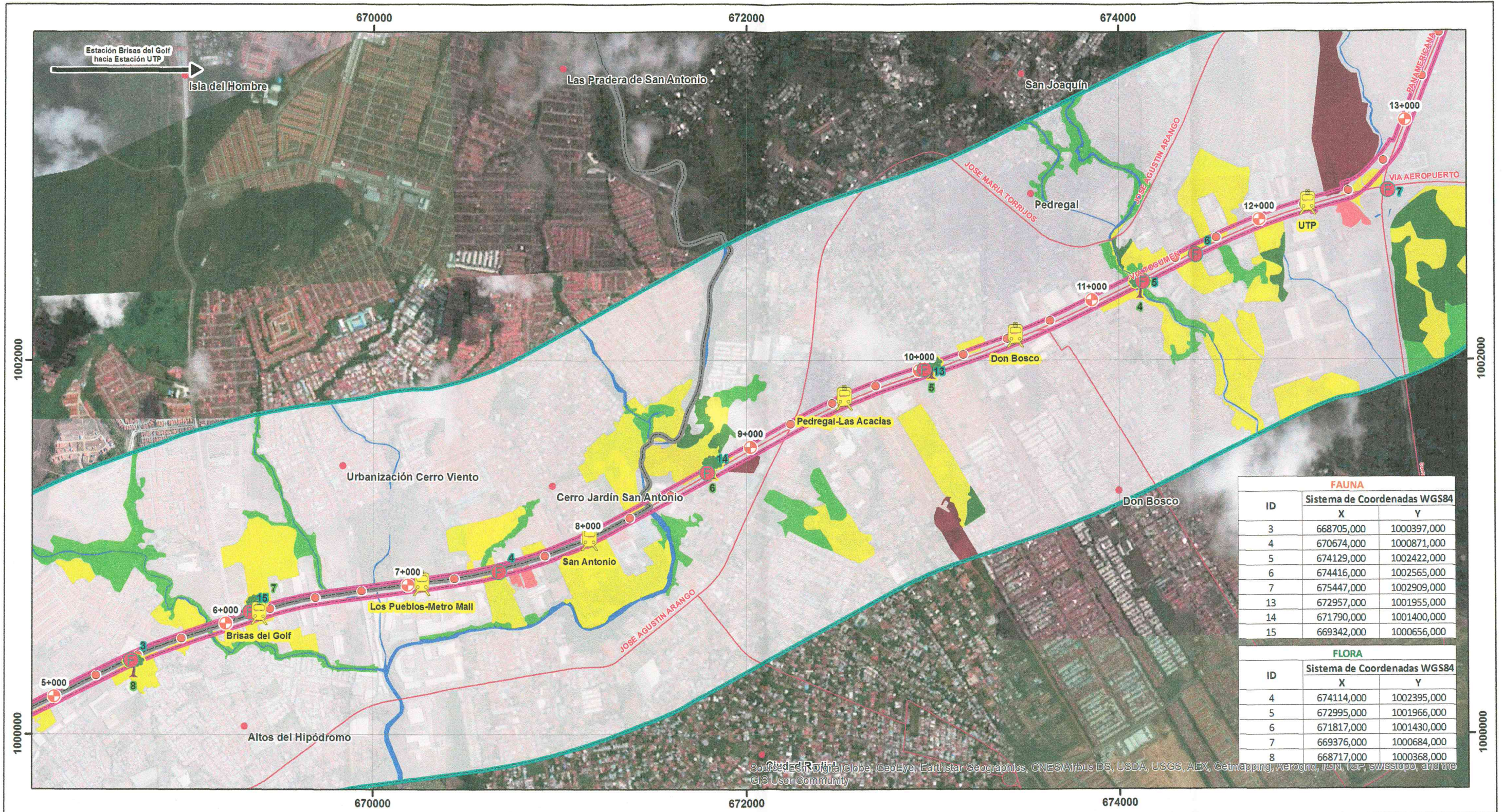
URS

Localización Regional

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:20.000

0 0.15 0.3 0.6 Kms.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ

FIGURA N° 7-1 b
MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO

Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

LEYENDA

- Lugares Poblados o Barriadas
- Calles Principales
- Ríos Principales
- Ríos Secundarios y Quebradas
- ▭ Límite de Distritos
- Línea 1 del Metro de Panamá

- 🚂 Estaciones
- ⊕ Estacionamientos cada 1,000 metros
- ⊙ Estacionamientos cada 250 metros

Huellas del Proyecto

- ▭ Área de Influencia Directa
- ▭ Área de Influencia Indirecta

Categorías de cobertura vegetal y uso de suelo actual

- Área Urbana
- Bosque Secundario Intermedio
- Bosque Secundario Joven
- Cuerpos de Agua
- Cultivos
- Gramíneas
- Plantación Forestal
- Suelo Desnudo

Sitios de muestreos

- 📍 Muestreo de Fauna
- 🌳 Muestreo de Flora

Promotor:

Consultor:

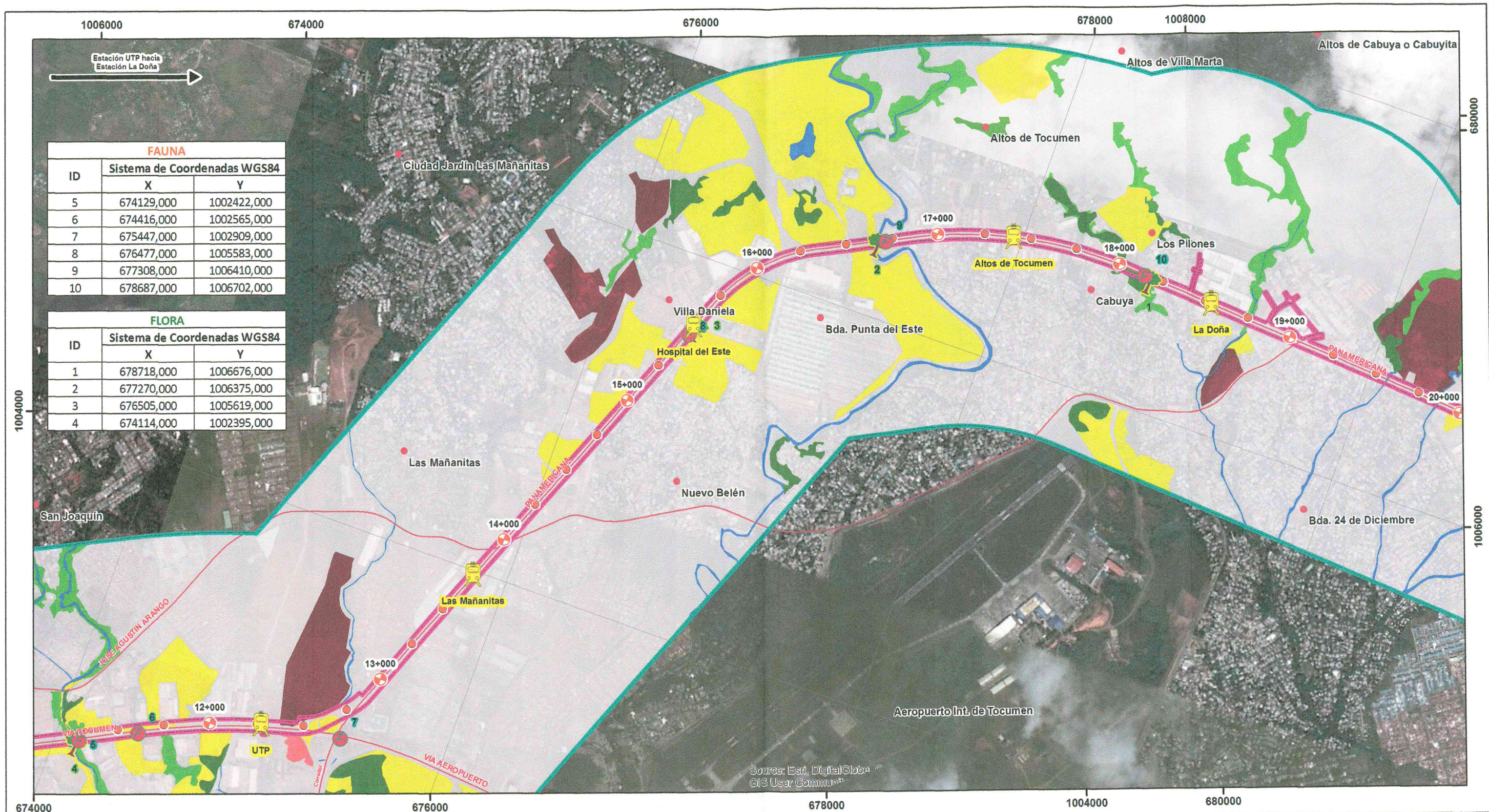
URS

Localización Regional

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:20.000

0,3 0,15 0 0,3 0,6 Km.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ

FIGURA N° 7-1 c

MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO

Fuente: IGN Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

LEYENDA

- Lugares Poblados o Barriadas
- Calles Principales
- Ríos Principales
- Ríos Secundarios y Quebradas
- Límite de Distritos
- Línea 1 del Metro de Panamá
- Estaciones
- Estacionamientos cada 1,000 metros
- Estacionamientos cada 250 metros
- Huellas del Proyecto
 - Área de Influencia Directa
 - Área de Influencia Indirecta

Categorías de cobertura vegetal y uso de suelo actual

- Área Urbana
- Bosque Secundario Intermedio
- Bosque Secundario Joven
- Cuerpos de Agua
- Cultivos
- Gramíneas
- Plantación Forestal
- Suelo Desnudo

Sitios de muestreos

- Muestreos de Fauna
- Muestreos de Flora

Promotor:

Consultor:

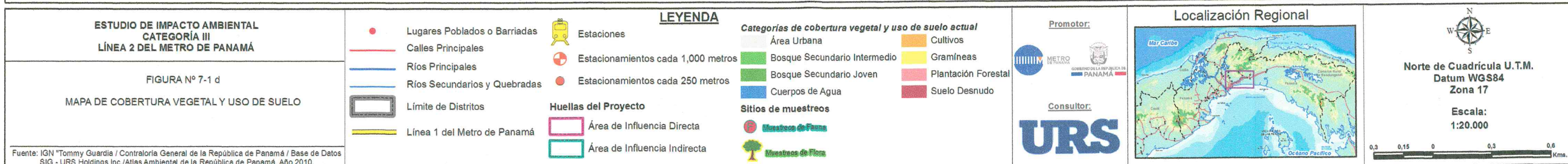
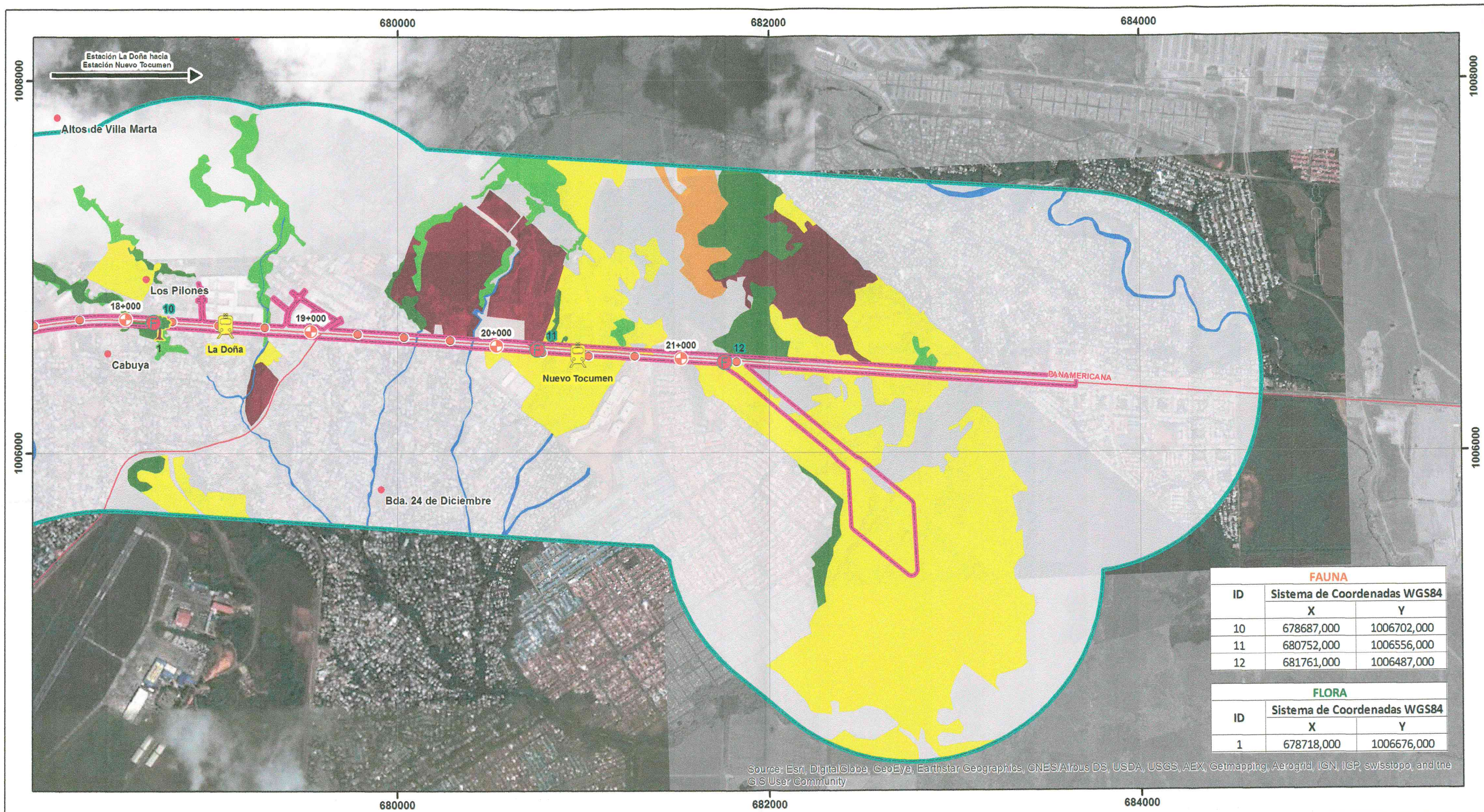
URS

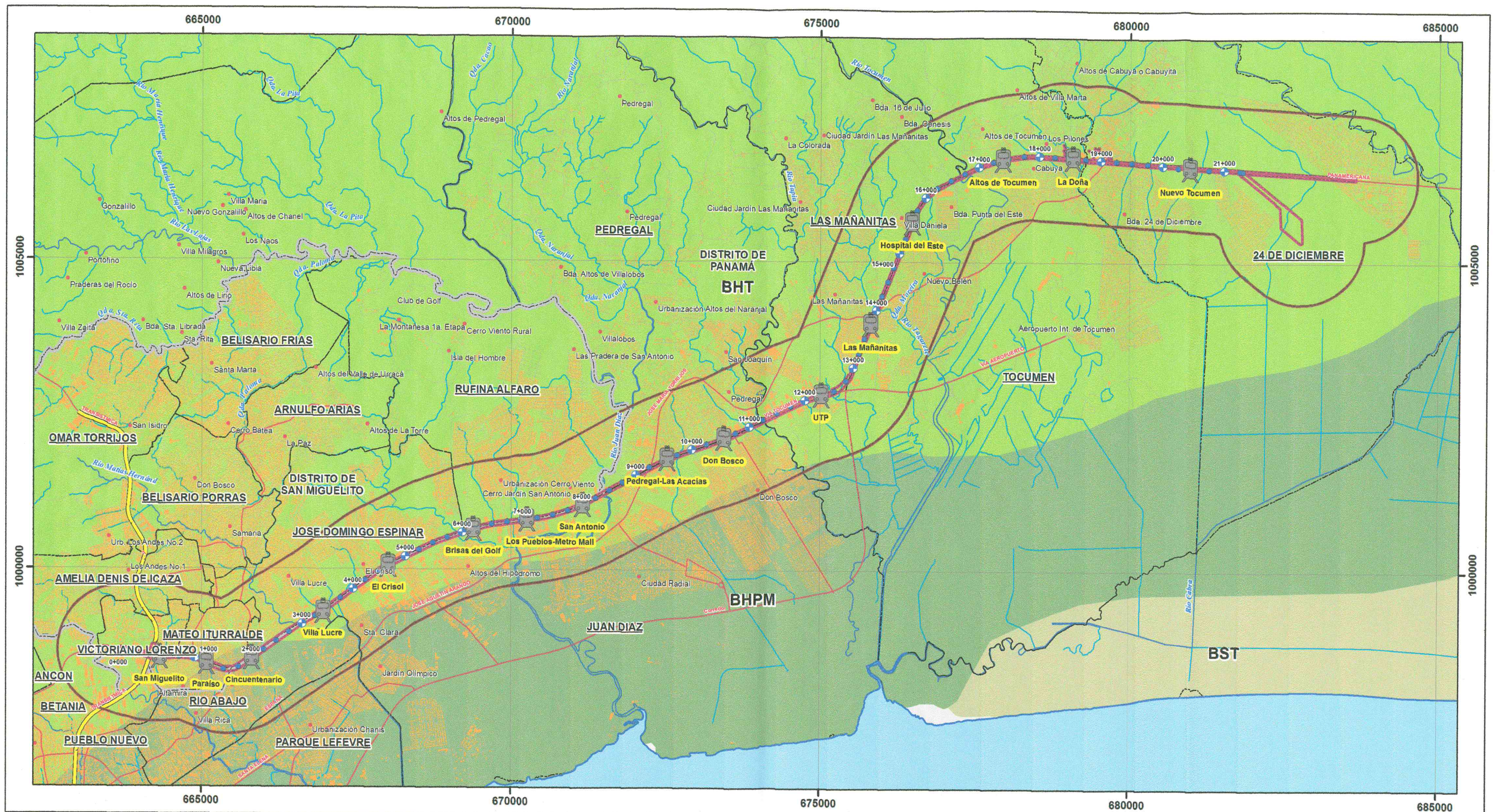
Localización Regional

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:20.000

0,3 0,15 0 0,3 0,6 Kms.





**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA III
LÍNEA 2 DEL METRO DE PANAMÁ**

FIGURA N° 7-2
MAPA DE ZONAS DE VIDA

Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos
SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010.

- LEYENDA**
- Lugares Poblados o Barriadas
 - Calles Principales
 - Calles Secundarias
 - Ríos Principales
 - Ríos Secundarios y Quebradas
 - Límite de Distritos
 - Límite de Corregimientos
 - Línea 1 del Metro de Panamá
 - Estructuras e Infraestructuras
 - Estaciones
 - Estacionamientos cada 1,000 metros
 - Estacionamientos cada 250 metros

- Huellas del Proyecto**
- Área de Influencia Directa
 - Área de Influencia Indirecta

- Categorías de Zonas de Vida**
- Bosque Húmedo Premontano
 - Bosque Húmedo Tropical
 - Bosque Seco Tropical

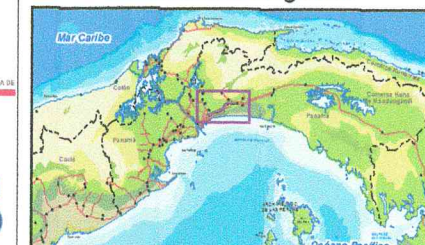
Promotor:



Consultor:



Localización Regional



Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:60,000



8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

En este capítulo se presentan las características del área de estudio socio-económico definida para el proyecto de construcción de la *Línea 2 del Metro de Panamá*, a partir del alineamiento propuesto por los promotores, que comprende el trazado urbano que discurre a ambos lados de la vía Domingo Díaz, desde la actual Estación de la Línea 1 del Metro de Panamá ubicada en el sector de la Gran Estación de San Miguelito, hasta las instalaciones de la Universidad Tecnológica y de allí, se desvía por la Carretera Panamericana hasta el sector de Nuevo Tocumen.

Para determinar el área de estudio socioeconómico (AES), se utilizaron criterios y variables socio-ambientales que se integraron en una matriz, cuyos resultado arrojaron que el proyecto está asociado a un área de influencia directa o huella del proyecto (aproximadamente 10 metros desde el borde de la vía hacia la servidumbre), así como un área de influencia indirecta, que durante la fase de construcción del proyecto, podría abarcar hasta los 100 metros, en una franja paralela a la ruta, especialmente por las afectaciones a la vialidad y a estructuras ubicadas al borde de la vía, mientras que durante la fase de operación de la *Línea 2 del Metro*, las facilidades de movilización, la accesibilidad a diferentes sectores de la urbe de la ciudad de Panamá y la consecuente mejora a la calidad de vida de los residentes de esta región, permiten inferir que, en esta fase, el área de influencia socioeconómica se expande hasta prácticamente abarcar la totalidad de los 10 corregimientos involucrados en el área de influencia directa, seis pertenecientes al distrito de Panamá: Río Abajo, Juan Díaz, Pedregal, Tocumen, Las Mañanitas y 24 de Diciembre; así como en los cuatro ubicados en el distrito de San Miguelito: Victoriano Lorenzo, Mateo Iturralde, José Domingo Espinar y Rufina Alfaro. Cabe señalar que en el área de influencia indirecta, además de los corregimientos antes indicados, se incluyen Amelia Denis de Icaza, en el distrito de San Miguelito, y Betania, Pueblo Nuevo y Parque Lefevre, en el distrito de Panamá (Ver Figura 8-1, al final del capítulo).

Uno de los aspectos interesantes del AES es la distribución espacial de los distritos de Panamá y San Miguelito. Mientras que el distrito de Panamá ha evolucionado, en forma alargada hacia el Oeste y el Este de esta región, expandiendo su área de influencia y disgregando su dinámica

urbana hasta provocar la formación de nuevos polos de desarrollo económico y habitacional, el distrito de San Miguelito se encuentra enclavado hacia el sector Este de la ciudad de Panamá, con sus cuatro límites colindando con el distrito de Panamá, por lo que su capacidad de expansión depende, exclusivamente, de la cesión de territorio por parte del distrito de Panamá. Esta configuración también influye en el tejido urbano, los usos del espacio y la dinámica social que se genera en torno a ellos, siempre supeditada al ritmo y estilos de la ciudad de Panamá.

En ese orden, la estructura social refleja esa diferenciación entre la ciudad (el centro de la ciudad de Panamá) y la ciudad dormitorio (corregimientos del Este de Panamá y San Miguelito). Los estratos económicos con ingresos altos se concentran hacia el centro de la ciudad (a excepción de Costa del Este, que es un enclave de riqueza inserto en el Este de la ciudad), mientras que los estratos bajos y medios se ubican hacia el Este y Oeste de la ciudad. Esta configuración y dinámica incide, también, en el relacionamiento social y en la percepción de necesidades y expectativas sociales.

Los corregimientos del Este de la ciudad han sido también poblados, históricamente, por inmigrantes provenientes de diferentes provincias del país y, más recientemente, por nuevos residentes de la ciudad (extranjeros y locales), a excepción de Río Abajo y Juan Díaz. Esta característica influye en los niveles de organización y participación ciudadana, valores socioculturales y tendencias sociales. Así, mientras que en San Miguelito se celebra el 10 de Noviembre (fecha del Grito de Independencia de Los Santos), en los corregimientos de Panamá, se celebra desde la presencia afroantillana en Panamá hasta Fiestas Patronales típicas del interior de la República, como festividades foráneas (Día de Gracias, Halloween, entre otras). En general, los valores socioculturales reflejan la diversidad étnica y cultural de Panamá.

En el caso de los corregimientos del distrito de San Miguelito, la histórica lucha por la creación del distrito fomentó la cohesión social fundamentada en el territorio. Posteriormente, las carencias en la provisión de diversos servicios sociales e infraestructura pública, contribuyó al desarrollo de diversas organizaciones sociales que, a lo largo del tiempo, han pasado de la improvisación a configurarse en estructuras organizacionales complejas y sistemáticas, tanto de carácter público como privado, que promueven la participación y la integración comunitaria en

torno a temas concretos: la atención a grupos vulnerables y la seguridad ciudadana, principalmente.

En el caso del distrito de Panamá, el tema de la participación, producto del proceso de urbanización, con su cuota de individualidad, ha sido desarrollado, históricamente, en función de hechos puntuales y más en el ámbito barrial que de ciudad. A excepción de la época de transición del régimen militar a la práctica de la democracia (década del 80), que unió a la ciudad en torno a lo que se denominó “Cruzada Civilista”, no existe, en años recientes, un historial significativo de participación ciudadana a nivel colectivo, menos aún en el sector Este de la ciudad, donde la dispersión de la actividad laboral en toda la región metropolitana, limita los procesos participativos grupales.

En general, la tendencia social en la ciudad de Panamá es hacia la polarización social, la sobrecarga del ecosistema urbano, el aislamiento y la apatía. Es por ello que la generación de espacios colectivos de interacción se vuelve un tema esencial para el fomento de valores sociales comunes.

Por otro lado, se debe acotar que la administración de la urbe metropolitana en el Sector Este recae en dos Municipios, cada uno con independencia de acción y posibilidad de regular, mediante acuerdos municipales, su propio funcionamiento, en el marco de la legislación nacional. Esta circunstancia puede afectar la sincronía necesaria para que el entorno urbano refleje el continuum típico de las ciudades planificadas.

Con alrededor de un tercio de los residentes del área metropolitana viviendo en este sector, ese medio millón de personas demuestran la diversidad característica de la República de Panamá, tanto en materia cultural, como social y económica, como se sintetiza en las descripciones que se presentan seguidamente.

Distrito De Panamá



Corregimiento de Río Abajo

Río Abajo es un corregimiento que nació en las primeras décadas del siglo XX y fue poblado, en sus inicios, por afrodescendientes provenientes de las Antillas que laboraban en el Canal de Panamá. Fue designado como corregimiento mediante el Acuerdo Municipal No. 20 del 18 de junio de 1937.

Según los datos estadísticos generados por el último censo de población y vivienda (2010), el corregimiento de Río Abajo cuenta con una población de 26 mil 607 personas, 6 mil 548 menos que los contabilizados en 1990. El 60% de los usos está dedicado a residencias, mientras que el 40% restante al uso comercial/industrial. El corregimiento está integrado por 32 barriadas.

A medida que la ciudad se expandía, el auge de este corregimiento decayó. Hoy día es un corregimiento donde proliferan pequeños negocios, industrias ligeras y talleres. Sin embargo, sigue siendo un sitio de arraigue cultural para la población afroantillana y por lo tanto de valores y costumbres fundamentados en su herencia cultural, entre los que destacan: mezcla lingüística del inglés y el español, visión positiva de la vida, actividades cotidianas forjadas en el día a día, alimentación que fusiona productos caribeños y locales, entre otras.

El sector de Río Abajo directamente influenciado por la **Línea 2**, es el que colinda con el tramo de ruta conocido como “**Cincuentenario**” hasta el límite con el río Matías Hernández (entre La Pulida y Marcasa).

Corregimiento de Juan Díaz

En el caso de Juan Díaz, este sector ubicado en la zona sureste del área metropolitana de la ciudad de Panamá, inició como regiduría en los tiempos de la colonización española. Se convirtió en corregimiento mediante el acuerdo N° 24 del 14 de agosto de 1913. Es uno de los corregimientos más antiguos del distrito de Panamá.

A finales del siglo XIX, Juan Díaz era un pueblito pequeño concentrado alrededor de los puertos, dedicado en su mayor parte a las labores de pesca, agrícolas y de transporte. Hoy día, con una población superior a los 100 mil habitantes, este corregimiento es el más poblado de la capital panameña y está integrado por 123 barriadas.

Es uno de los centros de producción manufacturera de la ciudad, encontrándose aquí procesadoras de alimentos, maderas, papel, textiles y otras ramas.

En Juan Díaz conviven estratos poblacionales bajos, medios y altos, sin una clara definición étnica-cultural. En amplio contraste con el resto del corregimiento, caracterizado por barriadas con viviendas unifamiliares, se ha establecido un enclave costero, conocido como Costa del Este que se alza como una ciudadela de lujo, con gran crecimiento comercial y residencial (tipo apartamentos principalmente), habitada por gran cantidad de extranjeros y panameños de estratos altos.

Se percibe así una diferenciación cultural que, por un lado se caracteriza por las relaciones vecinales hacia el sector viejo del corregimiento y el aislamiento social que es típico de las grandes urbes.

El tramo que va desde la Estación de Villa Lucre hasta la Estación de Don Bosco, en la ruta de la Línea 2 del Metro de Panamá (6 estaciones), ejerce influencia sobre este corregimiento (desde el límite con el Río Matías Hernández, hasta el límite con Río Tapia).

Corregimiento de Pedregal

Este es un sector que fue poblado inicialmente por inmigrantes del interior de la República. Para la década de 1970, el gobierno desarrolló un plan habitacional, de interés popular; lo que motivó a mucha gente del Chorrillo, Calidonia y el Marañón, a trasladarse al corregimiento de Pedregal. El corregimiento fue creado mediante el Acuerdo Municipal N° 70 del 23 de junio de 1960. Hoy día está constituido por 58 barriadas.

La población es de 51,641 habitantes, de los cuales 25,704 son hombres y 25,937 mujeres. La mayor parte del corregimiento tiene carácter residencial, donde residen trabajadores y profesionales, principalmente. No se detectan rasgos culturales particulares a destacar.

El área de Pedregal que recibirá la influencia de la *Línea 2 del Metro de Panamá* se ubica entre el Río Juan Díaz y el Río Tapia y comprende las Estaciones proyectadas de Pedregal-Las Acacias y Don Bosco.

Corregimiento de Tocumen

Los orígenes de este sector inician en la década de los 50 cuando se llevó a cabo la construcción del Aeropuerto, lo que despertó el interés de la población, especialmente migrantes de las provincias centrales de Panamá, por obtener terrenos en estas áreas. El nombre de Tocumen proviene del nombre de un Cacique que vivía en esta área en la época de la conquista española y se estima que es también una expresión Kuna.

Como corregimiento, Tocumen fue legalmente establecido mediante Acuerdo Municipal N°70 del 23 de junio de 1960. Su población es de 74,952 habitantes: 37,630 hombres y 37,322 mujeres. Es uno de los corregimientos más poblados del distrito de Panamá que pasó de ser un poblado campesino a uno de los principales sectores industriales del área metropolitana, con 28 barriadas.

Las Estaciones de la **Línea 2 del Metro**, Altos de Tocumen y La Doña (24 de Diciembre) se ubican dentro de los límites de este corregimiento.

Corregimiento de Las Mañanitas

El corregimiento de Las Mañanitas formaba parte anteriormente del corregimiento de Tocumen, cuya segregación ocurrió mediante la Ley 13 del 6 de febrero de 2002. Originalmente, fue fundado por asentamientos campesinos y, en la actualidad, se ha convertido en parte del área suburbana de la ciudad de Panamá. Consta de 31 barriadas donde residen 39,473 habitantes: 19,324 hombres y 20,143 mujeres.

La interacción con los residentes de este corregimiento para este estudio, permitió determinar que, en general, demuestran un alto valor de la calidad de vida del corregimiento, aunque perciben problemas sociales concretos, como la inseguridad y la necesidad de fomentar la educación.

El sector de Las Mañanitas que será impactado por la **Línea 2 del Metro de Panamá** se ubica entre Río Tapia y Río Tocumen y comprende 3 Estaciones: UTP, Las Mañanitas y Hospital del Este.

Corregimiento 24 de Diciembre

Es uno de los corregimientos más jóvenes de la República de Panamá. Fue creado según la Ley N° 13 del 6 de febrero de 2002. Su población es de 65,404, de los cuales 32,535 son hombres y 32,869 son mujeres.

A finales de la década de los 70 empezó la migración desde las provincias centrales de Panamá hacia estas tierras conocidas por el nombre de “Realengo”. Formó parte del corregimiento de Pacora, pero el crecimiento demográfico y socioeconómico llevó a su constitución como un corregimiento independiente, integrado por 16 barriadas.

En este corregimiento, la Estación de Nuevo Tocumen y las instalaciones del futuro patio de talleres de la **Línea 2 del Metro**, se ubican en este corregimiento.

Distrito de San Miguelito



El distrito de San Miguelito es el único distrito a nivel nacional 100% urbano y es uno de los más pequeños del país. A pesar de ello es, a la vez, el segundo más poblado de la República, solo después del distrito de Panamá. Con una población de 315,019 habitantes (2010), que representa el 18% de la población de la provincia, forma parte del área metropolitana de la ciudad de Panamá. La densidad de población del distrito es muy alta, 6,288 h/km², en relación al ámbito de la República, cuya densidad es de 43.7 h/ km², siendo igualmente muy superior a las densidades de población de los distritos de Panamá (438 h/km²) y Colón (140 h/km²).

El distrito de San Miguelito fue creado el 23 de junio de 1960, pero diez años más tarde, a través del Decreto de Gabinete N°. 258, se declara la fundación del distrito el 30 de julio de 1970, con un carácter “especial”, para atender el problema de población que existía. Posteriormente se dejó sin efecto la condición de “especial”, con la entrada en vigencia de la Constitución de 1972, constituido por cinco corregimientos. Hoy tiene 9 corregimientos, todos con nombres de precursores de la patria o insignes panameños como Amelia Denis De Icaza, Belisario Porras, José Domingo Espinar, Mateo Iturralde, Victoriano Lorenzo, Belisario Frías, Omar Torrijos, Arnulfo Arias y Rufina Alfaro.

Los primeros moradores del lugar fueron, en su mayoría, familias que emigraron de la provincia de Los Santos y de la isla de San Miguel.

San Miguelito posee una superficie de 50.1 km². Actualmente, en este distrito reside una cuarta parte de la población de la provincia de Panamá, distinguiéndose por la alta densidad de

población y los bajos ingresos económicos. Está compuesto por una serie de barrios dispersos espontáneamente sobre dos vías principales, la Vía Transistmica y la Avenida Domingo Díaz. En muchas partes de este territorio se ha mantenido las características de urbanización informal.

La **Línea 2 del Metro** de Panamá intervendrá 4 corregimientos de este distrito: Victoriano Lorenzo (14 barriadas), Mateo Iturralde (6 barriadas), José Domingo Espinar (44 barriadas) y Rufina Alfaro (26 barriadas).

Todos los corregimientos de este distrito llevan el nombre de personajes ilustres de la nacionalidad panameña. Los corregimientos de Victoriano Lorenzo, Mateo Iturralde y José Domingo Espinar, se crearon el 5 de septiembre de 1972 y el resto de los corregimientos se crearon en el año 2000.

El área principal de impacto del proyecto sobre el corregimiento Victoriano Lorenzo será a la altura de la Gran Estación, donde se enlazará la Estación de San Miguelito de la Línea 1 del Metro con la estación que interconecta la Línea 2 con la Línea 1 y, a partir de allí, la línea férrea aérea recorrerá el lado sur de la vía Domingo Díaz, en servidumbre, hasta la siguiente Estación denominada Paraíso.

En el caso del corregimiento Mateo Iturralde, el área de intervención de la Línea 2 comprende la Estación de Paraíso y la línea férrea que discurre en servidumbre, hasta el límite con el corregimiento José D. Espinar, siempre al lado sur de la vía Domingo Díaz.

Al entrar al corregimiento José Domingo Espinar, el área de influencia directa del proyecto comprende las Estaciones Cincuentenario y Villa Lucre y la línea férrea aérea por el lado sur de la vía Domingo Díaz. De allí, pasa la línea al centro de la vía y las Estaciones de El Crisol y Brisas del Golf también beneficiarán a este corregimiento.

Dentro del ámbito de influencia directa de la Línea 2, a la altura del corregimiento Rufina Alfaro, se ubican la línea férrea aérea que pasa por el centro de la vía Domingo Díaz y las Estaciones proyectadas de Cerro Viento (Los Pueblos-Metromall) y San Antonio.

Alcance del Componente Socioeconómico del EsIA

Cobertura Geográfica:

El área geográfica considerada como área de influencia directa socioeconómica de este EsIA, se enumera en la Tabla 8-1 y abarca: una provincia, 2 distritos, 10 corregimientos, 14 localidades y 360 barriadas.

Tabla 8-1
Área de Estudio Socioeconómico para el EsIA.

Provincia	Distritos	Corregimientos	Localidades	Barriadas
Panamá	Panamá	Río Abajo	Río Abajo	33
		Juan Díaz	Juan Díaz	123
		Pedregal	Pedregal	58
		Tocumen	Nuevo Belén	12
			Tocumen	28
		Las Mañanitas	Ciudad Jardín Las Mañanitas	18
			Villa Daniela	2
		24 de Diciembre	Alto de Cabuya	2
			Barriada 24 de Diciembre	2
			Barriada Rubén D. Paredes	1
			Urbanización Nuevo Tocumen	3
	San Miguelito	Victoriano Lorenzo	Victoriano Lorenzo	14
		Mateo Iturralde	Mateo Iturralde	6
		José D. Espinar	José D. Espinar	44
		Rufina Alfaro	Rufina Alfaro	26

Elaborado por: URS Holdings, Inc. Fuente: Contraloría General de la República

Cobertura temporal:

El periodo dedicado al levantamiento de información para la línea de base socio-económica y al proceso de divulgación y participación ciudadana, fue desde octubre de 2014 a marzo de 2015.

Público objetivo:

El público objetivo para efectos del Proyecto de la *Línea 2 del Metro de Panamá* se refiere a todas aquellas personas individuales o colectivas que, por la naturaleza del proyecto y de sus actividades, tienen interés en el proyecto. Pueden incluir, principalmente, los siguientes segmentos:

- Residentes en el área de influencia del proyecto.
- Autoridades gubernamentales y políticas.
- Empresarios, sectores gremiales.
- Sociedad Civil (líderes comunitarios, socioculturales y ambientales).

Metodología del Componente Socio-económico del EsIA

Luego de definir el alcance, se delimitó una metodología para la línea de base, que combinara la revisión y análisis de documentos con la observación de campo, mientras que para la participación ciudadana se estableció 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, entrevistas, grupos focales (focus groups) y reuniones con partes interesadas. Estos aspectos se desarrollaron en dos etapas:

Etapas de Campo

- Recopilación de información acerca del área de influencia directa.
- Aplicación de metodologías cualitativas y cuantitativas para el levantamiento de la información de campo.

Para esta etapa, las técnicas que se utilizaron fueron las siguientes:

- **A nivel cuantitativo:** se utilizaron como instrumentos: listas de cotejo, fichas de mapeo de actores claves, encuesta a muestra representativa de población, entrevistas a actores claves.
- **A nivel cualitativo:** los instrumentos utilizados fueron: observación, grupos focales, reuniones y conversatorios informales.

Etapas de Gabinete:

- Revisión de información cartográfica de las localidades ubicadas en el área de influencia del proyecto.
- Elaboración de plan de trabajo de campo.
- Recopilación y análisis de información de fuentes secundarias.
- Procesamiento de la información obtenida en campo.
- Elaboración del componente socio-económico del Estudio de Impacto Ambiental.

Las fuentes de información utilizadas durante esta etapa, se detallan a continuación:

- **Primarias:** Residentes del área, líderes locales, miembros de organizaciones e instituciones locales, autoridades, empresarios, entre otros.
- **Secundarias:** Bibliografía del MIVI, MEF, MEDUCA, MINSA, PNUD, Ministerio de Ambiente, ACP, Contraloría General de la República, Metro de Panamá y otros estudios referenciales.

Es importante señalar que la principal limitación metodológica para el tratamiento de la información estadística es que la misma se encuentra dispersa en el tiempo, por lo que, en la medida de lo posible, se ha procurado utilizar la información más reciente de cada institución acerca de temas como: salud, educación, economía, empleo y otros, para inferir la situación social y económica actual de los residentes de estas localidades. Así mismo, las estadísticas relacionadas con criminalidad, salud mental, situación familiar y otras relacionadas se registran, en la mayoría de los casos, a nivel de provincia y, en ocasiones hasta nivel de distrito solamente.

Marco Conceptual

Fernández (s/f) señala, acertadamente, que son las personas y no los medios de transporte las que realizan actividades en diferentes partes de la ciudad y requieren para ello de un efectivo sistema de transporte. Por lo tanto, el objetivo de todo sistema de transporte urbano debe ser movilizar personas y no vehículos. En ese sentido, el concepto orientador de las políticas de transporte urbano debiera ser el proveer un sistema de transporte masivo y público de alta

calidad, en vez de seguir aumentando la capacidad vial.¹ Esto significa que se debe buscar maximizar la *capacidad de transporte* del sistema (número de personas que se pueden transportar por hora) y no la *capacidad vial* (número de vehículos que pueden circular por hora).

Este concepto conlleva también un análisis paralelo: las personas no viajan hacia estaciones de bus o de metro. Viajan a lugares específicos donde movilizarse a pie puede resultar difícil si las distancias entre estaciones son largas, si el clima no favorece la movilización o si la disposición de las áreas destinadas a la movilidad peatonal es inadecuada, peligrosa e incluso, inexistente. Esto obliga a generar una propuesta de movilidad urbana que no solo incluya un sistema de transporte masivo como el Metro, sino el rediseño de las zonas peatonales y de las otras ofertas de transporte público, como los buses.

Sobre este tema, Fernández acota: *“En consecuencia, la meta es tener un sistema de transporte público rápido y cómodo, pero a la vez flexible y accesible a todos los usuarios. Esto puede ser otorgado por un sistema de buses de estándar similar al metro, que provea una adecuada movilidad (facilidad para moverse por ese medio). Esto significa, al menos:*

- *Buena accesibilidad: facilidad para que los pasajeros puedan llegar a los paraderos.*
- *Conveniente acceso: facilidad para esperar, identificar, subir y bajar del bus en el paradero.*
- *Apropiado movimiento: facilidad para el desplazamiento de los buses por las calles.*²

Esto incluye considerar adecuar las rutas internas de los buses (incluso el tamaño de estos), proveer servicios expresos, mejorar las zonas de espera para los transeúntes y generar facilidad de interconexión entre los diferentes sistemas, especialmente con el Metro.

De acuerdo a la CAF (2011), en América Latina, la prioridad de circulación la tienen los automóviles, mientras que el transporte público ocupa apenas alrededor del 2% de la vialidad total y la prioridad para peatones y ciclistas es de solo 0,4%.³

¹ Fernández, R. (s/f) Análisis del Problema del Transporte Urbano. Descargado el 5 de marzo de 2015 de <http://www.ciencia.cl/CienciaAlDia/volumen2/numero1/articulos/articulo2.html>

² Idem.

En este orden de cosas, hay que tener claro que la concentración de actividades económicas y oportunidades de desarrollo personal y profesional en centros urbanos son un imán que atraen a considerable cantidad de migrantes, tanto internos como provenientes de otros países. Esta situación ha provocado la expansión de la urbe hacia áreas sub-urbanas que se caracterizan por ser, muchas de ellas, “ciudades-dormitorios” que, con el tiempo, van generando su propia dinámica interna, creando nuevos ejes de interacción social y económica que demandan más y mejores servicios. Esta es una de las razones por la que se ha derivado en un nuevo modelo de movilidad urbana. Ese modelo, que tiende a implantarse globalmente, se caracteriza por el aumento de las distancias medias recorridas, los cambios en los motivos de los desplazamientos y las modificaciones en la localización de las actividades productivas.⁴ Puede concluirse, por lo tanto, que los movimientos poblacionales hacia las áreas circundantes a la urbe o a las ciudades dormitorio donde los individuos fijan su residencia, han dado lugar a un cambio demográfico que conlleva desplazamientos diarios desde la periferia hacia el centro, principalmente, en horas pico (temprano en la mañana y al finalizar la jornada laboral).

Por otro lado, el aumento de los ingresos per cápita ha tenido como consecuencia una enorme expansión del uso del vehículo privado como medio de transporte de pasajeros en las áreas urbanas, con las consecuencias socio-ambientales ampliamente conocidas (contaminación, stress, accidentes, entre otros). Esta situación ha complicado la viabilidad en zonas urbanas, por lo que el tiempo de desplazamiento ha aumentado, con sus efectos sociales ya conocidos (stress, cansancio, falta de descanso, imposibilidad de realizar actividades personales, entre otros) y que, como lo señala el PNUMA, afecta con mayor severidad a los más pobres, que se trasladan a sus centros de trabajo y escuelas en condiciones más incómodas, con mayores tiempos de desplazamiento y teniendo que realizar con frecuencia dos o tres transbordos, ya sea en un mismo tipo de transporte o en varios.⁵

De acuerdo al Banco Mundial (2002), el principal beneficio directo de un sistema de transporte eficiente es el incremento de la movilidad y la accesibilidad. En ese sentido, el incremento de

³ CAF (2011). Desarrollo Urbano y Movilidad en América Latina.

⁴ Miralles, C. (2002). Ciudad y Transporte. El Binomio Imperfecto. Madrid: Ariel.

⁵ PNUMA-IMAE (2003). Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: Geo Buenos Aires.

la movilidad a través de la provisión de un transporte público adecuado y facilidades peatonales ayuda a los afectados por la pobreza a encontrar empleo y apoyo a su sistema de vida (UNCRD, 2004). Según de Grange, las grandes ciudades del mundo que han resuelto su problema de transporte lo han logrado, principalmente, a la luz de las siguientes dos políticas públicas: una expansión significativa de la red de Metro y trenes urbanos y una firme regulación en el uso del automóvil⁶.

El área metropolitana de Panamá configura un importante sistema de flujo de personas, mercancías e información, con fragmentación del espacio, que hace de la movilidad un componente esencial para su adecuado funcionamiento. Esta movilidad y los flujos humanos contribuyen al establecimiento de redes técnicas y territoriales, por ejemplo: redes de vías, plazas y espacios públicos, de energía, de agua potable, de transporte, de comunicación, entre las principales.

Esta región inicia un crecimiento desmesurado desde la década de 1960, con el mayor aumento de la migración campo-ciudad registrada en la historia nacional. Posteriormente, durante la década de los 70, se produce un proceso de modernización de la ciudad, bajo iniciativa estatal, que consolidó la distribución de los usos de suelo y las líneas de crecimiento urbano que persisten hasta hoy día, con grandes inversiones en obras de infraestructura vial y de construcción de viviendas. Con el paso del tiempo, la ampliación del sistema vial y otras infraestructuras urbanas, así como el desarrollo de nuevas actividades económicas, aumentó el valor de la tierra en la ciudad de Panamá, provocando la expulsión de la población de bajos ingresos hacia otras áreas ubicadas, principalmente, hacia el Este y el Oeste del centro urbano.

Esta situación trajo como consecuencia cambios en la movilización urbana. Según el Banco Mundial/INEC, la tasa de motorización en la provincia de Panamá pasó de 130 vehículos por 1000 habitantes en 1992 a 208 vehículos por cada 1000 habitantes en el 2005 (crecimiento de 3.7% anual), lo que es mayor que el crecimiento poblacional. Así mismo, los tiempos promedio de viaje en el área metropolitana son altos, con 57 minutos en promedio, 66.5 minutos en

⁶ De Grange, Louis. El gran impacto del Metro. Revista EURE, Vol. 36, No. 107, Abril, 2010.

transporte público y 50.6 minutos en automóvil particular. La mayor parte de estos traslados están relacionados con el movimiento hogar-lugares de trabajo.⁷

A lo largo del tiempo, la búsqueda de fórmulas para solucionar el problema del transporte en el área metropolitana de Panamá ha traído como resultado la aparición del sistema Metro como una alternativa, que en otros países, ha demostrado su efectividad para la movilización masiva de personas. En la actualidad, se contempla al sistema Metro como una red alternativa que contribuirá a mejorar la movilidad entre los principales centros urbanos del área metropolitana de Panamá.

Este tipo de proyectos, no solo representa una transformación sustancial del sistema de transporte público y de la movilidad urbana, sino que facilita la gestión económica, especialmente en el entorno de las estaciones y promueve, en general, el desarrollo urbano, lo que se traduce en nuevas fuentes de empleo y ampliación de la red de servicios a la población, lo que mejora el bienestar y calidad de vida de la población, lo que contribuye a la reducción de la problemática social (pobreza, falta de seguridad, etc.), que suele acompañar las regiones de gran poblamiento humano.

En los acápites, a continuación, se presenta una panorámica general de la situación socio-económica del área de influencia directa socioeconómica del proyecto de construcción de la *Línea 2 del Metro de Panamá*, que incluye no solo la vía férrea, sino también sus estaciones, espacios arquitectónicos diseñados para facilitar el acceso de peatones al Metro, propuesta de áreas para estacionamiento de vehículos y zona de patios y talleres. Sin embargo, la construcción de los edificios para estacionamiento no forma parte de este estudio y será presentada en estudios de impacto ambiental independientes.

⁷ World Bank. (2007). La movilidad urbana en el área metropolitana de Panamá. Elementos para una política integral. Washington, D.C.: World Bank.

8.1 Uso Actual de la Tierra en Sitios Colindantes

Desde la perspectiva social, el concepto de uso de suelo se refiere a la forma en que los seres humanos intervienen en espacios territoriales naturales para realizar actividades antrópicas. Los tipos de uso de suelos están determinados, por lo tanto, por la manera en que el espacio ha sido ordenado, tomando en cuenta aspectos geográficos, biológicos y humanos. Este ordenamiento no siempre es regulado y ocurre espontáneamente. Es así que, en la República de Panamá, el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) es el encargado de normar los usos dentro de lo que se considera áreas urbanas o ejidos, mientras que todos los espacios que no se encuentran dentro de los ejidos urbanos, se consideran de uso residencial-rural (R-R).

Mediante Decreto 205 de 28 de diciembre de 2000, se aprobó el Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico, actualmente en revisión. Dentro de este plan se sectorizan las zonas, de forma tal que, el área de estudio socioeconómico, a nivel de corregimiento, quedó dentro de los siguientes nodos:

Zona del Pacífico Este:

- **Sector 5:** Río Abajo.
- **Sector 6:** Juan Díaz y Tocumen (parcialmente). El Sur de Tocumen es considerado de Protección Ambiental.
- **Sector 7:** Juan Díaz (parcialmente).
- **Sector 8:** Tocumen (parcialmente).
- **Sector 10:** Pedregal.
- **Sector 12:** Distrito de San Miguelito (parcialmente).

Para ese momento, el resto de las áreas del sector este no se incluían.

Actualmente, la región por donde pasa el alineamiento del proyecto de la **Línea 2 del Metro**, está regulada por las normas de zonificación establecidas por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), que se describen a continuación.

Tabla 8-2
Normas de Zonificación de Uso de Suelo aplicables al área de estudio socioeconómico
de la Línea 2 del Metro de Panamá

ACTIVIDAD	CATEGORÍA	CÓDIGO	DENSIDAD
RESIDENCIAL	Zona Residencial de Baja Densidad	R-R	RESIDENCIAL RURAL Viviendas unifamiliares y los usos complementarios, densidad neta hasta 50 personas/ hectáreas
		R1-A	RESIDENCIAL Vivienda unifamiliares y bifamiliares y usos complementarios, densidad neta hasta 100 personas/ hectáreas.
		R1-B	RESIDENCIAL Vivienda unifamiliares y bifamiliares y usos complementarios, densidad neta hasta 200
		R2-A	RESIDENCIAL Vivienda unifamiliares, bifamiliares, en hilera y usos complementarios, densidad neta hasta 300 personas/ hectáreas.
		R-3	RESIDENCIAL Vivienda unifamiliares, bifamiliares, en hilera, apartamentos y usos complementarios, densidad neta hasta 400 personas/ hectáreas.
		RE	RESIDENCIAL ESPECIAL Vivienda unifamiliares, bifamiliares, en hilera, apartamentos y usos complementarios, densidad neta hasta 500 personas/ hectáreas.
	Zona Residencial de Mediana Densidad	RM	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR Edificios multifamiliares, viviendas bifamiliares, casas en hilera, apartamentos, y sus usos complementarios, edificios docentes, religiosos, institucionales, culturales, filantrópicos, asistenciales, locales comerciales en planta baja, densidad neta hasta 600 personas/ hectáreas.
		RM-1	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR Los usos permitidos en la zona RM, una densidad neta hasta 750 personas/ hectáreas
		RM-2	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR Los usos permitidos en la zona RM1, una densidad neta hasta 1000 personas/ hectáreas
		RM-3	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR Los usos permitidos en la zona RM2, una densidad neta hasta 1500 personas/ hectáreas
		RC	RESIDENCIAL DE CONJUNTO Edificios unifamiliares aislados, bifamiliares, casas en hileras apartamentos y sus usos complementarios. Densidad neta será la que permita la zonificación del área y las densidades adicionales que puedan obtenerse por el uso de la norma de zonificación.
	Zona Residencial de Alta Densidad		

COMERCIAL	Zona Comercial	C2	COMERCIAL URBANO (INTENSIDAD ALTA) Instalaciones comerciales en general, además el uso residencial multifamiliar independiente o combinado con comercio, de acuerdo a la densidad y a las características del área y sus complementarios; también usos industriales que no constituyan peligro o perjudique el carácter del área.
		C1	COMERCIAL VECINAL O DE BARRIO Se permite las actividades comerciales y profesionales de la vecindad o barrio, siempre y cuando no perjudiquen o afecten el área residencial establecida. El uso comercial o residencial se podrá dar en forma combinada o independiente de acuerdo a la norma residencial de la zona. Se registrará por la densidad colindante más alta.
INDUSTRIAL	Industrial (I)	II	INDUSTRIAS LIVIANAS O INOFENSIVAS Son aquellos cuyo funcionamiento no produce perjuicio a las áreas vecinas, sin el uso de controles especiales.
		Im	INDUSTRIAS MOLESTAS Son aquellas que sin controles especiales, su funcionamiento podría causar perjuicio a las áreas residenciales.
		Ip	INDUSTRIAS PELIGROSAS ESPECIALES Son aquellas donde el proceso de producción ocasiona graves inconvenientes o peligro para la seguridad colectiva y cuyo funcionamiento queda sujeto a permisos especiales. Las industrias especiales requerirán un Estudio de Impacto Ambiental. En esta norma no se permite el uso residencial.
OTROS PÚBLICOS	Zonas de Uso Público	P	USOS PÚBLICOS Y COMUNALES Parques, campos de juego, escuelas, centros de salud, hospitales, iglesias, casas comunales.
OTROS	Áreas Inundables		Solamente podrán utilizarse para edificación previo Estudio de Impacto Ambiental. Y su posterior aprobación.

Fuente: MIVIOT. En gris, las encontradas en el área de influencia del proyecto.

La **Figura 8-2** presenta ejemplos de usos de suelo observados en el área de influencia directa socioeconómica.

Figura 8-2. Categorías de Uso de Suelo observados en el Área de Estudio Socioeconómico



Créditos Fotográficos: A. Landau

En cuanto a los usos de suelo predominantes en el área de influencia directa socioeconómica, la **Tabla 8-3**, presenta las categorías observadas durante los trabajos de levantamiento de información en campo y verificadas con información del MIVIOT.

Tabla 8-3
Categorías de Usos de Suelo predominantes en el Área de Estudio Socioeconómico y
Análisis de Incompatibilidad en relación al proyecto

Sector	Categoría de Uso de Suelo Predominante			Análisis de Incompatibilidad
	0 a 100 mts		Más de 100 mts	
	Norte	Sur		
Estación de San Miguelito y hasta antes de Paraíso	REC1M, RM1C1, RM2, C2, P	C1,C2, RE,REC1	RE	La incompatibilidad se refiere, específicamente a que, en varios tramos de estos sectores, el uso de suelo asignado al borde de la vía, es RE o RM, que es residencial, interactuando con usos comercial.
Paraíso y Cincuentenario	RE, REC1, RM1C2, C2, P	REC1, RM3C2	RE	
Automotor, Villa Lucre, Río Abajo y hasta Plaza	C2, RE, P	P, I-C2, RE	RE	

Sector	Categoría de Uso de Suelo Predominante			Análisis de Incompatibilidad
	0 a 100 mts		Más de 100 mts	
	Norte	Sur		
Conquistador				
Desde Plaza Conquistador hasta la Rotonda vehicular antes de Los Pueblos	C2, RE, P	I-C2, I, RM1	RE	La principal incompatibilidad está dada con la presencia de una zonificación residencial en un sector donde predominan usos comerciales e industriales
Sector Los Pueblos-Metromall	C2	C2	RE	No hay incompatibilidad
Del Centro Comercial Los Pueblos a Plaza Tocumen	RE, RM1C2, C1, C2, I, P	IC2, I, C2, RE	RE	Se presenta el mismo caso explicado. Sectores con zonificación RE en áreas que, en la actualidad, presentan predominio de usos comerciales e industriales
De Plaza Tocumen a UTP	I, C2	I, C2, P	RE	No hay incompatibilidad
Las Mañanitas hasta Cabuya	RE, C2	RE, C1, C2	RE	Predominan los usos RE, con algunas zonificaciones puntuales C1 y C2
24 de Diciembre (Centro Comercial La Doña y alrededores)	C2	C1	RE	No hay incompatibilidad
24 de Diciembre hasta Nuevo Tocumen (pasando el Río Cabuya)	No se registra	No se registra	No se registra	No aparecen zonificados en el registro del MIVIOT, por lo que se deduce que no se ha realizado el proceso de ordenamiento territorial

Fuente: Elaborado por URS Holdings, Inc. con información del MIVIOT.

En función del proyecto a realizar, a pesar de que se observan incompatibilidad entre las categorías asignadas en algunos sitios, las actividades comerciales, de servicios e industriales predominan a ambos lados de la arteria primaria de la Avenida Domingo Díaz y de la carretera Panamericana, por donde discurrirá la vía férrea, a excepción de los sectores de San Miguelito, donde se ha producido, a lo largo del tiempo, el desarrollo espontaneo, típico de una categorización residencial combinado y en San Antonio, donde el área originalmente propuesta

para implantación de la estación respectiva se encuentra localizada en una zona de uso residencial.

Como complemento a la información antes presentada en el Anexo 8-0 se presentan los usos de suelo asociados a cada una de las estaciones que formarán parte de la Línea 2 del Metro.

8.1.1 Propiedades e Infraestructuras

La identificación preliminar de las propiedades e infraestructuras ubicadas en el área de huella del proyecto o que, por la naturaleza de las actividades a realizar, pudieran ser afectadas, en forma directa, tanto de manera permanente o temporal, se realizó a partir de la revisión de planos preliminares de alineamiento en formato de plano perfil, revisión de imágenes aéreas, visitas de campo realizadas por un equipo interdisciplinario de URS Holdings para este propósito e inventario preliminar de estructuras ubicadas a lo largo de la ruta del proyecto.

Los resultados de estas actividades determinaron que podrían producirse afectaciones sobre estructuras permanentes, semipermanentes, temporales o improvisadas, ya sea de carácter residencial, comercial, institucional y/o predios sin uso específico en la actualidad, que pudieran ser de propiedad particular o estatal y que se encuentran localizados, tanto en servidumbre pública o muy próximas a esta. En el análisis no se incluyeron las infraestructuras de servicios que pudieran ser afectadas, tales como: líneas de transmisión, líneas de telefonía, acueductos, entre otras, ya que este inventario será provisto por El Metro de Panamá y sus potenciales afectaciones serán manejadas con los proveedores de estos servicios.

Durante la realización del inventario, se aplicaron censos preliminares a los potenciales afectados no institucionales. En síntesis, se registraron 169 probables afectaciones a unidades económicas, 3 afectaciones institucionales y 16 a unidades familiares, para un total de 182 afectaciones a estructuras, en forma permanentes, según el alineamiento preliminar propuesto para el proyecto. Aunque no se identificaron propietarios de predios, se estiman en ocho los probables afectados.

Es importante señalar que la Estación San Antonio fue modificada en cuanto a su ubicación, como resultado de las reuniones realizadas con la comunidad afectada y de las encuestas de opinión realizadas, de tal manera que inicialmente implicaba la afectación de infraestructuras residenciales, las cuales ya no serán afectadas con la ubicación prevista.

Vale la pena mencionar, que existen ocho estaciones en las cuales no se ha identificado que ocurra algún tipo de afectación permanente, estas son: Villa Lucre, El Crisol, Cerro Viento (Los Pueblos-Metromall), UTP, Las Mañanitas, Hospital del Este, Altos de Tocumen y Nuevo Tocumen.

Por otro lado, de acuerdo a información emanada de los promotores del proyecto y a las observaciones realizadas durante los recorridos de campo, el predio donde se plantea la construcción del área de patios y talleres, no están presentes en la actualidad estructuras que pudieran ser afectadas por la construcción del proyecto.

Los detalles de afectaciones y procesos de reasentamiento, compensación y asistencia a estos posibles afectados deberá incluirse dentro del Plan Marco de Reasentamiento que se elabore para el proyecto y actualizada luego de definir el alineamiento y diseño final del mismo.

Características de las Estructuras identificadas:

1. Desde la Estación de San Miguelito hasta la Estación Cincuentenario

Este sector se caracteriza por una intensa actividad comercial y de servicios y comprende el espacio ocupado por las Estaciones proyectadas de San Miguelito, Paraíso y Cincuentenario, donde la ampliación de la Vía Domingo Díaz implicó que muchas de las estructuras han quedado al borde de la vía.

Hacia el Sur, en el área ubicada frente al Super 99 se encuentran instaladas una serie de pequeñas estructuras, principalmente, semi-permanentes, improvisadas y ambulantes, dedicadas al comercio al por menor. A partir de allí y hasta el área donde se ubicaba la antigua estatua a

Roosevelt, las estructuras son de carácter permanente y comprenden tanto edificaciones comerciales individuales de una sola planta, hasta galeras divididas en diversos locales comerciales, así como residencias de una y dos plantas.

Hacia el Norte, las probables afectaciones se producirán, principalmente, sobre estructuras semi-permanentes y permanentes, de carácter comercial, localizadas al borde de la vía, en las áreas que serán utilizadas para la construcción de las estaciones. Así mismo, se ubica un parque recreativo infantil que deberá ser reubicado, lo cual será beneficioso ya que, en la actualidad, este parque se encuentra en un área no solo de peligro por el paso de vehículos a su alrededor, sino por la contaminación que emana del tráfico vehicular en el área.

Debajo del puente vehicular que discurre debajo de la Estación de San Miguelito y enlaza la Avenida Ricardo J. Alfaro con la Domingo Díaz, se observan estructuras comerciales improvisadas o ambulantes dedicadas al comercio al por menor y a la prestación de servicios de taxi y buses alternativos, conocidos como “piratas”.

En general, en este sector, a pesar de la existencia de aceras, el acceso peatonal se dificulta por el tráfico intenso y las construcciones colocadas al borde de la vía, casi no existen áreas de estacionamiento para vehículos, las paradas de buses se encuentran saturadas y la zona paga existente es incómoda para los transeúntes. El acceso a los puentes peatonales se complica por la presencia del comercio informal en sus bases (buhoneros).

Figura 8-3. Tipos de Estructuras afectadas entre la Estación San Miguelito y Cincuentenario



Créditos Fotográficos: A. Landau

2. Desde la Estación Cincuentenario hasta Cerro Viento (Los Pueblos-Metromall) y San Antonio

Hacia la vía Domingo Díaz, esta zona concentra estructuras comerciales y de servicios, la mayor parte de ellas tipo galeras o edificaciones de varias plantas. En la mayoría de los casos, estas estructuras conservan las servidumbres libres. Las edificaciones residenciales se ubican en la parte posterior de las áreas dedicadas a actividades económicas, las que son, en general, de una o dos plantas, concentradas en barriadas.

A diferencia del sector previo, en este tramo las aceras se encuentran despejadas, las construcciones más alejadas de servidumbre y existe mayor cantidad de áreas destinadas para estacionamiento. A excepción del puente peatonal sobre Los Pueblos-Metromall que ha sido casi totalmente ocupado por comercio informal (buhoneros), el resto de los puentes cumple su función. En este tramo las estructuras improvisadas o ambulantes, son muy escasas.

En este tramo, las principales afectaciones ocurrirán sobre infraestructura, tales como líneas eléctricas, debido a que el proyecto pasa, principalmente por el centro de la vía Domingo Díaz.

Figura 8-4. Estructuras Típicas en el Tramo entre la Estación Cincuentenario y Cerro Viento (Los Pueblos-Metromall)



Crédito Fotográfico: A.Landau

3. Desde la Estación San Antonio hasta la Estación UTP

Se puede considerar este sector como una zona mixta en la que se observan estructuras residenciales de una sola planta al borde de la vía (San Antonio) y, en el resto del trayecto estructuras dedicadas al comercio al por menor y a venta de comidas, que interactúan con estructuras dedicadas a actividades educativas, talleres, pequeñas y medianas industrias, entre otras actividades, construidas con materiales permanentes, la mayor parte de ellas de una sola planta.

Las construcciones ubicadas en la servidumbre son escasas. Sin embargo, la ampliación de la Ave. Domingo Díaz ha afectado la disponibilidad de espacios en algunas zonas, lo que generará algunas afectaciones por parte del proyecto.

Específicamente, en donde se había proyectado la Estación San Antonio, la falta de espacios afectaría estructuras. Durante el proceso de consulta ciudadana, se generaron espacios de conversación entre la SMP y los potenciales afectados, lo cual facilitó la reubicación de la estación en área próxima, reduciendo la cantidad de afectaciones del proyecto. Pasando esta estación, el alineamiento del proyecto pasa al sector Norte de la vía, lo que ocurrirá hasta la estación proyectada frente a la Universidad Tecnológica.

Figura 8-5 Estructuras Típicas entre la Estación San Antonio y la UTP



Créditos Fotográficos: A.Landau

4. Desde la Estación UTP hasta la Estación Nuevo Tocumen

Esta zona se caracteriza por la presencia de construcciones comerciales e industriales ubicadas al borde de la vía. A diferencia de otros sectores de la ruta, en la mayor parte de este tramo se han observado retiros adecuados desde la servidumbre. La mayor parte de las construcciones son de dos plantas, tipo galerías. Pasando el Centro Comercial La Doña, ubicado en el límite de la 24 de Diciembre, la configuración cambia a estructuras comerciales de una sola planta, ubicadas al borde de la vía, en hilera y más parecidas a pequeños cuartos o casitas, dedicados, principalmente a actividades comerciales de venta al por menor y talleres de servicios diversos.

En el área donde se espera construir la estación de Las Mañanitas no se ubica ninguna estructura permanente que pudiera ser afectada por este proyecto, lo que facilita su instalación. En el sector de Altos de Tocumen, tampoco se afectará permanentemente ninguna construcción y en el área del Centro Comercial La Doña, las características de la estación obligará a la liberación de servidumbre y ampliación de la vía a tres carriles en un tramo que no sobrepasa los 150 metros, por lo que algunas estructuras deberán ser reubicadas, especialmente estructuras temporales y semi-permanentes que han sido instaladas al borde de la vía, para actividades de venta al por menor. Así mismo, una de las escaleras de la estación deberá ser instalada en un acceso del centro comercial, actualmente destinado a estacionamiento.

En el sector de Nuevo Tocumen, no se esperan afectaciones a estructuras, debido a que el sitio seleccionado para la construcción de la estación actualmente se encuentra baldío. Sin embargo, entre la 24 de diciembre y Nuevo Tocumen se requerirá la ampliación de la carretera Panamericana, por lo que las potenciales afectaciones deberán ser evaluadas al momento de definir esta actividad.

Figura 8-6
Estructuras Típicas entre la UTP y la Estación Nuevo Tocumen



Créditos Fotográficos: A.Landau

8.2 Características de la Población

La ciudad es un ente de naturaleza compleja, integrada por una multitud de dimensiones: demográfica, social, cultural, económica, política, entre otros, que se entrelazan entre sí constituyendo un todo en constante transformación. La ciudad, por lo tanto, es producto de las relaciones sociales que se desarrollan en su entorno y que son, a su vez, moldeadas por cada una de las dimensiones mencionadas. Por lo tanto, la población que se asienta en un lugar presenta diversas características que le otorgan singularidad. Estas características pueden variar de un lugar a otro.

Para efectos de este estudio, por lo tanto, se procurará caracterizar a la población del Área de Influencia Directa Socioeconómica, a partir de información clave que se genera de fuentes secundarias utilizando, en la medida de lo posible, la “localidad” como unidad básica de análisis. Para aquellas variables, en las que no fue posible obtener información a nivel de localidad, se utilizaron datos de corregimiento o de distrito.

La provincia de Panamá es la más poblada, ya que comprende la capital del país y el mayor desarrollo urbano a nivel nacional, en ella se encuentra el centro económico, político, administrativo y cultural. Tiene una superficie de 11,887 km², habitan en ella 1.713.070 habitantes (Censo 2010). Hasta el 1 de enero de 2014 estaba dividida en once (11) distritos, pero tras la creación de la provincia de Panamá Oeste, con los distritos de Arraiján, Capira, Chame, La Chorrera y San Carlos, cinco (5) distritos que comprenden cincuenta y nueve corregimientos, ubicados todos al Oeste de la ciudad de Panamá, la actual provincia de Panamá quedó conformada solamente por seis (6) distritos Panamá, Balboa, Chepo, Chimán, San Miguelito y Taboga, abarcando un total de cincuenta y cinco (55) corregimientos.

La Línea 2 del Metro, se incorporará al sistema Metro de Panamá, mediante una conexión directa con la Estación San Miguelito de la Línea 1 del Metro, y se extenderá hasta Nuevo Tocumen. Por tal motivo, se consideraron a las localidades más cercanas a la ruta del proyecto, como área de influencia directa socioeconómica, como se mencionó anteriormente, tomando en consideración que estos lugares pudieran verse afectados por los requerimientos de espacio del proyecto, el impacto visual y el trasiego de mano de obra e insumos hasta el sitio de la obra, principalmente.

La mayor parte de las localidades del área de influencia directa socioeconómica, ubicadas hacia el Este de la ciudad de Panamá, están integradas por barrios urbanos altamente poblados, que enfrentan problemas típicos de las áreas urbanas no planificadas, como servicios básicos colapsados, contaminación, problemas de seguridad, de transporte y otros. Es de señalar que, a diferencia de corregimientos como Río Abajo, Juan Díaz y Pedregal que se fueron desarrollando paulatinamente, según las necesidades de crecimiento de la ciudad, en el caso de los corregimientos de Victoriano Lorenzo y Mateo Iturralde, en San Miguelito, estos surgieron espontáneamente, producto de la gran migración campo-ciudad que inició desde 1950 y que, con el tiempo, saturarían el espacio disponible rápidamente. Los sectores de José D. Espinar, Rufina Alfaro, ambos en San Miguelito y Las Mañanitas, 24 de diciembre y el área de Nuevo Tocumen, en Panamá, se fueron poblando como respuestas a la necesidad de espacios residenciales surgidas en los últimos treinta años, convirtiéndose en zonas pobladas con típicas barriadas en hilera, originalmente destinadas a población de estratos bajos (situación que ha cambiado en los

últimos años), que ocupan grandes espacios de terreno y con áreas comerciales concentradas hacia el eje vial principal.

En la actualidad, por lo tanto, el Este de la ciudad de Panamá está poblado, en esencia, por segundas y terceras generaciones de migrantes campo-ciudad (incluidos algunos grupos indígenas) y por nuevos residentes que buscan alejarse del centro urbano; en ambos casos, pertenecientes a estratos sociales bajos y medios o medio-alto. La comprensión de los estratos es fundamental para entender la dinámica sociodemográfica que se produce en esta región. Mientras que en los sectores poblados por estratos bajos se observan deficiencias importantes en provisión de servicios públicos, en vías de acceso apropiadas, en viviendas dignas y otros aspectos que configuran los enclaves de pobreza, marginación e inequidad en la que viven estas poblaciones, en los sectores poblados por estratos superiores, el contraste es evidente. Barriadas con viviendas de mayor calidad, muchas de dos plantas, estructuradas en torno a un ordenamiento del espacio, con mejores servicios públicos, calles amplias, aceras y áreas comerciales cercanas, ocupadas principalmente por profesionales y empresarios.

Las diferencias sociales que se perciben contribuyen a los procesos de segregación urbana creando límites territoriales o imaginarios entre los espacios residenciales de los diferentes grupos sociales. Esta situación degenera, muchas veces en aislamiento y exclusión, que son factores que inciden, por ejemplo, en el desarrollo de la criminalidad. Desde esta perspectiva, coincidimos con Mier et al (2012), quienes señalan que *los espacios públicos juegan un papel de primordial importancia ya que cumplen importantes funciones sociales y urbanas al contrarrestar estos procesos y contribuir a avanzar en el ejercicio del derecho a la ciudad como un derecho de todos los ciudadanos ...Lo público urbano se materializa en estos espacios que son un lugar de encuentro y de convivencia ciudadana, en los que se desarrollan diferentes actividades colectivas y comunitarias que logran poner freno a la fuerte individuación social, al favorecer la aparición y/o fortalecimiento de una identidad colectiva.*⁸

⁸ Mier y Terán, A., Vásquez, I. y Ziccardi, A. (2012). Pobreza Urbana, Segregación Residencial y Mejoramiento del Espacio Público en la Ciudad de México. Sociologías, Vol.14, No. 30. May/Ag.

Por otro lado, las relaciones sociales también son afectadas por el entorno donde se vive, los niveles educativos, el ingreso y otros factores sociales. Se registran, así, mayor cantidad de casos de violencia familiar, divorcios, embarazos precoces y cohabitación entre las comunidades pobres que entre aquellas que disfrutaban de mejor bienestar.

En los próximos acápite se presentan algunas estadísticas que facilitan la caracterización socio-cultural de la población del área de influencia del proyecto.

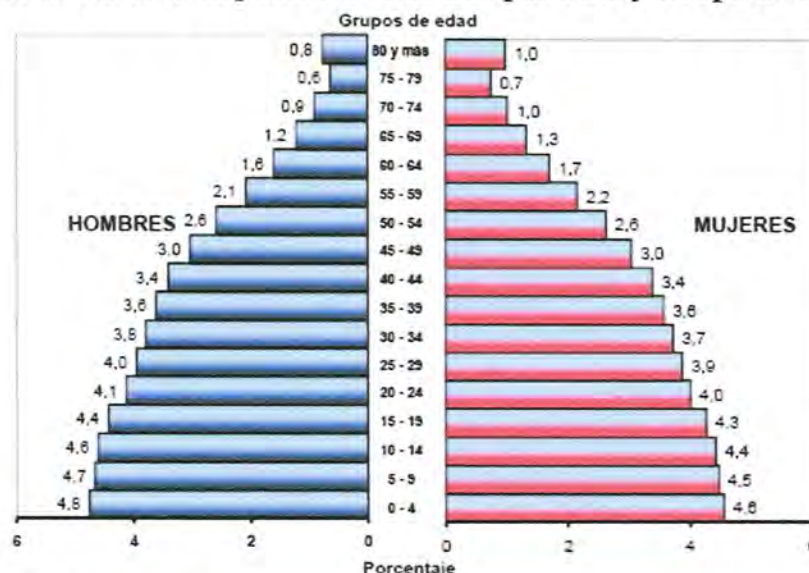
8.2.1 Índices Demográficos, Sociales y Económicos

8.2.1.1 Índices Demográficos

La República de Panamá cuenta con 3,625,000 habitantes con una población predominantemente urbana (75.8%), de los cuales el 50.3% se encuentra concentrada en la ciudad de Panamá. Panamá y San Miguelito son los distritos más poblados, en un país que es uno de los menos poblados del continente americano y se encuentra, según el CELADE (Centro Latinoamericano de Demografía), en un proceso de transición demográfica hacia una población relativamente envejecida y de lento crecimiento. Para el año 2012, la tasa de crecimiento poblacional en Panamá continuó su descenso ubicándose en 1.6%, con una esperanza de vida al nacer de 76,15 años.

La pirámide poblacional de la República de Panamá estimada para el 2015 refleja el lento crecimiento poblacional y envejecimiento de la población.

Figura 8-7
Pirámide de Población de la República de Panamá por Sexo y Grupo de Edad. Año 2015.



Fuente: MINSA, 2014.

Para el 2015 la población del distrito de Panamá se estimaba en 1,098,068 personas y para el distrito de San Miguelito, en 355,429 personas, con una esperanza de vida de 78.99 y 78.86 años, respectivamente.

Los datos demográficos reflejan que todos los corregimientos involucrados en el desarrollo de la Línea 2 del Metro de Panamá, mantienen densidades de población extremadamente altas (se considera alta una densidad mayor a 100 habitantes/km²). La Tabla 8-4 refleja estas características, encontrándose las densidades más altas en San Miguelito.

Tabla 8-4
Superficie y Densidad de Población en el Área de Estudio Socioeconómico

Provincia	Distritos	Corregimientos	Densidad (hab/km ²)		
			Superficie (km ²)	Población	Densidad (habitantes/km ²)
Panamá	Panamá	Río Abajo	3.9	26,607	6,892.5
		Juan Díaz	34.0	100,636	2,959.9
		Pedregal	28.3	51,641	1,827.7
		Tocumen	63.9	74,952	1,173.9
		Las Mañanitas	24.7	39,473	1,599.6

Provincia	Distritos	Corregimientos	Densidad (hab/km ²)		
			Superficie (km ²)	Población	Densidad (habitantes/km ²)
	San Miguelito	24 de Diciembre	78.9	65,404	829.0
		Victoriano Lorenzo	2.0	15,873	7,924.2
		Mateo Iturralde	1.0	11,496	11,565.4
		José D. Espinar	7.1	44,471	6,265.2
		Rufina Alfaro	9.6	42,742	4,468.6

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

En relación a la distribución por sexo de la población, la Tabla 8-5 refleja que existe paridad entre los sexos de los residentes en esta región. Casi medio millón de habitantes residen en este sector. El 48% de las personas son de sexo masculino y el 52% son de sexo femenino. Así mismo, la mayor parte de la población del área de influencia del proyecto reside en Juan Díaz, seguido de Pedregal y Tocumen, en el distrito de Panamá. La localidad más poblada en San Miguelito es José Domingo Espinar.

Tabla 8-5
Distribución de la Población en el Área de Estudio Socioeconómico

Provincia	Distritos	Corregimientos	Localidades	Hombres	Mujeres	Total
Panamá	Panamá	Río Abajo	Río Abajo	12,181	14,426	26,607
		Juan Díaz	Juan Díaz	47,244	53,392	100,636
		Pedregal	Pedregal	25,704	25,937	51,641
		Tocumen	Nuevo Belén	11,907	12,149	24,056
			Tocumen	25,689	25,155	50,844
		Las Mañanitas	Ciudad Jardín Las Mañanitas	12,113	12,236	24,349
			Villa Daniela	467	485	952
		24 de Diciembre	Alto de Cabuya	1,298	1,278	2,576
			Barriada 24 de Diciembre	4,230	4,167	8,397
			Barriada Rubén D. Paredes	2,581	2,485	5,066
			Nuevo Tocumen	10,936	11,551	22,487
	San Miguelito	Victoriano Lorenzo	Victoriano Lorenzo	7,669	8,204	15,873
		Mateo Iturralde	Mateo Iturralde	5,547	5,949	11,496

Provincia	Distritos	Corregimientos	Localidades	Hombres	Mujeres	Total
		José D. Espinar	José D. Espinar	20,784	23,687	44,471
		Rufina Alfaro	Rufina Alfaro	19,837	22,905	42,742
TOTAL				208,187	224,006	432,193
PORCENTAJE				48%	52%	100%

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

La categoría de edad es un parámetro importante desde la perspectiva social. Culturalmente, representa un criterio de diferenciación de roles y responsabilidades. Socialmente, permite determinar la cantidad de población en edad económicamente activa en una región, grupos vulnerables y necesidades sociales. La Tabla 8-6 muestra que la mayor parte de los residentes del área de influencia directa del proyecto pertenecen a la categoría de edad entre 15 y 64 años. Los más altos porcentajes de población infantil se observan en Nuevo Tocumen (34.2%) y los más altos porcentajes de tercera edad se ubican en Mateo Iturralde, en San Miguelito (14.4%).

Tabla 8-6
Categoría de Edad de la Población en el Área de Estudio Socioeconómico

Provincia	Distritos	Corregimientos	Localidades	Categoría de Edad en %		
				0 – 14	15 – 64	65 ó más
Panamá	Panamá	Río Abajo	Río Abajo	18.9	70.0	11.0
		Juan Díaz	Juan Díaz	21.3	69.4	9.3
		Pedregal	Pedregal	27.1	66.2	6.7
		Tocumen	Nuevo Belén	26.1	70.3	3.6
			Tocumen	29.4	66.6	4.1
		Las Mañanitas	Ciudad Jardín Las Mañanitas	30.9	65.6	3.6
			Villa Daniela	32.0	65.6	2.4
		24 de Diciembre	Alto de Cabuya	30.0	65.2	4.8
			Barriada 24 de Diciembre	27.6	67.8	4.6
			Barriada Rubén D. Paredes	28.8	67.5	3.7
			Nuevo Tocumen	34.2	64.3	1.5
	San Miguelito	Victoriano Lorenzo	Victoriano Lorenzo	21.3	67.8	10.9
		Mateo Iturralde	Mateo Iturralde	19.5	66.2	14.4
		José D. Espinar	José D. Espinar	22.0	70.6	7.4

Provincia	Distritos	Corregimientos	Localidades	Categoría de Edad en %		
				0 – 14	15 – 64	65 ó más
		Rufina Alfaro	Rufina Alfaro	23.5	68.5	8.1

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

En la Tabla 8-7, a continuación, se presentan algunas características de la población residente en el área de influencia directa socioeconómica, entre las que destacan que la mayoría de ellas tienen niveles de analfabetismo que no sobrepasan el 5%. Por otro lado, alrededor del 50% de la población del área de influencia socioeconómica del proyecto no es económicamente activa.

Tabla 8-7
Algunas Características Importantes de la Población en el Área de Estudio
Socioeconómico, por Provincia, Distritos, Corregimientos y Localidades.

Provincia, Distritos, Corregimientos y Localidades	Población								
	De 18 años y más de edad	De 10 años y más de edad						Analfabeta	Con impedimento
		Total	Con menos de tercer grado de primaria aprobado	Ocupados		Desocupados	No económicamente activa		
				Total	En actividades agropecuarias				
Panamá	1,183,209	1,417,972	54,381	745,383	23,425	53,948	601,237	27,841	47,827
Panamá	620,446	733,701	23,991	389,125	4,549	28,489	300,197	11,401	24,037
Río Abajo	20,620	23,258	582	12,644	64	1,093	9,326	269	1,088
Río Abajo	20,620	23,258	582	12,644	64	1,093	9,326	269	1,088
Juan Díaz	74,926	86,714	1,491	48,573	274	3,570	34,187	622	2,855
Juan Díaz	74,926	86,714	1,491	48,573	274	3,570	34,187	622	2,855
Pedregal	35,092	42,387	1,706	22,279	234	1,847	18,219	778	1,669
Pedregal	35,092	42,387	1,706	22,279	234	1,847	18,219	778	1,669
Tocumen	50,010	60,419	2,407	32,915	234	2,282	23,682	1,180	1,759
Nuevo Belén	16,566	19,837	512	10,645	67	622	7,088	212	512
Tocumen	33,410	40,540	1,888	22,241	144	1,659	16,582	965	1,245
Las Mañanitas	25,393	31,809	1,103	17,036	108	1,280	13,440	512	1,014
Ciudad Jardín Las Mañanitas	15,432	19,371	836	9,913	62	776	8,660	390	659
Villa Daniela	603	736	16	450	2	34	252	9	15
24 de Diciembre	41,145	51,615	2,402	27,602	472	2,108	21,865	1,189	1,337
Alto de Cabuya	1,648	2,031	150	997	13	91	942	77	59
Barriada 24 de Diciembre	5,627	6,810	424	3,556	27	290	2,964	202	205
Barriada Rubén D. Paredes	3,347	4,079	245	2,231	26	150	1,698	101	162
Nuevo Tocumen	13,776	17,157	428	10,159	57	673	6,314	212	357
San Miguelito	221,615	263,234	8,071	141,724	752	11,190	109,864	3,647	8,617
Victoriano Lorenzo	11,870	13,648	436	7,258	44	665	5,700	168	626
Victoriano Lorenzo	11,870	13,648	436	7,258	44	665	5,700	168	626
Mateo Iturralde	8,808	10,029	324	5,264	16	476	4,281	131	518
Mateo Iturralde	8,808	10,029	324	5,264	16	476	4,281	131	518
José D. Espinar	32,706	38,197	707	21,824	133	1,283	15,004	343	860
José D. Espinar	32,706	38,197	707	21,824	133	1,283	15,004	343	860
Rufina Alfaro	31,025	35,933	424	21,312	114	1,109	13,344	172	845
Rufina Alfaro	31,025	35,933	424	21,312	114	1,109	13,344	172	845

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

Como se presenta en la Tabla 8-8, los principales indicadores socio-demográficos reflejan un índice de masculinidad que demuestra la predominancia del sexo masculino. La mediana de edad de la población oscila entre los 24 y 34 años, con una baja participación de población indígena, en general, aunque en el sector de Tocumen y 24 de diciembre la presencia indígena oscila entre el 7.7% y el 9.8%. La participación afro-descendiente oscila entre 7% y 23%, con una mayor presencia en Río Abajo.

Tabla 8-8
Otros Indicadores Socio demográficos de la
Población en el Área de Estudio Socioeconómico

Provincia, Distritos, Corregimientos y Localidades	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)	Mediana de edad de la población total	Porcentaje de población indígena	Porcentaje de población negra o afrodescendiente
Panamá	98.3	28	4.4	11.3
Panamá	97.5	29	4.0	12.9
Río Abajo	84.4	33	1.3	23.7
Río Abajo	84.4	33	1.3	23.7
Juan Díaz	88.5	33	1.6	20.0
Juan Díaz	88.5	33	1.6	20.0
Pedregal	99.1	27	4.2	15.8
Pedregal	99.1	27	4.2	15.8
Tocumen	100.8	26	7.9	12.4
Nuevo Belén	98.0	28	0.34	0.27
Tocumen	102.1	26	3.7	15.0
Las Mañanitas	95.9	25	4.7	12.2
Ciudad Jardín Las Mañanitas	99.0	24	5.4	10.1
Villa Daniela	96.3	28	1.9	18.0
24 de Diciembre	99.0	24	7.1	11.3
Alto de Cabuya	101.6	24	7.7	7.0
Barriada 24 de Diciembre	101.5	25	4.6	7.2
Barriada Rubén D. Paredes	103.9	25	3.3	9.8
Nuevo Tocumen	94.7	25	9.8	15.8
San Miguelito	93.9	29	2.7	13.5
Victoriano Lorenzo	93.5	31	2.1	14.1
Victoriano Lorenzo	93.5	31	2.1	14.1
Mateo Iturralde	93.2	34	1.5	14.4
Mateo Iturralde	93.2	34	1.5	14.4
José D. Espinar	87.7	32	1.8	10.6

Provincia, Distritos, Corregimientos y Localidades	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)	Mediana de edad de la población total	Porcentaje de población indígena	Porcentaje de población negra o afrodescendiente
José D. Espinar	87.7	32	1.8	10.6
Rufina Alfaro	86.6	33	1.0	15.4
Rufina Alfaro	86.6	33	1.0	15.4

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

Se espera que la provincia de Panamá, para el año 2020, haya incrementado su población en un 50% con respecto al año 2000, y el distrito de Panamá, en 45%.

Pueblos Indígenas:

La región metropolitana de Panamá es receptora de población indígena que migra a la ciudad en busca de mejores oportunidades de empleo, no existe población indígena que pudiera ser significativamente afectada por el proyecto de construcción de la Línea 2 del Metro de Panamá. Tal y como se expresó previamente en la Tabla 8-8, la población indígena no llega al 10% en los sitios de mayor presencia y su localización es en barriadas ubicadas fuera del área de influencia directa del proyecto.

En el censo preliminar de posibles afectados por el proyecto, no se identificó población indígena que pudiera ser afectada por desplazamiento físico o económico como consecuencia del proyecto.

Migración e Inmigración

La migración interna introduce cambios en los factores que definen la estructura y dinámica de la población de un territorio. A su vez, estos factores pueden contribuir a generar desventajas adicionales a los territorios que tienen mayores niveles de pobreza y menores niveles de competitividad, debido a que la migración no sólo implica la transferencia de personas de un territorio hacia otro, sino también las potencialidades de crecimiento demográfico,

competitividad económica y capacidad, dada la selectividad por edad, sexo y educación de la migración.

Según las cifras del Censo del 2010, la migración entre distritos ha ido disminuyendo en 0.9% menos que el censo anterior.

Los distritos que mostraron una migración bruta por encima de las 10,000 personas fueron: Panamá (149,342), San Miguelito (75,581), pertenecen al área de estudio socioeconómico, seguidos de los distritos de Arraiján (49,727), La Chorrera (26,929), David (23,010), Santiago (18,185), Colón (17,337), Bugaba (13,400), Barú (12,997), Penonomé (12,171), Changuinola (11,382) y Chitré (10,205).

Los distritos con los menores flujos migratorios fueron: Sambú (128), Taboga (289), Cémaco (616), Balboa (682), Pocrí (818), Santa Isabel (863), Mironó (949), Nürüm (951) y Chimán (959).

Los cálculos de las tasas de inmigración y emigración indican que los distritos que presentaron mayor tasa de inmigración por cada 1,000 habitantes, fueron: Arraiján (44.4), Atalaya (30.7), Chepo (30.4), La Chorrera (28.8), Boquete (27.9), Chitré (27.3), Panamá (26.7), Santiago (25.5), Pedasí (25.3) y Pinogana (25.1). Por otro lado, los distritos con mayores tasas de emigración por cada 1,000 habitantes fueron: Tolé (67.6), Las Minas (48.3), San Félix (46.9), Taboga (46.3), Chimán (44.6), Las Palmas (43.9), Remedios (43.8), Macaracas (43.7), Kuna Ayala (42.5), Chepigana (42.3), Tonosí (42.2), Pocrí (41.2), Los Pozos (40.8) y Balboa (40.6).

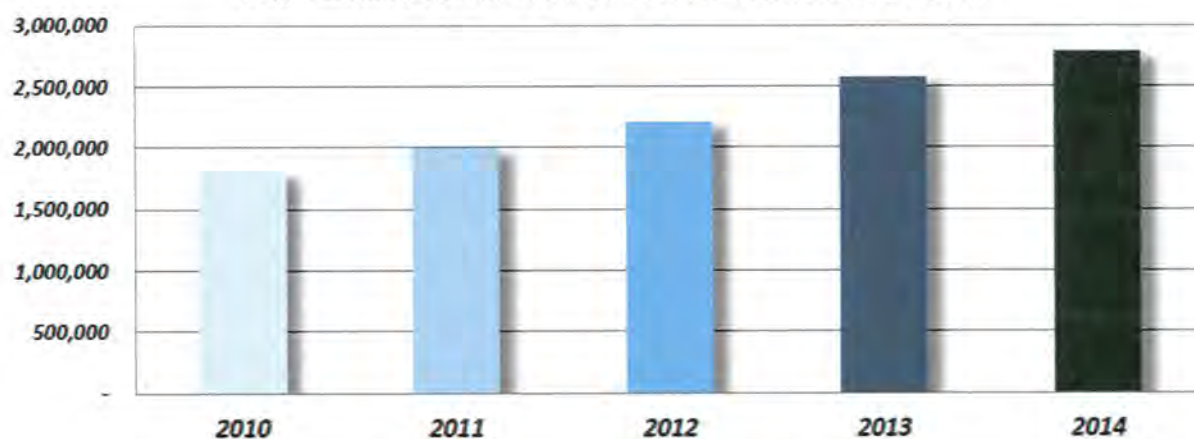
Los orígenes de las personas hacia los 11 distritos que presentaron mayores tasas de inmigración, pertenecían al distrito de Panamá. La migración de las personas a otros distritos ya sean contiguos o distritos cabecera, se da más que todo en la búsqueda de espacios de ocupación urbana, más baratos que los que se encuentran en el distrito de Panamá.

La tasa neta de migración fue de 11.5 (+3.0) para Panamá y de 7.6 (-15.3) para San Miguelito, lo que indica que se ha producido una reducción de migrantes hacia este distrito, aunque sigue

creciendo hacia Panamá, que, a su vez, expulsa población hacia otros distritos. En el caso de San Miguelito, este es un distrito cuya capacidad habitacional se encuentra saturada, especialmente hacia los sectores de estratos bajos.

Por otro lado, en materia de inmigración proveniente de otros países, la estadística del Servicio Nacional de Migración indica que esta ha ido creciendo, de aproximadamente 100,000 personas entre 2010 a 2011, triplicándose anualmente para los años 2012 a 2015. Los principales países desde donde ingresan personas al país son Estados Unidos, Colombia, Venezuela y Costa Rica, en ese orden, como se observa en la Figura 8-8.

Figura 8-8
Movimiento de Entrada de Personas al País 2010-2014



PCM= Puestos de Control Migratorio

Fuente: Servicio Nacional de Migración

De estos ingresos, se tramitaron para el mismo periodo, alrededor de 60,000 permisos de residencia definitiva o permanente, alrededor de 34,500 visas de inmigrantes, permiso provisional y temporal, además de prórrogas (alrededor de 5,000) y otros no especificados (62). Los cinco primeros países de procedencia a los cuales se otorgaron permisos de residencia fueron Colombia, Venezuela, España, Estados Unidos y República Dominicana.⁹

⁹ Servicio Nacional de Migración. Estadística Permisos de Residencia Aprobados y Negados 2010-2014.

Figura 8-9
Permisos de Residencia otorgados según Categoría. Periodo 2010-2014.



Fuente: Servicio Nacional de Migración

En el primer trimestre del año 2015, ya se habían otorgado 3,851 permisos de residencia, de estos 1,247 fueron permisos permanentes, de los cuales 1,419 fueron otorgados a venezolanos.

Como muestran estas estadísticas, existe una tendencia creciente en la inmigración internacional hacia Panamá, especialmente de países como Venezuela y Colombia cuya situación socio-política interna influye en esta tendencia. Así mismo, aunque la tendencia migratoria inter-provincias se mantiene positiva, ha decrecido en San Miguelito.

8.2.1.2 Índices Sociales

Tal y como señala el INEC, los indicadores sociales son instrumentos prácticos que permiten mejorar el conocimiento de distintos aspectos de la vida social, en los cuales estamos interesados. Asimismo, permiten tomar decisiones de políticas públicas y dar seguimiento a los diferentes programas sociales.¹⁰

Los indicadores sociales están relacionados, principalmente con aspectos demográficos, de familia, salud y educación. Así también, se ha procurado organizar el análisis social incluyendo los datos de nivel de satisfacción de necesidades básicas y desarrollo humano que enriquecen la

¹⁰ Instituto Nacional de Estadística y Censo (2014). Indicadores Sociales. Años 2008-2012.

comprensión de la realidad socioeconómica de la región en estudio. Adicionalmente, se incluye el componente de seguridad ciudadana y otros que son relevantes al tema.

Familia

Considerando la importancia de la familia en el nivel de bienestar de niños y adultos que la integran, además del rol social que desempeña como institución socializadora y transmisora de la cultura, se presenta en este acápite, información básica acerca de la estadística de matrimonios, divorcios, violencia doméstica y trabajo infantil que permiten, a nivel general, obtener una panorámica de la situación de la familia en el área de estudio socioeconómico.

La estadística acerca de matrimonios refleja que, para el año 2012, en el distrito de Panamá se celebraba la mayor cantidad de matrimonios de la provincia de Panamá (59.2%), mientras que en el distrito de San Miguelito se celebraba el 15.5%, y el 25.3% corresponden a los demás distritos que componen la Provincia.

Tabla 8-9
Matrimonios en la Provincia de Panamá, por mes de ocurrencia,
según distrito de residencia del hombre: año 2012

Provincia y distrito de residencia del hombre (área de influencia del proyecto)	Matrimonios												
	Total	Mes de ocurrencia											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep-tiembre	Octubre	No-viembre	Di-ciembre
Panamá	8,088	602	676	705	607	787	704	697	750	665	688	558	649
Panamá	4,785	366	392	428	396	490	387	419	467	379	398	311	352
San Miguelito	1,251	84	109	101	88	102	136	111	116	103	98	102	101

Fuente: Contraloría General de la República, Año 2012.

La estadística sobre el estado conyugal de las familias en el área de estudio socioeconómico, indica que en el distrito de San Miguelito, los casados representan el mayor porcentaje. Sin embargo, en los corregimientos involucrados del distrito de Panamá, la población prefiere vivir unida y no constituirse formalmente en matrimonio, como se presenta en la Tabla 8-10.

la Barriada 24 de diciembre la que presenta mayor porcentaje de unidos (26.81%) y Mateo Iturralde el que cuenta con mayor cantidad de solteros (27.44).

Tabla 8-10
Estado Conyugal de la Población

Provincia	Distritos	Corregimientos	Localidades	Unido (a)	Separado (a) de matrimonio	Separado (a) de unión	Casado(a)	Divorciado(a)	Viudo(a)	Soltero(a)	Menor de 15 años
Panamá	Panamá	Río Abajo	Río Abajo	18.22	2.91	6.47	19.96	2.07	4.14	27.32	18.91
		Juan Díaz	Juan Díaz	14.67	2.39	3.64	26.30	1.84	3.32	26.60	21.24
		Pedregal	Pedregal	23.96	1.98	4.80	16.35	0.75	2.49	22.62	27.05
		Tocumen	Tocumen	26.11	1.70	4.03	15.89	0.58	1.60	20.75	29.35
		Las Mañanitas	Ciudad Jardín Las Mañanitas	25.91	1.50	3.98	13.75	0.37	1.52	22.12	30.84
			Villa Daniela	18.38	2.00	3.05	27.00	0.74	0.84	15.97	32.04
		24 de Diciembre	Alto de Cabuya	24.53	1.24	3.65	17.86	0.27	1.40	21.08	29.97
			Barriada 24 de Diciembre	26.81	1.86	5.43	14.05	0.52	2.00	21.76	27.57
			Barriada Rubén D. Paredes	25.94	1.68	5.29	15.40	0.45	1.50	20.98	28.76
			Urbanización Nvo Tocumen	26.77	1.45	3.65	16.87	0.49	0.86	15.72	34.19
	San Miguelito	Victoriano Lorenzo	Victoriano Lorenzo	18.86	2.38	5.12	20.05	1.37	3.86	27.13	21.24
		Mateo Iturralde	Mateo Iturralde	18.23	2.95	5.28	20.04	1.90	4.72	27.44	19.44
		José D. Espinar	José D. Espinar	13.56	2.28	3.28	28.49	2.03	2.95	25.48	21.95
		Rufina Alfaro	Rufina Alfaro	9.47	1.95	2.43	36.02	2.37	2.77	21.52	23.47

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

En relación al tema de violencia, diferentes estudios coinciden en que la violencia doméstica y el maltrato a los niños, niñas y adolescentes constituyen uno de los fenómenos que están originando mayor alarma en la sociedad panameña, debido a que sus episodios van aumentando, originándose una merma paulatina en la calidad de vida de los ciudadanos.

La Ley 38 de 10 de julio de 2001, que reforma y adiciona artículos al Código Penal y Judicial sobre violencia doméstica, maltrato al niño, la niña y adolescente, y que deroga artículos de la Ley 27 de 16 de junio de 1995, define en su artículo segundo lo que debe entenderse por violencia doméstica, así: *“Violencia doméstica: Patrón de conducta en el cual se emplea la fuerza física o la violencia sexual o psicológica, la intimidación o la persecución contra una persona por parte de su cónyuge, ex cónyuge, familiares o parientes con quien cohabita o haya cohabitado, viva o haya vivido bajo el mismo techo o sostenga o haya sostenido una relación legalmente reconocida, o con quien sostiene una relación consensual, o con una persona con quien se haya procreado un hijo o hija como mínimo, para causarle daño físico a su persona o a la persona de otro para causarle daño emocional.”*

Lo que caracteriza a la violencia doméstica es que entre agresor y víctima hay una relación de parentesco o matrimonio o, en todo caso, una relación afectiva que en otras formas de manifestación de la violencia, no existe. Los tipos de violencia pueden ser física, psicológica, sexual o patrimonial.

Se ha podido determinar que existen aspectos sociales que se convierten en reforzadores de la violencia intrafamiliar como lo son: incremento de la violencia social, robos, homicidios e inseguridad, incremento del maltrato intrafamiliar, incremento del desempleo, inseguridad individual y colectiva, incremento de la delincuencia en todos los niveles socioeconómicos

La carencia encontrada en la búsqueda de información estadística, fidedigna y confiable que muestre la magnitud de este problema, es notable, debido a que muchas veces no se culmina el proceso, principalmente porque hay desistimiento por parte de la víctima y no se establece en el registro un motivo claro, o si por el contrario, el proceso continua en otra institución involucrada en el tema, el registro queda inconcluso. Tampoco se encuentra información de clasificación según sea la gravedad del caso, a pesar de tener los indicadores presentes al momento de la denuncia.

En ese sentido, las estadísticas de SIEC (Sistema Integrado de Estadísticas Criminales) indican que, para el año 2010, los corregimientos con mayor cantidad de procesos sobre violencia doméstica se registraron en 24 de Diciembre (3,355 casos), Santa Ana (3,279 casos), Las

Cumbres (3,116 casos), Pacora (2,461 casos) y Tocumen (2,889 casos), dentro del distrito de Panamá.

A pesar de ello, para la República de Panamá, en el año 2010 hubo una disminución de casos de violencia doméstica, representando un cambio porcentual en la tasa por 10 mil habitantes de 9.1%. Panamá sigue siendo la provincia con más incidencia, seguido de Chiriquí y Veraguas. De la misma manera, para ese mismo año, la provincia con mayor incidencia de delitos sexuales es Panamá (1,418 casos), seguido de Colón, con 261. La modalidad más denunciada era la Violación Carnal, registrando el 47.6% de los hechos. El estupro y actos libidinosos también tenían, en ese momento, una incidencia importante de 17.9% y 13.4%, respectivamente.

En Panamá, las estadísticas de Niñez y Adolescencia de la Contraloría General de la República revelan que en el 2011 se atendieron en los Juzgados de Niñez y Adolescencia 2,172 casos por maltrato infantil, es decir 116 casos más que el 2010. Igualmente, entre el 2004 y 2011 se atendieron en el Hospital del Niño más de 500 casos de niñas y niños por abuso sexual, y sólo en el 2011, 31 pacientes menores de 18 años de edad recibieron atención médica por heridas con arma de fuego, de acuerdo con datos del Ministerio de Salud.¹¹

Ya para el año 2013, un total de 18 mil 915 procesos de violencia doméstica y maltrato a menores fueron tramitados en el año 2013 por las fiscalías especializadas en delitos contra el orden jurídico familiar y el estado civil. Específicamente, de violencia doméstica se registraron 16 mil 48 casos, y 2 mil 867 de maltrato a menores.

Un informe del Sistema Nacional Integrado de Estadísticas Criminales (Siec) revela que, durante los primeros meses de 2015, ha disminuido la incidencia de los delitos más comunes (robos, homicidios y hurtos), al contrario que los de violencia doméstica.

¹¹ Unicef.org/Panamá.

El informe, hecho público por el Ministerio de Seguridad indica que, entre enero y febrero de este año, se registraron 261 casos más de violencia doméstica en comparación con el mismo periodo del año anterior.

El documento, que no revela las cifras totales de los meses de febrero de ambos años, dice que, en lo que va del año 2015, unas 1,740 personas han denunciado haber sido víctimas de violencia doméstica. En el 2014, lo hicieron solo 1,479.¹²

Educación y Salud

Los principales indicadores sociales de educación y salud para la provincia de Panamá se presentan en la Tabla 8-11 e indican que el 94.3% de la población ha alcanzado nivel de primaria, el 74.6% educación pre-media. Así mismo, los datos de salud, son en general buenos, con un porcentaje de nacimientos vivos con asistencia profesional al parto de 99.5%, una tasa de mortalidad general de 4.5, aunque la distribución porcentual de habitantes por médico sigue siendo alta (480).

Tabla 8-11
Indicadores Sociales de Educación y Salud. Provincia de Panamá

Indicador	Provincia de Colón
Tasa bruta de escolarización (primaria)	94.3
Tasa de deserción escolar (primaria)	0.7
Tasa de reprobados (primaria)	3.0
Tasa bruta de escolarización (premedia-media)	74.6
Tasa de deserción escolar (secundaria oficial)	2.4
Tasa de reprobados (secundaria oficial)	13.8
Porcentaje de nacimientos vivos con asistencia profesional al parto	99.5
Tasa de mortalidad general	4.5
Distribución porcentual de instalaciones de salud	23.2
Distribución porcentual de hospitales (ciudad de Panamá)	24.6
Distribución porcentual de centros de salud y policlínicas (ciudad de Panamá)	13.0
Distribución porcentual de médicos	67.4

¹² La Estrella de Panamá. Viernes, 13 de Marzo de 2015.

Indicador	Provincia de Colón
Distribución porcentual de habitantes por médicos	480

Elaborado por URS Holdings. Fuente: Contraloría General de la República.

La educación se considera el eje del desarrollo humano porque representa la posibilidad de romper el círculo de pobreza. Además de ser un derecho vinculado al desarrollo pleno de las personas, la educación incide decisivamente en las oportunidades y la calidad de vida de los individuos, las familias y las colectividades. El efecto de la educación en la mejora de los niveles de ingreso, la salud de las personas, los cambios en la estructura de la familia (en relación con la fecundidad y la participación en la actividad económica de sus miembros, entre otros), la promoción de valores democráticos, la convivencia civilizada y la actividad autónoma y responsable de las personas ha sido ampliamente demostrado¹³.

Usualmente, las áreas urbanas presentan niveles de instrucción más altos que las áreas rurales. En el caso del área de influencia directa del proyecto, en el sector de Rufina Alfaro, el 47.9% de sus moradores cuentan con algún grado de instrucción universitaria, seguidos de José Domingo Espinar en San Miguelito con 39.5% y los residentes de Juan Díaz en Panamá con 34.6%. Sin embargo, a excepción de estos lugares, en el resto predomina la instrucción de nivel secundario. Es de destacar que en la mayor parte de la República de Panamá, el porcentaje de instrucción universitaria no llega al 5%.

La Tabla 8-12 presenta los distintos niveles de instrucción para el área de influencia del proyecto.

Tabla 8-12
Nivel de Instrucción de la Población

Provincia	Distritos	Corregimientos	Localidades	Nivel de Instrucción en %			
				Ningún grado	Algún grado de primaria	Algún grado de secundaria	Algún grado de Universidad
Panamá	Panamá	Río Abajo	Río Abajo	2.42	19.83	46.67	31.09

¹³ Cepal (1997, 2000); McMahon (2000).

Provincia	Distritos	Corregimientos	Localidades	Nivel de Instrucción en %			
				Ningún grado	Algún grado de primaria	Algún grado de secundaria	Algún grado de Universidad
		Juan Díaz	Juan Díaz	2.09	20.18	43.04	34.68
		Pedregal	Pedregal	4.19	31.50	48.38	15.92
		Tocumen	Nuevo Belén	3.35	28.47	46.17	22.01
			Tocumen	5.06	34.62	46.98	13.33
		Las Mañanitas	Ciudad Jardín Las Mañanitas	4.93	37.62	47.33	10.12
			Villa Daniela	4.20	28.46	44.79	22.57
		24 de Diciembre	Alto de Cabuya	6.63	40.99	43.31	9.07
			Barriada 24 de Diciembre	5.73	37.90	45.27	11.10
			Barriada Rubén D. Paredes	5.55	37.90	45.48	11.07
			Nuevo Tocumen	4.54	29.59	49.53	16.35
	San Miguelito	Victoriano Lorenzo	Victoriano Lorenzo	2.75	25.75	46.76	24.75
		Mateo Iturralde	Mateo Iturralde	3.03	26.67	46.34	23.97
		José D. Espinar	José D. Espinar	2.15	20.53	37.79	39.52
		Rufina Alfaro	Rufina Alfaro	1.63	18.67	31.77	47.95

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

De la población que reside en el área de influencia directa, aproximadamente un tercio asiste a la escuela actualmente y el lugar que presenta mayor cantidad de años aprobados es Rufina Alfaro (12.5), seguido de José Domingo Espinar, en San Miguelito y Juan Díaz y Río Abajo en Panamá. Sin embargo, este porcentaje se mantiene a nivel de secundaria en todos los corregimientos, siendo Altos de Cabuya el lugar con menos años aprobados, equivalente a séptimo grado (7.7). Un aspecto interesante es que todos los corregimientos de San Miguelito, mantienen un promedio de años aprobados equivalentes a nivel medio de secundaria, lo cual es más alto, en general, que el nivel de los corregimientos del distrito de Panamá. El porcentaje de analfabetismo es muy bajo, por debajo del índice mínimo esperado por los objetivos del Milenio (5%). (Ver Tabla 8-13).

Tabla 8-13
Algunas Características Educativas de la Población en el
Área de Estudio Socioeconómico

Provincia	Distritos	Corregimientos	Localidades	Porcentaje de población que asiste a la escuela actualmente	Promedio de años aprobados (grado más alto aprobado)	Porcentaje de analfabetas (población de 10 y más años)
Panamá	Panamá	Río Abajo	Río Abajo	25.9	10.8	1.2
		Juan Díaz	Juan Díaz	29.7	11.2	0.7
		Pedregal	Pedregal	30.3	8.8	1.8
		Tocumen	Nuevo Belén	33.9	9.7	1.2
			Tocumen	31.7	8.5	2.4
		Las Mañanitas	Ciudad Jardín Las Mañanitas	34.2	8.1	2.0
			Villa Daniela	36.6	10.0	1.2
		24 de Diciembre	Alto de Cabuya	30.9	7.7	3.8
			Barriada 24 de Diciembre	30.4	8.0	3.0
			Barriada Rubén D. Paredes	31.7	8.0	2.5
			Nuevo Tocumen	35.4	9.1	1.2
	San Miguelito	Victoriano Lorenzo	Victoriano Lorenzo	27.3	10.0	1.2
		Mateo Iturralde	Mateo Iturralde	27.4	10.0	1.3
		José D. Espinar	José D. Espinar	32.5	11.6	0.9
		Rufina Alfaro	Rufina Alfaro	32.4	12.5	0.5

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

En el área de estudio socioeconómico, existen instituciones educativas que responden a los tres niveles de educación: Primaria, Secundaria (Básica General y Bachillerato) y Universidad. Aunque no se pudo obtener los datos de todos los planteles educativos de la zona, se especifican a continuación, algunos de los establecimientos que imparten educación en esta zona, por niveles.

Corregimiento de Río Abajo

Dentro de las instituciones educativas de este corregimiento destacan;

Nivel Primaria	Nivel Secundaria	Nivel Técnico y Universitario (post-secundaria)
Escuela Bilingüe Arco Iris (P) Escuela República de Haití Escuela Mateo Iturralde Escuela San Martín de Porras	CEBG Bilingüe Children of the Future (P) Colegio John Dewey (P)	

(P) Privada

Fuente: MEDUCA.

Corregimiento de Juan Diaz

La mayor cantidad de instituciones educativas de este corregimiento son públicas, aunque también se ubican algunos privados, entre las que destacan:

Nivel Primaria	Nivel Secundaria	Nivel Técnico y Universitario (post-secundaria)
Escuela José Ma. Torrijos Escuela Don Bosco Escuela Federico Escobar Escuela Gaspar O. Hernández Escuela La Concepción Escuela Federico Escobar Escuela Toribio Berríos Escuela Rep. De Guatemala	CEBG Ernesto T. Lefevre CEBG Homero Ayala Colegio Elena Chávez de Pinate IPT Juan Díaz IPT Don Bosco Colegio Parroquial San Judas Tadeo (P) Colegio Bilingüe Moisés (P) Colegio Ntra. Sra. del Carmen (P) Colegio Claret (P) Instituto Ferrini Bilingüe (P) Colegio Bilingüe San Gabriel (P)	Escuela de Arte y Danzas Instituto de Electromecánica

(P): Privada

Fuente: MEDUCA.

Corregimiento de Pedregal

En este corregimiento se ubican escuelas y colegios como:

Nivel Primaria	Nivel Secundaria	Nivel Técnico y Universitario (post-secundaria)
Escuela Gran Bretaña	CEBG Ernesto T. Lefevre	
Escuela Ascanio Villalaz	CEBG Homero Ayala	
Escuela Santa Cruz	Colegio Elena Chávez de Pinate	
Escuela Narciso Garay	IPT Juan Díaz	
Escuela Cirilo Martínez	IPT Don Bosco	
Escuela La Nueva Jerusalem	Colegio Parroquial San Judas Tadeo (P)	
	Colegio Claret (P)	

(P) Privada

Fuente: MEDUCA

Corregimiento de Las Mañanitas

Este corregimiento cuenta con instituciones educativas diversas, como se observa a continuación:

Nivel Primaria	Nivel Secundaria	Nivel Técnico y Universitario (post-secundaria)
Escuela Ciudad Jardín Las Mañanitas	CEBG San Miguel Arcángel	*Universidad Tecnológica de Panamá
Escuela Gastón Mialareth	Centro de Enseñanza Fe y Alegría	
Escuela Gastón Mialareth	CEBG La Luz	
Escuela Reino de los Países Bajos de Holanda	Colegio El Buen Pastor	*Instituto Latinoamericano de Administración y Tecnología
Escuela República de El Salvador	Instituto Bern Bautista (P)	*Escuela Laboral Los Pinos

(P) Privada

Fuente: MEDUCA

Corregimiento de Tocumen

Entre las instituciones educativas que se localizan en Tocumen se mencionan:

Nivel Primaria	Nivel Secundaria	Nivel Técnico y Universitario (post-secundaria)
Escuela Ricardo J. Alfaro Escuela Emperatriz Taboada Escuela Nuevo Belén	CEBG La Siesta CEBG Bilingüe de Tocumen (P)	Universidad Tecnológica de Panamá

(P) Privada

Fuente: MEDUCA

Corregimiento 24 de Diciembre

Los principales planteles educativos de este corregimiento son:

Nivel Primaria	Nivel Secundaria	Nivel Universitario
Escuela Ricardo J. Alfaro Escuela Altos de Cabuya Escuela Juan E. Jiménez Escuela Ricauter Soler	CEBG 24 de Diciembre CEBG Santa María de Los Angeles IPT Jephtha B. Duncan G. Colegio Bilingüe La Academia (P) CEBG Francisco de Miranda Centro Educativo Nuevo Tocumen	

(P) Privada

Fuente: MEDUCA

Distrito de San Miguelito

Nivel Primaria	Nivel Secundaria	Nivel Técnico y Universitario (post-secundaria)
Escuela Estado de Israel Escuela Omar T. Herrera Escuela Amelia D. de Icaza Escuela Rep. De Colombia	Instituto Alfredo Cantón IPT San Miguelito IPT Rubiano Instituto Cristo de los Milagros (P)	*Escuela de Marino John Dewey *Instituto Técnico y Computacional

Nivel Primaria	Nivel Secundaria	Nivel Técnico y Universitario (post-secundaria)
Escuela Bilingüe Juana Daniel	Colegio Bilingüe de Panamá (P)	*Escuela Técnica de Contabilidad y Comercio Gastón Faraudo
Escuela Carlos A. Mendoza	Colegio Bilingüe Jesús de Praga (P)	
Escuela Pedro J. Ameglio	Pan American School (P)	
Escuela Padre Xavier Villanueva	Colegio Saint George (P)	*Universidad del Istmo
		*Universidad Americana
		*Universidad de Pmá

(P) Privada

Fuente: MEDUCA

La principal información acerca de la situación de salud en el área de estudio socioeconómico se presenta en el acápite sobre Mortalidad y Morbilidad. Sin embargo, por su interés social, se presentan algunos datos acerca de enfermedades sociales de importancia en entornos urbanos, como son el consumo de diferentes tipos de drogas y la ludopatía. Esta información está disponible a nivel de país y/o provincia, solamente.

De acuerdo a información de la OMS, el 63.1% de los casos de cirrosis en hombres y el 58.4% en mujeres en la República de Panamá, se pueden atribuir al consumo de alcohol. Más aún, en una escala del 1 al 5, en cuanto a la calificación de los años de vida perdidos por consumo de alcohol, –donde 1 representa pocos y 5 representa muchos– Panamá se coloca en el nivel 4.¹⁴

Según el MINSA, en Panamá, durante el 2012, por cada 100 mil habitantes, 14.1 personas acudieron a ‘consultas de salud mental’ debido a ‘trastornos mentales y del comportamiento por uso de alcohol, síndrome de dependencia’.¹⁵ Más aún, el informe sobre la situación de salud de Panamá en el 2013, de esta misma entidad, también menciona que de cada 100 mil habitantes,

¹⁴ LA ESTRELLA DE PANAMÁ. 13 de mayo de 2014.

¹⁵ MINSA (2012). Informe Nacional de Salud.

hay una tasa de 12.5 que acuden a las instituciones de salud por ‘trastornos mentales y del comportamiento por uso de alcohol, intoxicación aguda’.

De las 165 camas que hay en el Instituto Nacional de Salud Mental (INSAM), indica el Ministerio de Salud que el 12% se destinan al Centro de Estudio y Tratamiento de Adicciones de esta institución.

En general, se estima que, de quienes inician el consumo de drogas, el 18% lo hace a través del alcohol, con una mediana de edad de 18 años. Pero, son la “pasta de coca o basuco” y la cocaína las principales drogas de primer consumo, con 22.34% y 19.95%, respectivamente (dato del 2003). Sin embargo, de los fallecidos que evidenciaron, para ese mismo periodo, consumo de drogas, la mayor parte de ellos reflejaron consumo de alcohol.

Como se expresa a continuación, el alcohol y el tabaquismo son las drogas legales más utilizadas y a nivel público (fuentes referenciales de medios de comunicación) se señala que la marihuana y la cocaína son las principales drogas no legales que se consumen en el país. En ese sentido, las estadísticas del Ministerio Público señalan la importancia del consumo de drogas en la comisión de diversos tipos de delitos y accidentes de tráfico.

De acuerdo a la primera Encuesta Nacional de Salud y Calidad de Vida (ENSCAVI) de Panamá, realizada por el Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, el Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República de Panamá y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), el alcohol se ha convertido en la primera droga de consumo en el país. La encuesta que fue aplicada en el 2007 a 25,748 personas mayores de 18 años a nivel nacional, también detectó que en el consumo de alcohol, en todos los casos, es más constante en los hombres que en las mujeres. No obstante, las mujeres tienen mayor prevalencia en las áreas urbanas versus las rurales. Los hombres comienzan a tomar alguna bebida alcohólica a edades más tempranas que las mujeres. La mayoría de entrevistados dijo haber ingerido bebidas alcohólicas por primera vez, entre los 18 y 24 años de edad.

Al relacionar el consumo de alcohol con el de tabaco, el primero es 4.5 veces mayor que el segundo, constituyéndose el alcohol en la primera droga de consumo en la actualidad.

No hay mucha información disponible acerca del patrón de consumo y por tanto es difícil evaluar el nivel de riesgo que este consumo podría generar para salud. El abuso del alcohol aumenta la probabilidad de desarrollar más de 60 tipos de enfermedades y lesiones, entre ellas, intoxicación, violencia y accidentes de tránsito. De acuerdo a la Encuesta de Salud y Calidad de Vida 2007, el tabaquismo en hombres adultos (18 años y más) muestra una prevalencia de 17,4 por ciento y en mujeres de 4 por ciento. Adicionalmente, datos de la Encuesta Mundial del Tabaquismo en Jóvenes patrocinada por la OMS y el CDC (Centro de Prevención y Control de Enfermedades), señalan que cerca del 10 por ciento de los jóvenes de 13 a 15 años de edad fuman en Panamá. El tabaquismo en jóvenes constituye un riesgo importante para la salud puesto que la evidencia internacional muestra que el tabaquismo comienza generalmente en la adolescencia temprana y que aquellas personas que comienzan a utilizar tabaco a una edad temprana tienen menor probabilidad de dejarlo y mayor probabilidad de convertirse en fumadores habituales que aquellos que comienzan después.

Por otro lado, la ludopatía es un trastorno que incide en el bienestar social a nivel individual y colectivo, muchas veces en forma silenciosa, afectando la estabilidad y la economía familiar.

De acuerdo con un informe del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de la Contraloría General de Panamá, las apuestas y juegos de azar subieron 10.8% para el 2013. En el 2009, el sector generó \$1,729 millones, pero en el 2013 alcanzó \$2,964,4 millones. Esto significa que la actividad es cada año más rentable. Las tragamonedas lideran el indicador con \$1,973.1 millones. Las actividades que marcaron en rojo fueron: salas de bingo, hípica y salas de eventos deportivos, con -1%, -9.2% y -29.1%, respectivamente. De las 66 salas que mantiene vigente la Junta de Control de Juegos (JCJ), el 71% está en la provincia de Panamá.

Un análisis realizado en un diario de circulación nacional señaló que, para el 2012 se estimó que en Panamá, se apostaban B/4,993.00 por minuto, representando en los primeros 10 meses del año apuestas por el orden de los 2 mil 157 millones de dólares, según estadísticas reveladas por

la Contraloría General de la República. Según este diario, en ese momento, la cifra equivalía al presupuesto que en millones de dólares tendrán en conjunto ese año los ministerios de Educación (1,470), Desarrollo Social (210), Comercio e Industrias (88), Relaciones Exteriores (60), Desarrollo Agropecuario (146), además de la Alcaldía de Panamá (115), el Instituto Nacional de Cultura (INAC) (21.9) y la Autoridad de Turismo de Panamá (47.6). Es de destacar el comentario que acompaña esta información: *Al tomar en cuenta que según el Ministerio de Economía y Finanzas el precio de la canasta básica mensual es de 316 dólares con 31 centavos (para un hogar de 3.84 personas), con el total del dinero apostado en los primeros 10 meses del año pasado se hubiese podido pagar el desayuno, el almuerzo y la cena de 26.1 millones de personas durante 30 días. Es decir, si ponemos como referencia que, según la Contraloría, en Panamá hay 3 millones 787 mil 511 habitantes, con el dinero apostado entre enero y octubre de 2012 se hubiese podido alimentar a la población entera del país durante siete meses. Solo en billetes y chances de lotería en los primeros 10 meses de 2012 se apostaron 458 millones de dólares, equivalentes a 1.5 millón de dólares diarios, 2.4% más que el mismo período de 2011.*¹⁶

Para el 2013, en Panamá se apostaron dos mil 945 millones de dólares, experimentando un incremento de 10.2% con respecto a las apuestas del año anterior. Este mismo año, la Junta de Control de Juegos obtuvo ingresos de 80 millones de dólares provenientes de los casinos completos, salas de máquinas tragamonedas y otros juegos, mientras que la Lotería Nacional aportó al Estado otros 92 millones de dólares.

Durante el periodo 2010-2014, se aprobaron ocho casinos completos, una sala de máquinas tragamonedas, seis agencias de apuestas de eventos deportivos, seis salas de bingos, un bingo televisado y una lotería instantánea o raspadito. También se renovaron los contratos de cinco agencias de apuestas de eventos deportivos y 26 salas de máquinas tragamonedas. En este último caso, se extendieron los contratos hasta el año 2033, y lo más inconsistente de todo, es que muchas de ellas operan en áreas geográficas donde residen o laboran un importante segmento de la población con bajos recursos económicos.

¹⁶ La Prensa, Panorama. 14 de enero de 2013.

En materia de salud mental, según los datos recopilados de las consultas de salud mental en las instalaciones de atención primaria del Ministerio de Salud, durante los años 2011 y 2012, las principales causas de trastornos mentales y del comportamiento, fueron los Trastornos de ansiedad, los Trastornos afectivos, Trastornos de conducta no especificado, Insomnio y los Trastornos de desarrollo de habilidades escolares, no especificado.

Durante el año 2011, en las instalaciones de atención primaria del Ministerio de Salud, se brindaron un total de 25,311 consultas, de las cuales 10,283 correspondieron al sexo masculino y 15,028 consultas (64.5%) al sexo femenino. Además de los trastornos mencionados en el párrafo anterior, se menciona la atención por causa de esquizofrenia, los trastornos mentales y del comportamiento por uso de alcohol, intoxicación aguda, así como el trastorno de adaptación.

A nivel nacional, las Regiones de Salud con tasas más elevadas de trastornos mentales fueron: Los Santos, Herrera y Veraguas, superando la tasa de país de 679.7 x 100,000 habitantes, siendo las mujeres más afectadas (tasa de 811.4x100000) que los hombres (tasa de 549.4 x 100000).

Para el año 2012, se atendieron un total de 23,783 consultas, lo que representa una tasa de 627.9 x 100,000 habitantes. El mayor porcentaje de consultas fueron dadas a usuarias del sexo femenino: 14024 consultas, y 9759 consultas corresponden al sexo masculino.

El tema de la dependencia e intoxicación aguda por el alcohol, que ocupan la novena y décima posición, entre las principales causas de enfermar en salud mental de los usuarios (as) de la red de servicios de atención primaria en salud mental del Ministerio de Salud, se expresa también en las estadísticas del Departamento de Infracciones Menores de la Dirección de Tránsito y Transporte Terrestre para el mismo período, en el cual se aplicaron 52,382 boletas de infracciones de tránsito, de los cuales el 13.4% del total de infracciones obedecen a embriaguez e intoxicación por estupefacientes, 5907 boletas por conducir con aliento alcohólico (11.3%) y 10487 boletas por conducir en estado de embriaguez comprobada o bajo efecto del alcohol (20%). El conducir en estado de embriaguez comprobada o bajo efecto del alcohol, se incrementó en un 5% del 2010 al 2012.

En relación a otros trastornos de salud mental, se considera al trastorno depresivo mayor como una de las tres principales causas de años de vida saludables perdidos (AVISA). Así mismo, la evolución de las tasas de suicidio, durante la década del 2000 al 2010, constituyeron las tasas más elevadas, los años 2006 y 2008, con 5.7 y 5.5 por 100000 habitantes. El año 2011 presentó la tasa más baja, con 3.9 suicidios por 100,000 habitantes.

El suicidio es un problema de salud pública, dado su magnitud, gravedad, trascendencia social, pérdida de años de vida productiva y su impacto en el orden psicosocial de los afectados y sus familiares. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, durante el año 2011 ocurrieron 144 suicidios (lesiones autoinfligidas intencionalmente), lo que representa una tasa de 3.9×100000 . Las Regiones de Herrera, Los Santos, Chiriquí, Veraguas y Coclé, presentaron las tasas más elevadas de suicidio; mientras que las Regiones con menores tasas, corresponden a la Región de Bocas del Toro, la Región Metropolitana y Darién. El sexo masculino fue el más afectado con una tasa de $6.7 \times 100,000$ en relación a las mujeres, con una tasa de 1×100000 habitantes

En Panamá, no existe una provisión adecuada de servicios para la atención de salud mental. El Instituto Nacional de Salud Mental cuenta con un total de 165 camas, de las cuales 50 camas (30%) corresponden al servicio de Geriátrica, 40 camas (24%) al servicio de Recuperación; 45 camas (27%) a B.E, 10 camas (6%) al Servicio de U.C.I y 20 camas (12%) al Centro de Estudio y Tratamiento de Adicciones. Considerando la población de la República y la incidencia de estas enfermedades, este Instituto tiene una oferta muy limitada de servicios.

Por otro lado, el Centro de Estudio y Tratamiento de Adicciones, atendió un total de 88 pacientes (85% masculinos) en el año 2011, procedentes de las provincias de Bocas del Toro, Coclé, Colón, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá, Veraguas y de extranjeros. El 76% proceden de la provincia de Panamá, 6% de la provincia de Veraguas, 3% de las provincias de Coclé y Herrera y un 2% de las provincias de Bocas del Toro, Colón, Darién y extranjeros.

En el Programa Ambulatorio de Alto Riesgo fueron atendidos un total de 37 adolescentes, el 83.7% del sexo masculino.

Según el Departamento de Registros y Estadísticas de Salud del Instituto Nacional de Salud Mental, de un total de 504 egresos en el año 2011, el 28.3% correspondieron al Trastorno afectivo bipolar, el 22.4% al trastorno mental y del comportamiento debido al uso múltiple de droga, el 15.2% a la Esquizofrenia, un 7.7 a los trastornos mentales y del comportamiento debido al uso de alcohol y un 7.3% a los Trastornos Psicóticos agudos y transitorios.

Índice de Satisfacción de Necesidades Básicas

A nivel de los distritos de Panamá y San Miguelito, se analizan a continuación los índices de satisfacción de necesidades básicas y de desarrollo humano.

El Índice de Satisfacción de Necesidades Básicas se establece a partir del índice compuesto que mide vivienda, educación, economía y salud y que permite determinar cuán alta es la satisfacción de esas necesidades en la población. Este índice procura ser un mapa que refleje el nivel de bienestar social de los hogares del país, en el que la información se desagrega hasta la unidad política más pequeña, los corregimientos. El índice se obtiene de calificar ciertas condiciones básicas del conjunto de bienes y servicios de los que los hogares necesitan para vivir.

Para el análisis inicial realizado por el Ministerio de Economía y Finanzas en el 2004, las necesidades básicas se agruparon en cuatro áreas que son: Calidad de la vivienda y servicios básicos sanitarios adecuados, Educación básica, Capacidad económica de los hogares para costear sus necesidades básicas de consumo y salud. Para el 2010, se tomaron datos del Censo del 2010 y se comparó con los datos obtenidos anteriormente, a partir del cálculo de los mismos indicadores y ponderaciones.

Como se muestra en la Tabla 8-14, todos los corregimientos del área de estudio socioeconómico mantienen índices de satisfacción de necesidades básicas dentro del percentil superior a nivel nacional. El mayor índice lo tiene el corregimiento de Rufina Alfaro, con 97.17, seguido del corregimiento José Domingo Espinar (95.31), ambos del Distrito de San Miguelito y de Juan Díaz (95.27), en el distrito de Panamá.

El mejor índice de educación lo tiene Juan Díaz (29.72), mientras que los mejores índices en Economía y Salud, los tiene Rufina Alfaro, con 12.64 y 4.70, respectivamente.

Tabla 8-14
Índice de Necesidades Básicas de los Hogares en el Área de Estudio Socioeconómico

Distritos	Corregimientos	Índice de Necesidades Básicas por componentes en %				
		Total	Educación	Vivienda	Economía	Salud
Panamá	Río Abajo	94.45	29.42	49.26	11.47	4.31
	Juan Díaz	95.27	29.72	49.75	11.28	4.53
	Pedregal	91.01	28.94	48.90	8.62	4.54
	Tocumen	91.71	28.85	49.22	9.06	4.59
	Las Mañanitas	91.06	29.13	49.05	8.45	4.43
	24 de Diciembre	90.32	28.69	49.13	8.13	4.37
San Miguelito	Victoriano Lorenzo	92.83	29.27	49.37	9.94	4.26
	Mateo Iturralde	93.31	29.25	49.56	9.97	4.53
	José D. Espinar	95.31	29.64	49.65	11.68	4.34
	Rufina Alfaro	97.17	29.90	49.93	12.64	4.70

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, 2012.

Índice de Desarrollo Humano

Otro de los indicadores sociales que permiten analizar la condición de bienestar de la población es el Índice de Desarrollo Humano. Para el PNUD este índice mide las oportunidades de disfrutar de una vida prolongada y saludable, adquirir conocimientos y tener acceso a los recursos necesarios para lograr un nivel de vida decente.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) se construye a partir de datos sobre salud, educación e ingreso, las tres dimensiones consideradas como principales, sin las cuales muchas otras suelen ser inalcanzables. Este índice se ha convertido en el instrumento de medición de referencia y de uso generalizado en el mundo. Para proyectar un panorama integral, en 1995 se adoptaron dos nuevos índices compuestos: el índice de desarrollo Humano relativo al género (IDG) y el índice

de potenciación de género (IPG), mientras que en 1997 se introdujo el índice de pobreza humana (IPH).

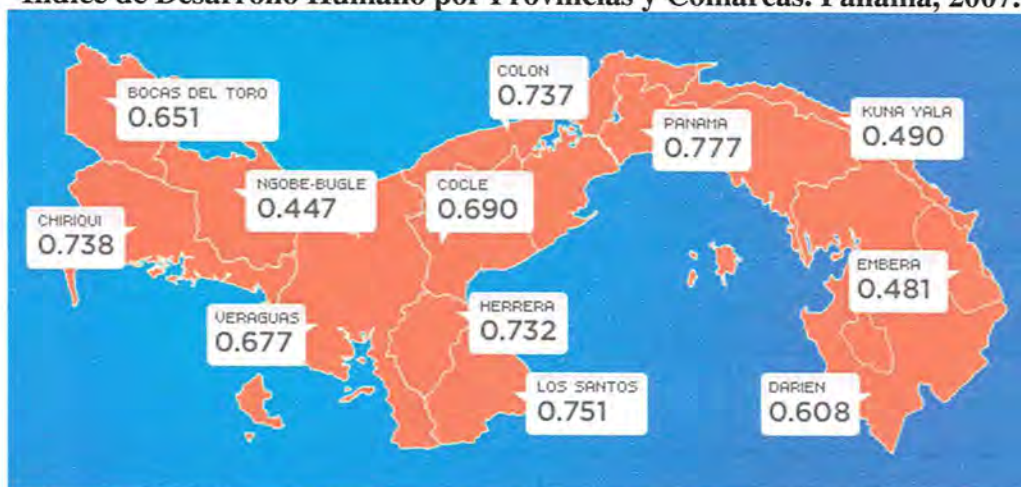
El índice de desarrollo humano (IDH) resume los logros promedio de un país en cuanto a

- **Una vida larga y saludable:** la esperanza de vida al nacer.
- **Acceso a educación:** la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación (TBM) en enseñanza primaria, secundaria y terciaria.
- **Un nivel de vida digno:** el PIB per cápita expresado en paridad de poder adquisitivo (PPA) en dólares americanos.

En Panamá, de acuerdo al PNUD, en las últimas décadas se han registrado avances sostenidos en su nivel de desarrollo humano debido a las mejoras en los indicadores relativos a la salud y la educación, así como el crecimiento económico. Para el año 2012, Panamá ocupó la posición número 1 en Centroamérica y 60 a nivel mundial con relación al Índice de Desarrollo Humano (IDH). Según este informe, el país tenía en ese momento una esperanza de vida de 76.3 años, una escolaridad promedio de 9.4 años y un ingreso bruto per cápita de \$13 mil 519, con un IDH de 0.780, un índice de pobreza que lo posiciona en el puesto 30 de 135 países y con un índice de disparidad de género y empoderamiento de género, en el que aparece en el puesto 47 de 109 países.

PNUD Panamá presentó un mapa en el año 2007 en el que se aprecia que, en relación al resto del país, la provincia de Panamá tiene el Índice de Desarrollo Humano más alto del país, con 0.777. (Ver Figura 8-11). Se presenta como referencia comparativa de la situación del país en este tema.

Figura 8-11
Índice de Desarrollo Humano por Provincias y Comarcas. Panamá, 2007.



Fuente: PNUD Panamá.

En la Tabla 8-15 se describen los principales indicadores utilizados para medir el desarrollo humano por corregimiento del área de influencia socioeconómica en el año 2002, cuando ocurrió la última medición completa de este índice. A pesar de ello, estos datos permiten identificar las similitudes y disparidades existentes entre estos corregimientos. Se enmarca en color gris los mejores índices expuestos.

Tabla 8-15
Indicadores de Desarrollo Humano por Corregimientos del
Área de Estudio Socioeconómico

Indicadores de Desarrollo Humano	Corregimientos									
	Río Abajo	Juan Díaz	Pedregal	Tocumen	Las Mañanitas	24 de Diciembre	Victoriano Lorenzo	Mateo Iturralde	José D. Espinar	Rufina Alfaro
Ingreso Promedio Anual por persona (balboas)	3901	4182	2139	2193	S/D	S/D	3516	3248	5163	6992
PEA ocupada con salario mínimo y más %	83.6	87.3	79.2	81.5	S/D	S/D	82.0	85.7	88.8	91.6
Viviendas con materiales aceptables %	97.0	99.1	96.1	96.4	S/D	S/D	98.7	99.4	97.2	99.6
Viviendas con servicios aceptables %	76.4	89.3	49.1	32.4	S/D	S/D	70.8	81.8	84.3	95.1

Indicadores de Desarrollo Humano	Corregimientos									
	Río Abajo	Juan Díaz	Pedregal	Tocumen	Las Mañanitas	24 de Diciembre	Victoriano Lorenzo	Mateo Iturralde	José D. Espinar	Rufina Alfaro
Logro Ingreso (Índice)	0.643	0.656	0.534	0.539	S/D	S/D	0.625	0.610	0.694	0.750
Logro Escolaridad %	74.3	78.3	63.2	61.4	S/D	S/D	69.3	70.8	81.9	90.6
Logro Educación (Índice)	0.808	0.838	0.749	0.734	S/D	S/D	0.789	0.794	0.863	0.895
Logro nivel de vida (Índice)	0.743	0.806	0.605	0.559	S/D	S/D	0.717	0.760	0.807	0.872
Viviendas con todos los indicadores aceptables %	75.1	88.8	48.9	32.2	S/D	S/D	70.5	81.4	84.0	94.9
Asistencia Neta Combinada	74.0	79.2	68.8	66.4	S/D	S/D	71.8	74.0	79.3	82.3
Alfabetismo	97.5	99.2	98.1	97.4	S/D	S/D	98.2	98.5	99.0	99.3
Escolaridad media (años)	10.8	11.3	9.2	8.9	S/D	S/D	10.0	10.3	11.9	13.1

Fuente: PNUD. INDH Panamá 2002. Basado en información de la Contraloría General de la República.

Como se presenta en la tabla anterior, es el corregimiento Rufina Alfaro, en San Miguelito, el que presenta los mejores índices. Los peores índices se observan en el corregimiento de Pedregal, en el distrito de Panamá.

Para complementar este análisis se presenta, seguidamente, datos relevantes acerca de vivienda y educación en el área de influencia del proyecto.

Vivienda

En el área de influencia directa socioeconómica de este EsIA, el tipo de vivienda predominante es la individual permanente, usualmente tipo chalet de una sola planta, a excepción de Río Abajo donde predominan los apartamentos, mientras que en la Barriada 24 de Diciembre se ubican la mayor cantidad de cuartos en casa o de vecindad con 14%. La Tabla 8-16 describe los diferentes tipos de vivienda en esta región. Cabe señalar que, dependiendo de las condiciones socio-

económicas de los residentes en cada sector, se pueden observar construcciones que van desde pequeñas casas construidas con materiales básicos hasta residencias de lujo.

Tabla 8-16
Tipo de Vivienda en el Área de Estudio Socioeconómico

Provincia	Distritos	Corregimientos	Localidades	Individual permanente	Individual semi permanente	Improvisada	Apartamento	Cuarto en casa o vecindad	En la calle, garita, puerto o aeropuerto	Local no destinado a habitación
Panamá	Panamá	Río Abajo	Río Abajo	36.67	0.15	0.03	51.48	10.89	0.04	0.74
		Juan Díaz	Juan Díaz	86.77	0.16	0.07	10.61	1.96	0.02	0.41
		Pedregal	Pedregal	78.26	1.15	1.50	10.54	8.32	0.02	0.21
		Tocumen	Nuevo Belén	94.47	0.36	0.11	0.98	3.47	0.34	0.27
			Tocumen	83.65	0.95	0.08	1.89	13.19	0.02	0.21
		Las Mañanitas	Ciudad Jardín Las Mañanitas	89.09	1.14	0.63	0.47	8.37	0.04	0.26
			Villa Daniela	99.05	0.00	0.00	0.63	0.32	0.00	0.00
		24 de Diciembre	Alto de Cabuya	88.79	2.07	0.85	0.61	7.67	0.00	0.00
			Barriada 24 de Diciembre	81.00	1.53	0.56	2.10	14.40	0.00	0.41
			Barriada Rubén D. Paredes	87.83	0.65	0.00	0.33	11.00	0.00	0.20
			Nuevo Tocumen	99.67	0.11	0.00	0.08	0.12	0.02	0.02
	San Miguelito	Victoriano Lorenzo	Victoriano Lorenzo	90.25	0.83	0.16	3.44	4.95	0.02	0.35
		Mateo Iturralde	Mateo Iturralde	85.59	0.17	0.06	10.55	3.40	0.06	0.17
		José D. Espinar	José D. Espinar	92.21	0.73	0.21	5.80	0.83	0.01	0.21
		Rufina Alfaro	Rufina Alfaro	98.95	0.19	0.03	0.45	0.30	0.02	0.05

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

La Tabla 8-17 explica que el promedio de habitantes por vivienda oscila entre 3.0 en Río Abajo y 4.0 en Ciudad Jardín Las Mañanitas, lo que se encuentra en un rango aceptable de no hacinamiento siendo, además, promedios típicos en áreas urbanas.

Tabla 8-17
Viviendas particulares ocupadas y personas que las habitan en el
Área de Estudio Socioeconómico

Provincia	Distritos	Corregimientos	Localidades	2010		
				Viviendas particulares ocupadas	Personas que las habitan	Promedio de habitantes por viviendas
Panamá	Panamá	Río Abajo	Río Abajo	8,462	26,607	3.0
		Juan Díaz	Juan Díaz	28,140	100,636	3.6
		Pedregal	Pedregal	14,141	51,641	3.6
		Tocumen	Nuevo Belén	5,915	24,056	3.7
			Tocumen	14,208	50,844	3.6
		Las Mañanitas	Ciudad Jardín Las Mañanitas	6,054	24,349	4.0
			Villa Daniela	263	952	3.6
		24 de Diciembre	Alto de Cabuya	679	2,576	3.8
			Barriada 24 de Diciembre	2,440	8,397	3.4
			Barriada Rubén D. Paredes	1,399	5,066	3.6
			Nuevo Tocumen	5,981	22,487	3.8
	San Miguelito	Victoriano Lorenzo	Victoriano Lorenzo	4,345	15,873	3.6
		Mateo Iturralde	Mateo Iturralde	3,360	11,496	3.4
		José D. Espinar	José D. Espinar	12,267	44,471	3.6
		Rufina Alfaro	Rufina Alfaro	12,148	42,742	3.5

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

La información que arroja la Tabla 8-18, confirma lo explicado anteriormente en relación a que, a pesar de que el área de influencia directa socioeconómica está integrado por centros considerados como urbanos, en muchas partes existen problemas de provisión de agua potable, servicios sanitarios y luz eléctrica, debido a que la cobertura de estos servicios no es suficiente para atender la demanda poblacional. Adicionalmente, la estadística indica que hay todavía residencias que no cuentan con medios de comunicación, como televisión, radio y teléfono residencial.

Tabla 8-18
Algunas Características Importantes de las Viviendas
Particulares Ocupadas en el Área de Estudio Socioeconómico

Provincia, Distritos, Corregimientos y Localidades	Viviendas Particulares Ocupadas									
	Algunas Características de las Viviendas									
	Total	Con piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Cocinan con leña	Cocinan con carbón	Sin televisor	Sin radio	Sin teléfono residencial
Panamá	470,465	15,001	6,576	7,181	12,948	13,870	58	36,828	132,014	264,088
Panamá	249,729	4,196	1,344	2,543	2,078	4,059	25	14,846	68,492	124,680
Río Abajo	8,462	3	-	4	14	70	1	340	2,100	3,369
Río Abajo	8,462	3	-	4	14	70	1	340	2,100	3,369
Juan Díaz	28,140	22	-	32	26	348	1	772	5,511	8,059
Juan Díaz	28,140	22	-	32	26	348	1	772	5,511	8,059
Pedregal	14,141	271	68	199	154	300	2	1,069	4,218	9,517
Pedregal	14,141	271	68	199	154	300	2	1,069	4,218	9,517
Tocumen	20,139	50	38	90	65	350	1	1,284	6,065	12,471
Nuevo Belén	5,915	8	1	14	11	116	-	252	1,400	2,936
Tocumen	14,208	41	28	76	46	227	1	1,021	4,656	9,520
Las Mañanitas	10,025	158	58	61	70	181	-	616	2,875	5,754
Ciudad Jardín Las Mañanitas	6,054	100	47	56	45	101	-	464	2,092	4,180
Villa Daniela	263	1	-	-	1	3	-	13	55	116
24 de Diciembre	17,361	192	91	120	93	306	2	1,192	5,055	11,444
Alto de Cabuya	679	12	3	6	11	27	-	77	240	563
Barriada 24 de Diciembre	2,440	23	2	21	24	64	-	255	910	1,682
Barriada Rubén D. Paredes	1,399	7	1	8	2	23	1	89	487	921
Nuevo Tocumen	5,981	3	1	3	-	71	-	170	1,170	3,458
San Miguelito	83,202	684	50	683	253	1,481	5	3,817	22,066	36,864
Victoriano Lorenzo	4,345	12	-	21	13	81	1	260	1,271	2,027
Victoriano Lorenzo	4,345	12	-	21	13	81	1	260	1,271	2,027
Mateo Iturralde	3,360	3	-	7	5	57	-	180	933	1,425
Mateo Iturralde	3,360	3	-	7	5	57	-	180	933	1,425
José D. Espinar	12,267	94	4	44	21	223	-	272	2,377	3,131
José D. Espinar	12,267	94	4	44	21	223	-	272	2,377	3,131
Rufina Alfaro	12,148	12	-	9	6	220	-	138	1,794	1,772
Rufina Alfaro	12,148	12	-	9	6	220	-	138	1,794	1,772

Fuente: Contraloría General de la República, Censo 2010.

Específicamente, en el tema de déficit habitacional en el Área Metropolitana, la mayor parte de este déficit (entendido como el número de viviendas que requieren mejoras o reemplazos), se sitúa hoy mayormente en las barriadas informales. En el estimado más reciente para la provincia de Panamá, el número de unidades deficientes en casas “condenadas”, un término legal utilizado casi exclusivamente para edificios viejos de barrios centrales como El Chorrillo o Santa Ana, representó solo el 7% del total (MIVIOT 2010).

De acuerdo a una investigación publicada en Abril del 2015, se señala que el 41% de la vivienda actual del Área Metropolitana de Panamá fue generada por la vía informal. Esta vivienda se concentra en los extremos de los ejes de expansión de la ciudad central, hacia el norte (Colón) y el este (Tocumen y Chepo), así como en los alrededores de los centros urbanos secundarios como Arraiján y La Chorrera. En este inventario de viviendas de origen informal, residían en el año 2010, el 43% de los hogares y el 45% de la población del Área Metropolitana.¹⁷

Este mismo estudio concluye que: *el grado de exclusión del sistema formal de vivienda es el resultado de ingresos bajos, informalidad laboral y el costo de la vida, incluyendo el costo de la vivienda, pero también especialmente el de otros gastos, como la alimentación. Al incluir los tres factores en el análisis, se observa que hasta un 41% de los hogares de la región urbana no pueden pagar la casa más barata del mercado. Aquí se ubica la causa principal del desarrollo informal.*¹⁸

Programas de Ayuda Social

El Estado panameño, desarrolla desde hace algunos años programas sociales enfocados en apoyar de manera integral a familias que se encuentran en situación de pobreza. El 29% de la población panameña, vive debajo de la línea de pobreza es decir 1,017.913 millones de panameños. La línea de pobreza general (LPG) es la suma, de todos los pobres ya sean extremos o no.

¹⁷ Espino, N. y Gordón, C. (2015). Los asentamientos informales en el Área Metropolitana de Panamá: Cuantificación e implicaciones para la política de vivienda y urbanismo.

¹⁸ IDEM, p. 15.

Los principales programas gubernamentales de ayuda social a la población vulnerable son:

- Red de Oportunidades: de acuerdo al Ministerio de Desarrollo Social (MIDES), es un proyecto de alta sensibilidad social que tiene como objetivo insertar a las familias en situación de pobreza y pobreza extrema, en la dinámica del desarrollo nacional, garantizando los servicios de salud y educación, todo lo cual mejora sustancialmente la calidad de vida de 72,563 hogares beneficiarios. Este programa abarca un total de 592 corregimientos y beneficia hogares, principalmente del área rural.
- Ángel Guardián: es un programa exclusivo del MIDES que busca mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad severa en condición de dependencia y extrema pobreza, mediante el otorgamiento de un apoyo económico del B/.80.00 mensuales, que les permita tener acceso a sus necesidades básicas, de alimentación, medicamentos y acceso a los servicios.
- Beca universal. Consiste en un subsidio económico que se entrega a estudiantes de educación básica, de pre-media y media de la República de Panamá, independientemente de que estudien en escuela pública o particular.
- 120 a los 65: Es un programa especial de Transferencia Económica a los Adultos Mayores (hombres y mujeres) que consiste en la entrega de 120 balboas a las personas adultas mayores a partir de los 65 años de edad sin jubilación ni pensiones, creado por el Gobierno Nacional que ejecuta el Ministerio de Desarrollo Social para mejorar las condiciones de vida de esta población.
- Muévete por Panamá: Es un programa de alfabetización para personas iletradas.

Participación Ciudadana

Un estudio realizado a nivel de Centroamérica y Panamá, expresa que la participación ciudadana no ha logrado aún un espacio y reconocimiento en la cultura política de la región. Según este estudio, la diferenciación social, basada sobre todo en un déficit de equidad, genera antagonismo y hasta exclusión recíproca entre las organización de la sociedad civil y frente al Estado. Se considera, además, que es aún débil la reflexión y fundamentación sociológica, antropológica, política y económicas de la sociedad civil. La caracterización de las instituciones y por

consiguiente el fortalecimiento y desarrollo de los procedimientos y espacios de participación, son aún incipientes.¹⁹

El concepto de participación ciudadana ha estado ligado, históricamente, al tema político. Es en el ámbito de la expresión de la voluntad popular a través del voto, donde la participación popular se manifiesta de la manera más amplia. Sin embargo, este concepto también se utiliza cuando se habla de movilizaciones sociales puntuales, usualmente protestas y otras demandas colectivas, que surgen espontáneamente o son focalizadas. Más recientemente, la participación ciudadana se ha vinculado con el desarrollo de consultas dirigidas a los actores sociales, como una forma de obtener la opinión o percepción de la ciudadanía sobre políticas públicas, planes, programas y proyectos, generalmente referidos al desarrollo socioeconómico, como es el caso de los Estudios de Impacto Ambiental.

La Constitución Panameña desarrolla ampliamente los conceptos de acceso a la información. Así mismo, en el 2002 se promulga la Ley de Transparencia en la Gestión Pública, en la que la normativa de acceso a la información pública no solo se vincula con la transparencia, sino que también lo relaciona con la participación ciudadana en asuntos de gestión pública, tal como se establece en el Capítulo VII titulado “Participación Ciudadana en las Decisiones Administrativas y sus Modalidades”. En este se afirma (Art. 24) que las instituciones del Estado en el ámbito nacional y local, tendrán la obligación de permitir la participación de los ciudadanos en todos los actos de la administración pública que puedan afectar los intereses y derechos de grupos de ciudadanos, mediante las modalidades de participación ciudadana que se establecen en la Ley (consulta pública, audiencia pública, foros o talleres y participación directa en instancias institucionales).

A pesar de ello, en general, podría afirmarse que en Panamá no existe una cultura de participación ni de reconocimiento de la participación ciudadana. El uso apropiado de las herramientas metodológicas participativas tiene aún mucho camino que recorrer. Mora Román²⁰ expresa que la participación ciudadana en Panamá solo alcanza el 10% de la población, porque

¹⁹ Sol Arriaza, R. (2012). El desafío de la Participación Ciudadana en el Estado Democrático de Derecho y

²⁰ BM. Informe Estado de la Región (Seguimiento y Análisis del Desarrollo Humano Sostenible en Centroamérica).

tanto en este país como en toda la región centroamericana, existe un desarraigo de la población sobre el quehacer de la esfera pública.

Hoy día, son los Estudios de Impacto Ambiental los principales referentes en materia de participación ciudadana en Panamá, tanto a nivel de información como de consulta, involucrando a diversos actores sociales, generalmente, de carácter local. Es importante señalar que, dentro de este proceso participativo hay que tomar en cuenta que en Panamá cobra importancia el involucramiento de lo que se denominan “actores claves” cuyas tipologías pueden variar y no son normadas a nivel nacional. Sin embargo, usualmente se involucran el ámbito gubernamental/político, el empresarial/gremial y la sociedad civil que, según el Banco Mundial, se refiere a *una amplia gama de organizaciones no gubernamentales y sin fines de lucro, que están presentes en la vida pública, expresan los intereses y valores de sus miembros y de otros, según consideraciones éticas, culturales, políticas, científicas, religiosas o filantrópicas.*²¹

Desde esta perspectiva, el término “*organizaciones de la sociedad civil*” abarca una gran variedad de instancias: grupos comunitarios, organizaciones no gubernamentales, sindicatos, grupos indígenas, instituciones de caridad, organizaciones religiosas, asociaciones profesionales y fundaciones.

Dentro de este tema, no se puede obviar el rol que desempeñan los líderes comunitarios, los cuales pueden ser de carácter formal (personas elegidas por la comunidad o por una autoridad oficial para ejercer un mandato), histórico (personas que ejercen una mayor influencia en la transmisión de los valores culturales, las tradiciones y las costumbres) y los líderes informales o naturales (aquellas personas que, sin tener un mando o sin ser elegidos por una autoridad oficial, son reconocidos de hecho como tales por el trabajo que desarrollan a favor de la comunidad. De la misma manera, hay personas que, sin que puedan ser catalogadas formalmente como líderes, conocen a fondo la problemática comunitaria (como podría ser el caso de educadores, personal de salud y otros).

²¹ <http://web.worldbank.org/>