

1.0	TABLA DE CONTENIDO.....	i
2.0	RESUMEN EJECUTIVO .....	2-1
2.1	Datos Generales de la Empresa.....	2-1
2.2	Breve Descripción del Proyecto; Área a Desarrollar; Presupuesto Aproximado .....	2-2
2.3	Síntesis de las Características del Área de Influencia del Proyecto, Obra o Actividad.....	2-4
2.4	Información más Relevante Sobre los Problemas Ambientales Críticos Generados por el Proyecto .....	2-12
2.5	Breve Descripción de los Impactos Positivos y Negativos Generados por el Proyecto .....	2-13
2.6	Breve Descripción de las Medidas de Mitigación, Seguimiento, Vigilancia y Control Previstas para Cada Tipo de Impacto Ambiental Identificado .....	2-18
2.7	Breve Descripción del Plan de Participación Ciudadana.....	2-45
2.8	Fuentes de Información Utilizadas .....	2-46
3.0	INTRODUCCION .....	3-1
3.1	Indicar el Alcance, Objetivos y Metodología del Estudio Presentado.....	3-1
3.1.1	Alcance .....	3-1
3.1.2	Objetivos .....	3-4
3.1.3	Metodología .....	3-4
3.2	Categorización: Justificar la Categoría del EsIA en Función de los Criterios de Protección Ambiental.....	3-8
3.2.1	Categorización: Justificar la Categoría del EsIA en Función de los Principios del Ecuador.....	3-9
4.0	INFORMACIÓN GENERAL.....	4-1
4.1	Información sobre el Promotor, Tipo de Empresa, Ubicación, Representante Legal.....	4-1
4.2	Paz y Salvo Emitido por la ANAM y Recibo de Pago por Tramites de la Evaluación .....	4-2
5.0	DESCRIPCION DEL PROYECTO .....	5-1

5.1	Objetivo del Proyecto, Obra o Actividad y su Justificación .....	5-1
5.1.1	Objetivo del Proyecto .....	5-2
5.1.2	Justificación del Proyecto .....	5-2
5.1.3	Análisis de Alternativas Físicas.....	5-5
5.1.3.1	Alternativas de Rutas .....	5-5
5.1.3.2	Alternativas de Tecnología .....	5-7
5.1.3.3	Alternativas de Inserción .....	5-10
5.1.4	Análisis de las alternativas para Selección de los Sitios Auxiliares.....	5-12
5.1.4.1	Metodología para la Selección de los Sitios de Apoyo.....	5-12
5.1.4.2	Evaluación de los Sitios para Áreas Auxiliares .....	5-20
5.2	Ubicación Geográfica .....	5-26
5.3	Área de Estudio del Proyecto.....	5-28
5.3.1	Área de Influencia Directa del Proyecto.....	5-30
5.3.2	Área de Influencia Indirecta del Proyecto .....	5-31
5.4	Legislación y Normas Técnicas Ambientales que Regulan el Sector y el Proyecto, Obra o Actividad.....	5-32
5.4.1	Legislación Ambiental Panameña.....	5-32
5.4.2	Decreto Ejecutivo del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental .	5-33
5.4.3	Otras Regulaciones Pertinentes.....	5-34
5.4.4	Convenios Internacionales .....	5-47
5.4.5	Otros Requerimientos .....	5-48
5.5	Descripción de las Fases del Proyecto, Obra o Actividad.....	5-49
5.5.1	Planificación .....	5-49
5.5.1.1	Aspectos Generales del Proyecto .....	5-49
5.5.1.2	Demandas y Efecto de la Línea 1 del Metro de Panamá .....	5-51
5.5.1.3	Planificación de los Componentes del Proyecto.....	5-65
5.5.2	Construcción .....	5-99
5.5.2.1	Componentes Comunes a tosas las Infraestructuras .....	5-99
5.5.2.2	Infraestructura: Vía Férrea .....	5-103
5.5.3	Operación.....	5-117
5.5.3.1	Procesos de Pruebas y Puesta en Servicio.....	5-117

5.5.3.2 Procesos de Servicio .....	5-121
5.5.3.3 Procesos de Mantenimiento .....	5-127
5.5.4 Abandono .....	5-132
5.5.5 Cronograma y Tiempo de Ejecución de Cada Fase .....	5-133
5.6 Infraestructura a Desarrollar y Equipo a Utilizar.....	5-134
5.6.1 Frecuencia de Movilización de Equipo.....	5-137
5.6.2 Flujo Vehicular Esperado .....	5-137
5.6.2.1 Fase de Construcción .....	5-137
5.6.2.2 Fase de Operación.....	5-138
5.6.2.3 Fase de Abandono.....	5-140
5.6.3 Mapeo de Ruta más Transitada.....	5-140
5.6.3.1 Fase de Construcción .....	5-140
5.6.3.2 Fase de Operación.....	5-141
5.6.3.3 Fase de Abandono.....	5-141
5.7 Necesidades de Insumo Durante la Construcción y Operación .....	5-141
5.7.1 Servicios Básicos .....	5-141
5.7.1.1 Fuentes de Energía.....	5-142
5.7.1.2 Agua Potable.....	5-143
5.7.1.3 Aguas Servidas.....	5-144
5.7.1.4 Vías de Acceso.....	5-144
5.7.1.5 Transporte Público .....	5-148
5.7.2 Mano de Obra .....	5-148
5.7.2.1 Fase de Construcción .....	5-148
5.7.2.2 Fase de Operación.....	5-149
5.7.2.3 Fase de Abandono.....	5-149
5.7.3 Materia Prima.....	5-149
5.7.3.1 Fase de Construcción .....	5-149
5.7.3.2 Fase de Operación.....	5-154
5.8 Manejo y Disposición de Desecho en Todas las Etapas .....	5-155
5.8.1 Sólidos.....	5-155
5.8.1.1 Fase de Construcción.....	5-155

5.8.1.2 Fase de Operación.....	5-158
5.8.1.3 Fase de Abandono.....	5-159
5.8.2 Líquidos .....	5-159
5.8.2.1 Fase de Construcción.....	5-159
5.8.2.2 Fase de Operación.....	5-160
5.8.2.3 Fase de Abandono.....	5-161
5.8.3 Gaseosos .....	5-161
5.8.3.1 Fase de Construcción.....	5-161
5.8.3.2 Fase de Operación.....	5-161
5.8.3.3 Fase de Abandono.....	5-161
5.8.4 Peligrosos.....	5-162
5.8.4.1 Fase de Construcción.....	5-162
5.8.4.2 Fase de Operación.....	5-164
5.8.4.3 Fase de Abandono.....	5-164
5.9 Concordancia con el Plan de Uso de Suelos.....	5-164
5.10 Monto Global de la Inversión .....	5-165
<b>6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO .....</b>	<b>6-1</b>
6.1 Formaciones Geológicas Regionales .....	6-1
6.1.1 Unidades Geológicas Locales .....	6-3
6.1.2 Caracterización Geotécnica.....	6-6
6.2 Geomorfología .....	6-9
6.3 Caracterización del Suelo .....	6-10
6.3.1 Descripción del Uso de Suelo .....	6-12
6.3.2 Deslinde de la Propiedad .....	6-14
6.3.3 Capacidad Uso y Aptitud del Suelo .....	6-16
6.4 Topografía.....	6-19
6.4.1 Mapa Topográfico.....	6-21
6.5 Clima .....	6-21
6.5.1 Metodología .....	6-21
6.5.2 Tipos de Climas .....	6-22
6.5.3 Caracterización Climática.....	6-22

6.5.3.1	Precipitación .....	6-22
6.5.3.2	Temperatura .....	6-26
6.5.3.3	Humedad Relativa.....	6-29
6.5.3.4	Velocidad del Viento .....	6-31
6.5.3.5	Radiación Solar.....	6-34
6.6	Hidrología.....	6-36
6.6.1	Calidad de las Aguas Superficiales.....	6-41
6.6.2	Aguas Subterráneas.....	6-52
6.7	Calidad del Aire .....	6-57
6.7.1	Ruido.....	6-73
6.7.2	Olores.....	6-78
6.7.3	Vibraciones .....	6-82
6.8	Antecedentes sobre la Vulnerabilidad frente a Amenazas Naturales .....	6-82
6.9	Identificación de Sitios Propensos a Inundaciones.....	6-84
6.10	Identificación de Sitios Propensos a Erosión y Deslizamientos .....	6-90
6.11	Cambio Climático .....	6-97
6.11.1	Gases de Efecto Invernadero .....	6-98
6.11.2	Bonos de Carbono.....	6-99
6.11.2.1	Iniciativas de Aplicación Conjunta.....	6-99
6.11.2.2	Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) .....	6-99
6.11.2.3	Comercio de Desechos de Emisión.....	6-105
7.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO .....	7-1
7.1	Caracterización de la Flora .....	7-1
7.1.1	Caracterización Vegetal, inventario Forestal.....	7-1
7.1.2	Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas o en Peligro de Extinción .....	7-11
7.1.3	Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo .....	7-14
7.2	Caracterización de la Fauna .....	7-14
7.2.1	Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción .....	7-15
7.3	Ecosistemas Frágiles.....	7-15

7.3.1	Representatividad de los Ecosistemas .....	7-16
8.0	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.....</b>	8-1
8.1	Uso Actual de la Tierra en Sitios Colindantes .....	8-1
8.1.1	Espacios Ocupados en el Área del Proyecto.....	8-3
8.2	Características de la Población .....	8-5
8.2.1	Índices Demográficos, Sociales y Económicos .....	8-12
8.2.1.1	Demografía .....	8-12
8.2.1.2	Desarrollo Humano.....	8-15
8.2.1.3	Pueblos Indígenas .....	8-19
8.2.1.4	Educación.....	8-19
8.2.2	Índices de Mortalidad y Morbilidad .....	8-22
8.2.3	Índice de Ocupación Laboral .....	8-26
8.2.3.1	Población Económicamente Activa y Ocupación .....	8-26
8.2.3.2	Ingresos Medios de la Población .....	8-27
8.2.3.3	Actividades Económicas.....	8-28
8.2.3.4	Migraciones .....	8-33
8.2.3.5	Proyecciones de Población y Empleo Consideradas .....	8-36
8.2.4	Equipamiento, Servicios, Obras de Infraestructuras y Actividades Económicas .....	8-38
8.3	Percepción Local sobre el Proyecto, Obra o Actividad .....	8-42
8.3.1	Opinión de los Moradores.....	8-44
8.3.2	Opinión de los Actores Claves.....	8-49
8.3.3	Opiniones de los Representantes de Gobiernos Locales.....	8-51
8.3.4	Opiniones de las Organizaciones e Instituciones.....	8-52
8.4	Sitios Históricos, Arqueológicos y Culturales Declarados .....	8-53
8.5	Descripción del Paisaje .....	8-57
8.6	Transporte o Movilidad Urbana en el Área Metropolitana.....	8-60
8.6.1	La Demanda de Transporte Actual y Futura .....	8-61
8.6.2	La Oferta de Transporte Actual y Futura Sin Proyecto .....	8-67
8.6.2.1	La Vialidad.....	8-68
8.6.2.2	El Transporte Público .....	8-70

8.6.3	Desempeño Actual y Futuro del Sistema de Transporte.....	8-72
9.0	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS .....	9-1
9.1	Análisis de la Situación Ambiental Previa (línea de base) en Comparación con las Transformaciones del Ambiente Esperadas .....	9-1
9.2	Identificación de los Impactos Ambientales Específicos del Proyecto .....	9-2
9.2.1	Identificación y Valoración de Impactos .....	9-3
9.3	Impactos al Medio Físico.....	9-9
9.3.1	Cambio Microclimático .....	9-9
9.3.2	Modificación de la Calidad del Aire .....	9-11
9.3.3	Contaminación Atmosférica por la Producción de Energía Eléctrica ...	9-14
9.3.4	Incremento de la Percepción de Olores .....	9-17
9.3.5	Incremento en los Niveles de Ruido .....	9-19
9.3.6	Incremento en Transmisión de Vibraciones .....	9-23
9.3.7	Incremento en la Erosión de Suelos.....	9-26
9.3.8	Aumento de la Sedimentación .....	9-27
9.3.9	Compactación del Suelo .....	6-28
9.3.10	Contaminación de Suelos.....	9-29
9.3.11	Aumento en la subsidencia del Suelo .....	9-30
9.3.12	Alteración del Régimen del Flujo de las Aguas Superficiales.....	9-31
9.3.13	Alteración del Nivel Freático.....	9-32
9.3.14	Alteración del Régimen de Flujo de las Aguas Subterráneas .....	9-33
9.3.15	Deterioro de la Calidad de las Aguas .....	9-34
9.3.16	Aumento en el Riesgo de Inundaciones.....	9-35
9.4	Impactos al Medio Biológico.....	9-36
9.4.1	Pérdida de Cobertura Vegetal .....	9-36
9.4.2	Pérdida de Hábitat de Fauna .....	9-39
9.4.3	Afectación de la Fauna.....	9-40
9.4.4	Alteración de los Recursos Dulceacuícolas en Ríos y Quebradas .....	9-42
9.5	Impactos al Medio Socioeconómico .....	9-45
9.5.1	Generación de Empleos .....	9-45
9.5.2	Incremento de la Población y Fluxos Migratorios.....	9-46

9.5.3	Cambios en el Uso del Suelo .....	9-47
9.5.4	Afectación a la Población por Intervención de Infraestructura .....	9-48
9.5.5	Afectación a Estructuras Particulares .....	9-49
9.5.6	Obstrucción de Vías de Acceso para Residentes y Comerciantes .....	9-50
9.5.7	Revaloración de Propiedades.....	9-51
9.5.8	Riesgo de Afectación a la Salud y Transmisión de Enfermedades.....	9-52
9.5.9	Incremento en el Riesgo de Accidentes Laborales .....	9-53
9.5.10	Mayor Demanda de Servicios Públicos .....	9-54
9.5.11	Afectación al Estilo de Vida de las Comunidades .....	9-55
9.5.12	Incremento en la Generación de Desechos .....	9-56
9.5.13	Mejoras en la Calidad de Vida.....	9-57
9.5.14	Cambios al Paisaje .....	9-58
9.5.15	Estímulo a la Economía Nacional.....	9-59
9.5.16	Perturbación sobre la Actual Ocupación Laboral .....	9-60
9.5.17	Cambios al Mercado Laboral del Área Debido a la Ejecución del Proyecto .....	9-61
9.5.18	Cambios al Costo de Renta de Alquileres de Residencias y Locales Comerciales .....	9-62
9.5.19	Variación entre los Impuestos de Inmuebles .....	9-63
9.5.20	Cambios en los Patrones de Acceso y Uso de Facilidades de Recreación y Turismo .....	9-63
9.5.21	Beneficios Generados Producto de las Oportunidades de Capacitación y Entrenamiento de la Fuerza Laboral .....	9-64
9.6	Impactos al Medio Histórico-Cultural .....	9-65
9.6.1	Afectación a Sitios Históricos y Arqueológicos .....	9-66
9.6.2	Afectación a Sitios Arqueológicos Desconocidos .....	9-67
9.7	Impactos al Sector Transporte .....	9-68
9.7.1	Cambios en las Condiciones de la Oferta de Transporte .....	9-68
9.7.2	Modificación del Tráfico Vehicular.....	9-69
9.7.3	Cambios en los Costo de Operación Vehicular .....	9-71
9.7.4	Cambios en la Accidentalidad en el Transporte .....	9-72

9.7.5	Cambios en la Seguridad Personal en el Transporte.....	9-73
9.7.6	Apoyo a Otros Futuros Proyectos de Transporte .....	9-74
9.7.7	Otros Impactos .....	9-75
9.8	Análisis de Impactos Acumulativos.....	9-76
9.8.1	Introducción .....	9-76
9.8.2	Objetivo.....	9-77
9.8.3	Alcance .....	9-77
9.8.4	Metodología .....	9-78
9.8.5	Resultados.....	9-78
9.8.6	Gestión de Impacto Acumulativos.....	9-80
9.9	Metodología Usadas en Función de la Naturaleza de la Acción Emprendida ...	9-81
9.9.1	Metodología Usadas.....	9-83
9.9.1.1	Identificación de Impactos .....	9-83
9.9.1.2	Evaluación de Impactos .....	9-83
9.9.2	Naturaleza de las Acciones Emprendidas .....	9-86
9.9.3	Variables Ambientales Afectadas .....	9-88
9.9.4	Características Ambientales del Área de Influencia Involucrada .....	9-90
9.10	Análisis de Impactos Sociales y Económicos a la Comunidad Producidos por el Proyecto .....	9-91
10.0	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	10-1
10.1	Descripción de las Medidas de Mitigación Específicas.....	10-3
10.1.1	Programa de Control de la Calidad del Clima, Aire y Ruido .....	10-6
10.1.2	Programa de Protección de Suelos.....	10-15
10.1.3	Programa de Protección de la Flora y Fauna .....	10-22
10.1.5	Programa Socioeconómico e Histórico-Cultural .....	10-26
10.1.6	Programa de Manejo del Sector Transporte.....	10-46
10.1.7	Programa de Manejo de Residuos.....	10-49
10.1.7.1	Responsabilidad .....	10-50
10.1.7.2	Organización .....	10-50
10.1.7.3	Gestión de los Residuos .....	10-51
10.1.7.4	Manejo de Residuos Sólidos.....	10-51

10.1.7.5 Disposición de Escombros .....	10-55
10.1.7.6 Efluentes Líquidos .....	10-56
10.1.7.7 Residuos Peligrosos .....	10-58
10.1.8 Procedimientos para el Manejo de la Carga .....	10-69
10.1.9 Materiales de Atención al Trabajador.....	10-70
10.1.9.1 Manejo de Alimentos.....	10-70
10.1.9.2 Almacenamiento de Materiales de Uso Personal de los Trabajadores .....	10-70
10.1.10 Inspección en las Zonas de Almacenamiento de Materiales .....	10-71
10.2. Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas .....	10-71
10.3. Plan de Monitoreo Ambiental.....	10-72
10.3.1 Objetivo.....	10-72
10.3.2 Funciones .....	10-73
10.3.3 Aspectos Especiales de Monitoreo .....	10-74
10.3.3.1 Monitoreo de la Calidad del Aire.....	10-74
10.3.3.2 Monitoreo de la Emisiones de Ruido.....	10-77
10.3.3.3 Monitoreo de los Niveles de Vibración .....	10-78
10.3.3.4 Monitoreo de la Calidad de las Aguas Superficiales y las Aguas de Infiltración.....	10-80
10.3.4 Informes .....	10-83
10.3.4.1 Estructura y Contenido de los Informes de Cumplimiento....	10-83
10.4. Cronograma de Ejecución.....	10-85
10.5. Participación Ciudadana .....	10-86
10.5.1 Introducción .....	10-86
10.5.2 Actividades Previas de Divulgación y Consulta Ciudadana.....	10-93
10.5.3 Participación Ciudadana del Proyecto .....	10-99
10.5.3.1 Sesiones con Grupos Focales.....	10-100
10.5.3.2 Encuestas de Participación Ciudadana.....	10-101
10.5.3.3 Entrevistas a Actores Claves.....	10-140
10.5.3.4 Reuniones Comunitarias .....	10-144
10.5.3.5 Actividades Públicas de Participación .....	10-158

10.5.3.6 Conclusiones de la Participación Ciudadana .....	10-160
10.5.3.7 Participación en las Áreas Auxiliares .....	10-163
10.5.3.8 Contribución del Proceso de Participación Ciudadana.....	10-169
10.5.4 Relaciones Comunitarias .....	10-170
10.5.4.1 Objetivos del Programa.....	10-171
10.5.4.2 Sitios y Medios para Recibir Consultas y/o Quejas.....	10-173
10.5.4.3 Registro .....	10-175
10.5.4.4 Divulgación de Información .....	10-176
10.5.4.5 Resolución de Conflictos .....	10-178
10.5.4.6 Rendición de Informes .....	10-181
10.6 Plan de Prevención de Riesgos .....	10-183
10.6.1 Riesgos Identificados .....	10-183
10.6.1.1 Riesgos Físicos.....	10-185
10.6.1.2 Riesgos Químicos .....	10-187
10.6.1.3 Riesgos Biológicos.....	10-188
10.6.2 Responsabilidades.....	10-194
10.6.2.1 Gerente del Proyecto.....	10-194
10.6.2.2 Empleados.....	10-195
10.6.2.3 Sub Contratistas .....	10-195
10.6.3 Regulaciones .....	10-196
10.6.3.1 Educación y Capacitación sobre Seguridad .....	10-196
10.6.3.2 Equipo de Protección Personal .....	10-197
10.6.3.3 Medidas de Higiene y Control de Vectores .....	10-198
10.6.3.4 Reglas de Orden y Limpieza.....	10-199
10.6.3.5 Exposición al Ruido y Vibraciones durante el Trabajo .....	10-200
10.6.3.6 Exposición a Sustancias Contaminantes del Aire en el Trabajo .....	10-201
10.6.3.7 Manejo de Líquidos Combustibles e Inflamables.....	10-201
10.6.3.8 Señales, Letreros y Barricadas.....	10-202
10.6.3.9 Protección y Prevención contra Incendios .....	10-202
10.6.3.10 Primeros Auxilios .....	10-204

10.6.4	Manejo de Riesgos en Excavación Subterráneas .....	10-205
10.7	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora .....	10-207
10.8	Plan de Educación Ambiental.....	10-208
10.8.1	Contenido del Plan.....	10-209
10.8.2	Organización de la Capacitación .....	10-210
10.8.3	Registros de Capacitación.....	10-210
10.8.4	Seguimiento de la Capacitación.....	10-210
10.9	Plan de Contingencia .....	10-211
10.9.1	Objetivos.....	10-212
10.9.2	Prioridades de Actuación .....	10-23
10.9.3	Organización .....	10-214
10.9.4	Medidas de Prevención y Contención de Derrames .....	10-215
10.9.4.1	Inventario de Materiales .....	10-215
10.9.4.2	Áreas de Almacenamiento y Tanques de Almacenamiento .....	10-215
10.9.5	Medidas de Preparación y Prevención Frente a Derrames .....	10-218
10.9.5.1	Diseño y Operación de las Áreas de Trabajo.....	10-218
10.9.5.2	Equipo Contra Incendio .....	10-218
10.9.5.3	Instalaciones de Carga y Descarga .....	10-219
10.9.5.4	Equipo de Control de Derrames.....	10-219
10.9.5.5	Sistemas de Comunicación y Alarma .....	10-220
10.9.5.6	Equipo Misceláneo.....	10-220
10.9.5.7	Prueba y Mantenimiento de los Equipos .....	10-220
10.9.5.8	Acceso a los Sistemas de Comunicación o Alarma .....	10-220
10.9.5.9	Requerimiento de Espacios.....	10-221
10.9.5.10	Arreglos con las Autoridades Locales .....	10-221
10.9.5.11	Equipos de Emergencia.....	10-222
10.9.5.12	Inspección y Mantenimiento del Equipo .....	10-223
10.9.5.13	Fallas del Equipo.....	10-223
10.9.6	Medidas de Respuesta a Emergencia.....	10-224
10.9.6.1	Contención .....	10-224

10.9.6.2 Limpieza .....	10-224
10.9.6.3 Notificación.....	10-224
10.9.6.4 Excavación y Disposición.....	10-225
10.9.6.5 Deberes de los Coordinadores de Emergencia.....	10-225
10.9.7 Previsiones de Seguridad .....	10-225
10.9.8 Definición de Responsabilidades .....	10-226
10.9.9 Planes de Acción para Emergencias .....	10-228
10.9.9.1 Plan General.....	10-228
10.9.9.2 Derrame de Combustibles o Lubricantes.....	10-228
10.9.9.3 Conato de Incendio .....	10-229
10.9.9.4 Incendio.....	10-230
10.9.9.5 Accidentes Laborales Menores .....	10-231
10.9.9.6 Accidentes Laborales Menores Relacionados con Manejo de Sustancias Químicas.....	10-231
10.9.9.7 Accidentes Laborales Mayores .....	10-232
10.9.9.8 Accidentes Labores Menores Relacionados con los Riesgos Biológicos .....	10-233
10.9.9.9 Accidentes Labores Mayores Relacionados con los Riesgos Biológicos .....	10-233
10.9.9.10 Colapso en la Clave del Frente de Excavación del Túnel..	10-234
10.9.9.11 Inundación del Frente de Excavación del Túnel.....	10-235
10.9.9.12 Afectación Súbita de Infraestructura .....	10-235
10.9.9.13 Caída Total del Suministro de Electricidad .....	10-236
10.9.9.14 Equipos y Materiales para el Control de Emergencias .....	10-237
10.9.10 Programa de Entrenamiento de los Trabajadores .....	10-238
10.9.11 Revisiones y Actualizaciones del Plan de Contingencias.....	10-238
10.10 Plan de Recuperación Ambiental Post-Operación.....	10-239
10.11 Plan de Abandono .....	10-239
10.12 Costo de la Gestión Ambiental .....	10-239
11.0 AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL.....	11-1

11.1	Valoración Monetaria del Impacto Ambiental .....	11-1
11.1.1	Selección de los Impactos Ambientales del Proyecto a ser Valorados..	11-1
11.1.2	Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados .....	11-4
11.2	Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales .....	11-9
11.2.1	Selección de las Externalidades Sociales a Ser Valoradas .....	11-9
11.2.2	Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales Seleccionadas .	11-11
11.3	Cálculos del VAN .....	11-17
11.3.1	Flujo de Costos y Beneficios .....	11-17
11.3.2	VAN y Razón Costo-Beneficio Ambiental del Proyecto .....	11-18
11.3.3	Opinión Técnica.....	11-19
12.0	<b>LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL y FIRMAS RESPONSABLES .....</b>	12-1
13.0	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	13-1
13.1	Conclusiones .....	13-2
3.2	Recomendaciones .....	13-4
14.0	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	14-1
15.0	<b>ANEXOS .....</b>	15-1

## **LISTADO DE ANEXOS**

- Anexo 4-1 Decreto Ejecutivo No. 150 del 2 de julio de 2009
- Anexo 4-2 Ley 15 de 1958 - Por la Cual se Crea el Ministerio de la Presidencia de la Republica
- Anexo 4-3 Decreto No. 235 que Modifica el Decreto No. 150
- Anexo 4-4 Carta de Anuencia de los Propietarios de las Áreas Auxiliares
- Anexo 5-1 Impacto de la Implementación de la Línea 1 del Metro de Panamá sobre las Emisiones Atmosféricas
- Anexo 5-2 Lista de Equipos a Utilizar en la Fase de Operación
- Anexo 6-1 Geología
- Anexo 6-2 Análisis de Agua y Cert. de Calibración
- Anexo 6-3 Calidad de Aire
- Anexo 6-4 Informe de Ruido Ambiental – Mindi-2009.
- Anexo 6-5 Base de Datos
- Anexo 8-2 Afectaciones de Propiedades
- Anexo 9-1 Encuestas
- Anexo 9-2 Plan de Reasentamiento

## **LISTADO DE TABLAS**

Tabla 2-1	Impactos Potenciales Generados por el Proyecto Línea 1 del Metro de Panamá, Ciudad de Panamá
Tabla 2-2	Medidas de Mitigación, Seguimiento, Vigilancia y Control para el Proyecto Línea 1 del Metro de Panamá, Ciudad de Panamá
Tabla 5-1	Indicadores de Desempeño Global del Sistema de Transporte. Años 2009 y 2035. Sin Proyecto. 6-8 a.m.
Tabla 5-2	Volumen máximo de pasajeros en Transporte público Hora pico de la mañana, dirección centro estimado al año 2015
Tabla 5-3	Tecnologías de Transporte Analizadas
Tabla 5-4	Comparación de Tecnologías de Transporte Masivo frente al Criterio de Capacidad para Soportar el Incremento de la Demanda
Tabla 5-5	Justificación de las Alternativas de Inserción por Tramo del Corredor Seleccionado
Tabla 5-6	Ponderación de Criterios según Uso
Tabla 5-7	Alternativas de Sitios a ser Evaluadas en Detalle
Tabla 5-8	Evaluación de Criterios para Elementos Prefabricados – Viaducto
Tabla 5-9	Evaluación de Criterios para Elementos Prefabricados – Dovelas
Tabla 5-10	Evaluación de Criterios para Depósitos de Materiales
Tabla 5-11	Resumen de Tramos en función de Ubicación
Tabla 5-12	Coordenadas de Ubicación Propuesta para las Estaciones y el Patio de la Línea 1 del Metro de Panamá
Tabla 5-13	Variables y Criterios para la Delimitación de las Área de Influencia Directas e Indirectas de la Línea 1 del Metro de Panamá
Tabla 5-14	Superficie del Área de Influencia Directas e Indirectas de la Línea 1 del Metro de Panamá
Tabla 5-15	Superficie del Área de Influencia Directa de la Línea 1 del Metro de Panamá
Tabla 5-16	Superficie de las Áreas Auxiliares Línea 1 del Metro de Panamá
Tabla 5-17	Niveles Admisibles de Ruido
Tabla 5-18	Niveles Admisibles de Vibraciones

Tabla 5-19	Normas Primarias de Calidad del Aire (anteproyecto en fase de discusión)
Tabla 5-20	Niveles Permisibles de Contaminación de Gases Procedentes de Combustibles
Tabla 5-21	Demanda de la Línea 1 Nueva Configuración. Escenarios B y C. Años 2015 a 2035
Tabla 5-22	Viajes totales y por modo. Todos los Escenarios. AMP. Años 2015-2035. 6-8 a.m.
Tabla 5-23	Indicadores de Desempeño del Sistema de Transporte. AMP. Años 2015-2035. 6-8 a.m.
Tabla 5-24	Ingresos de la Línea 1 del Metro con la Nueva Configuración. Hora pico, diaria y anual. Escenarios B y C. Años 2015-2035
Tabla 5-25	Valor del Tiempo por categorías de transporte. US\$ 2009. 6-8 a.m.
Tabla 5-26	Beneficios a los Usuarios generados por la Línea 1 del Metro con la Nueva Configuración. USD. Hora pico, diaria y anual. Escenarios B y C. Años 2015-2035
Tabla 5-27	Vehículos-km por operador de transporte. Escenarios A, B y C. Años 2015 a 2035. 6-8 a.m.
Tabla 5-28	Costos de operación del Auto Particular. Escenarios A, B y C. Años 2015 a 2035. 6-8 a.m. USD
Tabla 5-29	Ahorros en los Costos de operación del Auto Particular. Escenarios A, B y C. Años 2015 a 2035. Hora Pico, Diarios y Anual. USD
Tabla 5-30	Ahorros en costo de operación del transporte público, Escenarios B y C comparados con el escenario base (A), Periodo 2015 – 2035
Tabla 5-31	Estimación de accidentes anuales y disminuciones por efecto del proyecto Escenarios B y C comparados con el escenario base (A), Periodo 2015 – 2035
Tabla 5-32	Valor Monetarios de accidentes anuales y Ahorros por efecto del proyecto Millones de USD Escenarios B y C comparados con el escenario base (A), Periodo 2015 – 2035
Tabla 5-33	Diferencia por emisión de contaminantes Anuales por efecto del proyecto. Autos y Buses. Kg. Escenarios B y C comparados con el escenario base (A), Periodo 2015 – 2035. Toda el AMP

Tabla 5-34	Ahorros monetarios por emisión de contaminantes Anuales por efecto del proyecto Millones de USD. Escenarios B y C comparados con el escenario base (A), Periodo 2015 – 2035. Toda el AMP
Tabla 5-35	Diferencia por emisión de contaminantes Anuales por efecto del proyecto en el corredor del Metro. Escenario C comparado con el escenario base (A), Años 2015 y 2025
Tabla 5-36	Ahorros Monetarios por emisión de contaminantes Anuales por efecto del proyecto en el corredor del Metro. Escenario C comparado con el escenario base (A), Años 2015 y 2025
Tabla 5-37	Valor Monetarios por emisión de contaminantes
Tabla 5-38	Características Geométricas en Planta Línea 1 Los Andes – Albrook
Tabla 5-39	Características Técnicas de la Vía y de los Trenes
Tabla 5-40	Características Generales del Trazado Vertical
Tabla 5-41	Datos Técnicos del Tren
Tabla 5-42	Programa de Mantenimiento de los Trenes
Tabla 5-43	Uso Posterior de las Áreas Auxiliares
Tabla 5-44	Cronograma de Actividades
Tabla 5-45	Lista de Equipo (Fase de Construcción)
Tabla 5-46	Movimiento Vehicular Estimado para el Transporte de Materiales
Tabla 5-47	Reducción del Flujo Vehicular por efecto de la Línea 1 del Metro de Panamá en el corredor vial donde se insertará el proyecto. Año 2035. Período 6-8 a.m. Vehículos Totales
Tabla 5-48	Capacidad Instalada vs Generación Bruta por Fuente de Energía Año 2009
Tabla 5-49	Rutas Más Transitadas Durante la Construcción del Proyecto
Tabla 5-50	Listado de Materias Primas Básicas (Fase de Construcción)
Tabla 5-51	Lista de Materiales – Vía Férrea (Fase de Construcción)
Tabla 5-52	Lista de Equipos – Estaciones (Etapa de Construcción)
Tabla 5-53	Especificación Química de los Rieles
Tabla 5-54	Inventario de Repuestos para el mantenimiento de Equipos
Tabla 5-55	Caracterización General de los Desechos a ser Dispuestos en Cerro Patacón
Tabla 5-56	Balance de Excavaciones por Tipo de Material

Tabla 5-57	Lista de Desechos Peligrosos Identificados para el Proyecto
Tabla 5-58	Descripción y Monto Estimado de las Inversiones Futuras en el Sistema
Tabla 6-1	Formaciones Geológicas Presentes en el Alineamiento del Proyecto
Tabla 6-2	Usos de Suelo en el Área de Alineamiento del Metro
Tabla 6-3	Usos de Suelo en las Áreas Auxiliares del Metro
Tabla 6-4	Capacidad Agrológica de los Suelos en el Área de Influencia Directa del Alineamiento del Metro
Tabla 6-5	Capacidad Agrológica de los Suelos en el Área Auxiliares de la Línea 1 del Metro
Tabla 6-6	Topografía Registrada a lo Largo del Alineamiento del Metro
Tabla 6-7	Promedios Anuales y Mensuales de Precipitación (mm) Período de años 2000-2009, Estación Balboa AFAA/ACP
Tabla 6-8	Precipitación Anuales (mm) en las Estaciones: Albrook y Hato Pintado. Período 2007-2009
Tabla 6-9	Promedio Mensual y Anual de la Temperatura °C (2000-2009), Estación Balboa AFAA
Tabla 6-10	Promedio Mensual de la Temperatura °C (2007-2009) Estación Albrook
Tabla 6-11	Promedio Anual de Temperatura °C (2007-2009) Estaciones de Albrook y Balboa
Tabla 6-12	Promedio Mensual de la Humedad Relativa % (2000-2009)
Tabla 6-13	Humedad Relativa Anual Promedio Máximo y Mínimo Estación Albrook AAC. Período 2007-2009
Tabla 6-14	Humedad Relativa Anual Promedio Período 2007-2009 Estaciones de Albrook y Balboa
Tabla 6-15	Promedios Mensuales de la Velocidad del Viento (2000-2009) /Estación Balboa AFAA-ACP
Tabla 6-16	Dirección Promedio del Viento en Grados (2000-2009), Estación Balboa AFAA / ACP
Tabla 6-17	Promedio Mensual y Anual de la Radiación Solar Langley (2000-2009) Estación Balboa AFAA
Tabla 6-18	Puntos de Monitoreo Establecidos para las Aguas Superficiales el Área del Proyecto

Tabla 6-19	Resultados de Medición de Parámetros Físico Químicos y Bacteriológicos en el Área de Influencia del Proyecto
Tabla 6-20	Coeficiente de Escorrentía ( <i>valores de C</i> )
Tabla 6-21	Periodo de Retorno ( $T_r$ )
Tabla 6-22	Caudales Máximos ( $m^3/s$ )
Tabla 6-23	Estadísticas de Intensidades de Corrientes Superficiales
Tabla 6-24	Resumen Histórico de Corrientes
Tabla 6-25	Corrientes Litorales en Algunos Ríos de la Bahía de Panamá
Tabla 6-26	Puntos de Monitoreo de Aguas Subterránea Establecidos en el Área del Proyecto
Tabla 6-27	Características de los Pozos Ingenieros Geotécnicos
Tabla 6-28	Características de los Pozos TECNILAB
Tabla 6-29	Resultados de Medición de Parámetros Físico en el Agua Subterránea del Área de Influencia del Proyecto
Tabla 6-30	Estaciones de Monitoreo del IEA Ubicadas en el Área de Estudio
Tabla 6-31	Caracterización de los Puntos de Monitoreo de Calidad del Aire
Tabla 6-32	Valores Promedios de Ruido para Fuentes Fijas y Móviles, ITS, 2009
Tabla 6-33	Puntos de Monitoreo de Ruido en el Área del Alineamiento del Proyecto
Tabla 6-34	Resultados del Monitoreo de Ruido Ambiental en las Áreas Auxiliares
Tabla 6-35	Olores Percibidos Durante el Recorrido del Alineamiento del Proyecto
Tabla 6-36	Resultados de la Caracterización de las Áreas Auxiliares de la Línea 1 del Metro de Panamá
Tabla 6-37	Registro de Inundaciones en la Ciudad de Panamá, Durante el Periodo 1998-2008 (SINAPROC)
Tabla 6-38	Registro de Deslizamientos en el Distrito de San Miguelito, Durante el Periodo 1998-2008 (SINAPROC)
Tabla 6-39	Identificación de Sitios Vulnerables a Deslizamientos y Erosión en el Área del Alineamiento del Proyecto
Tabla 7-1	Especies Arbóreas $\geq 20$ cm. DAP Ubicadas entre Albrook – 5 de Mayo
Tabla 7-2	Clase Diamétrica Albrook – 5 de Mayo
Tabla 7-3	Especies Arbóreas $\geq 20$ cm. DAP Ubicadas en la Avenida Justo Arosemena
Tabla 7-4	Clase Diamétrica del Sector de Ave. Justo Arosemena

Tabla 7-5	Especies Arbóreas $\geq 20$ cm. DAP Ubicadas entre Vía España y la Entrada de la Vía Fernández de Córdoba
Tabla 7-6	Clase Diamétrica presentes en el Sector de Vía España -Entrada de la Vía Fernández de Córdoba
Tabla 7-7	Especies Arbóreas $\geq 20$ cm. DAP Ubicadas en el Sector de la Vía Simón Bolívar – Puente Elevado de San Miguelito
Tabla 7-8	Clase Diamétrica del Sector de la Vía Simón Bolívar – Puente Elevado de San Miguelito
Tabla 7-9	Cobertura Vegetal de las Áreas Auxiliares de la Línea 1 del Metro de Panamá
Tabla 7-10	Lista de Especies Pertenecientes a Alguna de las Categorías de Protección Dentro del Alineamiento del Proyecto
Tabla 7-11	Lista de Especies Exóticas y Ubicación Dentro del Área del Alineamiento
Tabla 8-1	Usos de Suelo Actuales en el Área Colindante al Alineamiento del Metro
Tabla 8-2	Usos de Suelo Colindantes con las Áreas Auxiliares
Tabla 8-4	Sectores, Corregimientos y Principales Comunidades Vinculados al Área de Influencia Directa del Proyecto
Tabla 8-5	Ubicación de las Estaciones del Metro en Relación con los Corregimientos y Localidades Directamente Vinculadas a los Distritos de Panamá y San Miguelito
Tabla 8-6	Corregimientos del Área de Influencia Indirecta Socioeconómica del Proyecto Línea 1 del Metro de Panamá, por Distrito
Tabla 8-7	Población Total del Área de Estudio Socioeconómica del Proyecto
Tabla 8-8	Localidades Urbanas Directamente Influenciadas por el proyecto de la Línea 1 del Metro
Tabla 8-9	Porcentaje de Población, Según Grupos de Edad, para los Distritos de Panamá y San Miguelito
Tabla 8-10	Principales Características Demográficas de la Población del AID del Proyecto. Año 2000
Tabla 8-11	Dimensión Educativa del IDHP para Panamá y San Miguelito, año 2000
Tabla 8-12	Dimensión Nivel de Vida del IDHP para Panamá y San Miguelito, año 2000
Tabla 8-13	IDHP para Panamá y San Miguelito, año 2002 y cálculo para 2010
Tabla 8-14	Indicadores de Educación del Área de Influencia Directa del Proyecto

- Tabla 8-15 Total de Escuelas de Educación Básica General (hasta 6to. Grado), por Matrícula, Número de Docentes y Aulas, para el Área de Influencia del Proyecto. Año 2007
- Tabla 8-16 Total de Escuelas de Premedia y Media, por Matrícula, Número de Docentes y Aulas, para el Área de Influencia del Proyecto. Año 2007
- Tabla 8-17 Proyección de Aumento de Población de la Tercera Edad en Panamá
- Tabla 8-18 Crecimiento Natural de la Población para la Ciudad de Panamá, año 2008
- Tabla 8-19 Indicadores de Morbilidad para la Región Metropolitana y San Miguelito. Año 2006
- Tabla 8-20 Nacimientos y Defunciones en los distritos de Panamá y San Miguelito Año 2007
- Tabla 8-21 Indicadores Laborales por Localidades Urbanas en el AID de la Línea 1 del Metro de Panamá. PEA, PEA Ocupada y Desocupada Año 2000
- Tabla 8-22 Indicadores Laborales por Localidades Urbanas en la AID de la Línea 1 del Metro de Panamá. Mediana de Ingreso Mensual de la Población Ocupada Año 2000
- Tabla 8-23 Número de Establecimientos del Distrito de Panamá en la AID de la Línea 1 del Metro de Panamá. 2006
- Tabla 8-24 Número de Establecimientos del Distrito de San Miguelito en la AID de la Línea 1 del Metro de Panamá. 2006
- Tabla 8-25 Personal Empleado en los Corregimientos del Distrito de Panamá en la AID de la Línea 1 del Metro de Panamá. 2006
- Tabla 8-26 Personal Empleado en los Corregimientos del Distrito de San Miguelito en la AID de la Línea 1 del Metro de Panamá. 2006
- Tabla 8-27 Distribución Porcentual de los Establecimientos del Distrito de Panamá en la AID de la Línea 1 del Metro de Panamá, según Número de Empleados.2006
- Tabla 8-28 Evolución de las Migraciones, Hipótesis Intermedia del Estudio de INTRACORP
- Tabla 8-29 Hipótesis de Crecimiento Poblacional para la Provincia de Panamá INTRACORP y Contraloría General de la República
- Tabla 8-30 Proyecciones de Crecimiento Poblacional para el Área Metropolitana de Panamá Consideradas en el Estudio de Demanda del Metro
- Tabla 8-31 Déficit de Equipamiento de Servicios en el Distrito de Panamá y San Miguelito, año 2000

- Tabla 8-32 Cobertura de los Servicios Públicos en el Área de Influencia Directa del Proyecto, Distritos de Panamá y San Miguelito. Censo 2000
- Tabla 8-33 Déficit Habitacional, según el Ingreso Mensual del Hogar para el área de Estudio Socio-Económico- Año 2008
- Tabla 8-34 Listado de Monumentos Históricos Identificados en el AID del Proyecto
- Tabla 8-35 Edificios de Valor Arquitectónico Ubicados en el AID del Proyecto
- Tabla 8-36 Viajes Totales por Modo y Categoría de Transporte. Año 2009. 6-8 a.m.
- Tabla 8-37 Distribución Espacial de los Viajes. Año 2009. 6-8 a.m.
- Tabla 8-38 Volúmenes Vehiculares Clasificados a lo largo del Corredor en el que se Implantará la Línea 1 del Metro Año 2009. 6 - 8 a.m.
- Tabla 8-39 Evolución de la Distribución de la Población y el Empleo. Años 2009-2035
- Tabla 8-40 Evolución de la Demanda de Transporte. 6-8 a.m.
- Tabla 8-41 Evolución de la Distribución Espacial de los Viajes. Años 2015-2025-2035. 6-8 a.m.
- Tabla 8-42 Evolución de los Volúmenes Vehiculares lo largo del Corredor en el que se Implantará la Línea 1 del Metro, SIN EL PROYECTO Año 2009 a 2035 6 - 8 a.m.
- Tabla 8-43 Malla Vial Principal del Distrito de Panamá y San Miguelito
- Tabla 8-44 Indicadores de Desempeño Global del Sistema de Transporte. Años 2009. 2015, 2025 y 2035 6-8 a.m.
- Tabla 8-45 Velocidades y Niveles de Servicios a lo Largo del Corredor en el que se Implantará la Línea 1 del Metro. Año 2009. 6-8 a.m.
- Tabla 8-46 Velocidades y Niveles de Servicios a lo Largo del Corredor en el que se Implantará la Línea 1 del Metro. Año 2035 SIN PROYECTO. 6-8 a.m.
- Tabla 9-1 Impactos Potenciales Generados por el Proyecto Línea 1 del Metro de Panamá
- Tabla 9-2 Impactos Potenciales Generados por el Proyecto Línea 1 del Metro de Panamá
- Tabla 10-1<sup>a</sup> Lineamientos de Calidad del Aire de la Resolución N°D-0025-98 y del Banco Mundial
- Tabla 10-1b Anteproyecto de Normas Primarias de Calidad de Aire

- Tabla 10-2 Niveles de Exposición Permisibles en una Jornada de Trabajo de 8 Horas
- Tabla 10-3 Anteproyecto de Normas Primarias de Calidad Ambiental para Aguas Naturales
- Tabla 10.4 Categorías del Proceso de Participación Ciudadana
- Tabla 10-5 Mecanismos del Plan de Participación Ciudadana
- Tabla 10-6 Cronograma del Proceso de Participación Ciudadana para el EsIA
- Tabla 10-7 Proceso de Convocatoria y Divulgación durante la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental
- Tabla 10-8 Sitios de Volanteo Informativo (previo a aplicación de Encuestas) e Invitación Pública a Reuniones por Corregimiento
- Tabla 10-9 Actividades de Divulgación del Proyecto realizados por el Gobierno
- Tabla 10-10 Actividades Especiales de Divulgación realizadas por la Secretaría del Metro de Panamá
- Tabla 10-11 Proceso de Participación Ciudadana. Etapa Preliminar
- Tabla 10-12 Percepción de los Grupos Focales en relación al Proyecto y Temas Conexos.
- Tabla 10-13 Características y Resultados de las Encuestas Omnibus aplicadas
- Tabla 10-14 Muestra a Encuestar por Corregimiento
- Tabla 10-15 Sexo de los Encuestados
- Tabla 10-16 Edad De Los Encuestados
- Tabla 10-17 Escolaridad de los Encuestados
- Tabla. 10-17a Años que los encuestados tienen de residir en el Lugar el Encuestado
- Tabla 10-18 Ocupación de los Encuestados
- Tabla 10-19 Condición de Actividad de los Encuestados
- Tabla 10-20 Encuestados que han escuchado sobre el Metro
- Tabla 10-21 Fuente de Información acerca del Proyecto
- Tabla 10-22 Afectaciones que generará el Proyecto
- Tabla. 10-23 Beneficios del Metro
- Tabla 10-24 Perjuicios del Metro
- Tabla 10-25 Sugerencias de los Encuestados para Aprovechar, Reducir o Eliminar Impactos
- Tabla 10-26 Opinión acerca de si habrá oposición al Proyecto
- Tabla 10-27 Posibles Razones para Oponerse al Proyecto
- Tabla 10-28 Percepción de Problemas de Salud Ambiental

- Tabla 10-29 Percepción de Problemas de Salud Humana
- Tabla 10-30 Percepción de Problemas de Seguridad Ciudadana
- Tabla 10-31 Percepción Problemas Socioeconómicos de la Comunidad
- Tabla 10-32 Percepción de Problemas de Infraestructura y Servicios
- Tabla 10-33 Opiniones Mayoritaria acerca del Proyecto del Metro, por Corregimiento, en porcentajes.
- Tabla 10-35 Actores Claves Entrevistados por PNUD
- Tabla 10-36 Actores Claves Entrevistados por URS Holdings
- Tabla 10-37 Información General de las Reuniones Comunitarias
- Tabla 10-38 Convocatoria por Invitación a Reunión en Bella Vista
- Tabla 10-39 Opinión de los Participantes en las Visitas Públicas de Información y de Consulta, en Calidonia, Albrook y San Miguelito.
- Tabla 10-40 Elementos del Programa de Relaciones Comunitarias
- Tabla 10-41 Recepción de Consultas y/o Quejas
- Tabla 10-42 Herramientas de Divulgación de Información
- Tabla 10-43 Rendición de Informes
- Tabla 10-44 Muestra a Encuestar por Lugar Poblado
- Tabla 10-45 Medidas de Prevención de Riesgos
- Tabla 10-46 Datos Sobre Extintores
- Tabla 10-47 Contactos para la Preparación del Plan de Contingencia
- Tabla 10-48 Información a Completar de Contactos Internos para la Activación del Plan de Contingencia
- Tabla 10-49 Costos del Plan de Manejo Ambiental
- Tabla 11-1 Impactos Ambientales de Mediana y Alta Significancia Generados por el Proyecto Línea 1 del Metro
- Tabla 11-2 Impactos Ambientales Generados por el Proyecto Línea 1 del Metro Sujetos a Valoración Económica
- Tabla 11-3 Ahorros Generados por la Modificación de la Calidad del Aire Derivados de las Operaciones de la Línea 1 del Metro
- Tabla 11-4 Costo de la Pérdida de Bienestar Debida al Incremento de Ruido Derivado de las Operaciones de la Línea 1 del Metro

- Tabla 11-5 Costo económico Incremento en los Niveles de Erosión de Suelos  
Generado por la Construcción de la Línea 1 del Metro
- Tabla 11-6 Externalidades Sociales de Mediana y Alta Significancia Generadas por el  
Proyecto Línea 1 del Metro
- Tabla 11-7 Externalidades Sociales Generadas por el Proyecto Línea 1 del Metro  
Sujetas a Valoración Monetaria
- Tabla 11-7 Beneficios Económicos del Empleo
- Tabla 11-8 Pérdida Económica por Perturbación sobre la Actual Ocupación Laboral  
Debido al Proyecto Línea 1 del Metro
- Tabla 11-9 Beneficios Económicos por Cambios en las Condiciones de la Oferta de  
Transporte de la Ciudad, Debido al Proyecto Línea 1 del Metro
- Tabla 11-10 Ahorros Obtenidos por Reducción de Accidentes Debido a la Operación  
de la Línea 1 del Metro
- Tabla 11-11 Costos Estimados de las Medidas Correctoras
- Tabla 11-12 VAN y Razón Costo-Beneficio ambiental del Proyecto
- Tabla 11-13 Flujo de Fondos Netos del Proyecto Línea 1 del Metro

## **LISTADO DE GRAFICAS**

- Grafica 6-1 Precipitación Promedios Mensuales (mm) (Periodo 2000-2009)
- Grafica 6-2 Precipitación Promedios Mensuales (mm) (Periodo 2000-2005)
- Gráfica 6- 3 Promedio Mensual y Anual de la Temperatura °C - Periodo 2000-2009
- Gráfica 6- 4 Promedio Anual de Temperatura °C - Periodo 2007-2009 Estaciones de Albrook y Balboa
- Gráfica 6-5 Promedio Mensual y Anual de Humedad Relativa (HR)
- Gráfica 6-6 Promedio Anual de Humedad Relativa (HR)
- Grafica 6-7 Promedios Mensuales de Velocidad del Viento (2000-2009)
- Grafica 6-8 Promedios Mensuales de Dirección del Viento (2000-2009)
- Gráfica 6-9 Radiación Solar (Langley's) Periodo 2000-2005
- Gráfica 6-10 Registros de PM<sub>10</sub> en las Estaciones de Monitoreo del IEA Ubicadas en el Área de Estudio
- Gráfica 6-11 Registros de NO<sub>2</sub> en las Estaciones de Monitoreo del IEA Ubicadas en el Área de Estudio
- Gráfica 6-12 Comparación de Niveles de PM<sub>10</sub> y la Norma Aire Ambiente
- Gráfica 6-13 Comparación de Niveles de NO<sub>2</sub> y la Norma Aire Ambiente
- Gráfica 6-14 Promedio de SO<sub>2</sub> Registrado en los Puntos de Monitoreo
- Gráfica 6-15 Promedio de Ozono Registrado en los Puntos de Monitoreo
- Gráfica 6-16 Comparación de Mediciones Diurnas y el Decreto Ejecutivo No. 1
- Gráfica 6-17 Comparación de Mediciones Diurnas y el Decreto Ejecutivo No. 1

## **LISTADO DE FIGURAS**

- Figura No.5-1 Evolución de las Actividades Urbanas y de los Viajes de personas en el período de 6 – 8 a.m.
- Figura No.5-2 Red maestra de Transporte Masivo al Año 2035
- Figura No.5-3 Línea 1 del Sistema de Transporte Masivo de Panamá
- Figura No.5-4 Ubicación Regional del Proyecto
- Figura No.5-5 Ubicación de las estaciones en los tramos de la Línea 1 del Metro de Panamá
- Figura No.5-6 Áreas de Influencia del Proyecto SE METIO EN LA 5-4
- Figura No.5-7 Vista Transversal de la Vía Férrea
- Figura No.5-8 Vista Transversal del Viaducto
- Figura No.5-9 Vista Transversal del Túnel
- Figura No.5-10 Vista Transversal de una Estación Aérea
- Figura No.5-11 Planta Mezzanine
- Figura No.5-12 Mapa de Patio-Taller Metro
- Figura No.5-13 Foto Tuneladora
- Figura No.5-14 Mapeo de Rutas más Transitadas en la Fase de Operación
- Figura No.5-15 Ruta de Acceso al Proyecto (Etapa de Operación)
- Figura No.5-16 Rutas Generales de Camiones para el Transporte de las Piezas Prefabricadas (vigas), en Horario Nocturno, desde el Patio Ubicado Próximo al Centro Comercial Los Andes, hacia el Viaducto Elevado y las estaciones Aéreas de la Línea 1 del Metro de Panamá
- Figura No.5-17 Rutas de Camiones para el Transporte de Material Excavado hacia los Centros de Acopio, desde las Estaciones Subterráneas, Pozos de Ataque y Trincheras Ubicadas en el Área de Curundú y sobre la Vía Transístmica (próximo al Centro Comercial Plaza Agora)
- Figura No.5-18 Rutas de Camiones para el Transporte de Material Excavado Contaminado hacia el Relleno Sanitario de Monte Patacón
- Figura No.5-19 Rutas de Camiones para el Transporte de Materiales en General hacia los Diferentes Frentes de Trabajo de la Línea 1 del Metro de Panamá

- Figura No.5-20 Rutas de Camiones para el Transporte de Materiales en General hacia los Diferentes Frentes de Trabajo de la Línea 1 del Metro de Panamá
- Figura No.5-21 Mapeo de Rutas más Transitadas en la Fase de Operación
- Figura No.5-22 Desvío Sugerido Ave. Justo Arosemena
- Figura No.5-23 Desvío Sugerido Vía España
- Figura No.5-24 Desvío Sugerido Ave. Fernández de Córdoba y Vía Transístmica
- Figura No.5-25 Desvío Sugerido Intercambiador de San Miguelito
- Figura No.5-26 Desvío Sugerido Ave. Domingo Díaz (hacia Los Andes)
- Figura No.6-1 Mapa Geológico
- Figura No.6-2 Capacidad Agrológica
- Figura No.6-3 Mapa Topográfico 1:50,000
- Figura No.6-4 Clima en el Área del Proyecto
- Figura No.6-5 Ubicación de Sitios de Monitoreo
- Figura No.6-6 Susceptibilidad a Inundaciones / Deslizamientos.
- Figura No.7-1 a, b y c Vegetación Existente
- Figura No. 8.1 Uso Actual en Áreas Colindantes
- Figura No. 8-2 Muestra de Estructuras ubicadas invadiendo el área de Servidumbre
- Figura No. 8-3 Áreas de Estudio Socioeconómico
- Figura No. 8-4 Distribución por Distrito de la población del AID del Proyecto
- Figura No. 8-5 Actividades de Información y Opinión realizada en la Plaza de la Lotería, Albrook Mall y la Gran Estación de San Miguelito
- Figura No. 8-6 Reuniones Comunitarias efectuadas en Ancón, Los Andes No. 2, Pueblo Nuevo y Vía España
- Figura No. 8-7 Entrevista efectuada a Raisa Banfield, del CIAM
- Figura No. 8-8 Entrevista realizada al Dr. Francisco Sánchez Cárdenas-Presidente del PRD
- Figura No.8-9 Volúmenes Transporte Público sobre la Red Esquematizada de Transporte
- Figura No. 8-10 Evolución de la Población y Empleo total en el Área Metropolitana de Panamá.  
Años 2015 a 2035.

## Glosario

ACP	Autoridad del Canal de Panamá.
AID	Área de Influencia Directa.
AII	Área de Influencia Indirecta.
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente.
ASEP	Autoridad de los Servicios Públicos.
ATP	Autoridad del Turismo de Panamá.
ATR	Acopio Temporal de Residuos.
ATTT	Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre.
BMP	Buenas Prácticas de Manejo.
CAPAC	Cámara Panameña de la Construcción.
CFI	Corporación Financiera Internacional.
CSS	Caja de Seguro Social.
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental.
FIS	Fondo de Inversión Social.
IDAAN	Instituto de Acueductos y Alcantarillados.
INADHE	Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano.
MIDES	Ministerio de Desarrollo Social.
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas.
MICI	Ministerio de Comercio e Industria
MINSA	Ministerio de Salud.
MITRADEL	Ministerio de Trabajo y del Desarrollo.
MIVIOT	Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.
MOP	Ministerio de Obras Públicas.
MSDS	Hoja con Información de Seguridad de los Materiales.
PIB	Producto Interno Bruto.
PMA	Plan de Manejo Ambiental.
PMT	Plan de Manejo de Tráfico.
PRC	Programa de Relaciones Comunitarias.
SIG	Sistema de Información Geográfica.
SMP	Secretaría del Metro de Panamá.
SINAPROC	Sistema Nacional de Protección Civil.
SPIA	Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos.