

## TABLA DE CONTENIDO

### RESUMEN EJECUTIVO

1.0	<b>INTRODUCCION</b> .....	1-1
1.1	Antecedentes y Justificación.....	1-1
1.2	<b>Alcance, Objetivos, Metodología, Duración e Instrumentación del Estudio</b> .....	1-6
1.2.1	Alcance .....	1-6
1.2.2	Objetivo.....	1-7
1.2.3	Metodología .....	1-8
1.2.4	Duración e Instrumentación .....	1-03
1.3	Categorización .....	1-14
1.4	Estructura .....	1-15
2.0	<b>INFORMACIÓN GENERAL</b> .....	2-1
2.1	<b>Información sobre el Promotor, Tipo de Empresa, Ubicación, Representante Legal</b> .....	2-1
2.2	<b>Paz y Salvo Emitido por el Departamento de Finanzas de la ANAM</b> .....	2-1
3.0	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	3-1
3.1	<b>Objetivo y Justificación del Proyecto</b> .....	3-1
3.1.1	Antecedentes .....	3-2
3.1.1.1	Infraestructura del Canal Existente .....	3-3
3.1.1.2	Mejoramiento y Modernización del Canal Existente.....	3-6
3.1.2	Objetivos .....	3-10
3.1.3	Justificación .....	3-12
3.1.4	Análisis de Alternativas del Proyecto .....	3-15
3.1.4.1	Alternativas Estudiadas.....	3-15
3.1.4.2	Alternativa de No Ejecución .....	3-28
3.1.5	Alternativa Elegida .....	3-28
3.1.5.1	Características de las Esclusas .....	3-29
3.1.5.2	Cauces de Acceso y Navegación .....	3-32
3.1.5.3	Medidas para Adecuar el Suministro de Agua .....	3-34

	3.1.5.4	Cruce Vehicular en el Atlántico.....	3-37
3.2		<b>Ubicación Geográfica del Proyecto</b> .....	3-38
	3.2.1	Localización y Extensión.....	3-38
	3.2.2	Descripción de las Obras del Proyecto de Ampliación.....	3-38
	3.2.2.1	Esquema General de Obras.....	3-39
	3.2.2.2	Obras en el Sector del Pacífico .....	3-42
	3.2.2.3	Obras en el Sector del Atlántico .....	3-46
	3.2.2.4	Obras en el Corte Culebra y Lago Gatún.....	3-49
	3.2.2.5	Sitios de Depósito de Material Excavado y Dragado .....	3-50
3.3		<b>Área de Estudio</b> .....	3-52
	3.3.1	Área de Estudio Ambiental.....	3-53
	3.3.1.1	Área de Estudio General (AEG) .....	3-54
	3.3.1.2	Área de Estudio Específico (AEE) .....	3-55
	3.3.1.3	Área de Impacto Directo (AID).....	3-56
	3.3.2	Área de Estudio Socioeconómico .....	3-58
3.4		<b>Legislación y Normas Técnicas y Ambientales que Regulan el Sector y el Proyecto</b> .....	3-61
	3.4.1	Legislación Ambiental Panameña Relevante.....	3-61
	3.4.2	Decreto Ejecutivo del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental ..	3-63
	3.4.3	Otras Regulaciones Panameñas Pertinentes.....	3-63
	3.4.4	La Autoridad del Canal de Panamá .....	3-76
	3.4.5	El Canal de Panamá en el Contexto Internacional.....	3-79
	3.4.5.1	Normas y Lineamientos Internacionales.....	3-80
	3.4.5.2	Tratados y Acuerdos Bilaterales, Multilaterales y Regionales .	3-81
3.5		<b>Descripción de las Fases del Proyecto</b> .....	3-82
	3.5.1	<b>Fase de Planificación</b> .....	3-82
	3.5.2	<b>Fase de Construcción</b> .....	3-83
	3.5.2.1	Estrategia General.....	3-84
	3.5.2.2	Movilización y Construcción de Instalaciones Temporales y de Apoyo.....	3-85
	3.5.2.3	Préstamo de Materiales y Fabricación de Agregados .....	3-88

3.5.2.4	Construcción de Caminos de Acceso Temporales y Permanentes .....	3-89
3.5.2.5	Limpieza, Desbroce y Desmonte .....	3-90
3.5.2.6	Manejo y Desvío de Aguas de Escurrimiento.....	3-92
3.5.2.7	Excavaciones y Rellenos.....	3-93
3.5.2.8	Voladuras .....	3-98
3.5.2.9	Disposición de Taludes y Cortes.....	3-102
3.5.2.10	Dragado y Profundización de Canales y Cauces .....	3-104
3.5.2.11	Habilitación y Manejo de Sitios de Depósito .....	3-109
3.5.2.12	Construcción de Esclusas y Tinas de Reutilización de Agua .....	3-110
3.5.2.13	Construcción de los Diques Borinquen.....	3-113
3.5.2.14	Elevación del Nivel del Lago Gatún.....	3-114
3.5.2.15	Instalaciones Mecánicas y Electromecánicas .....	3-114
3.5.3	<b>Fase de Operación</b> .....	3-120
3.5.3.1	Operaciones Rutinarias de Esclusaje .....	3-121
3.5.3.2	Manejo del Lago Gatún .....	3-122
3.5.3.3	Mantenimiento de las Esclusas .....	3-123
3.5.3.4	Mantenimiento de Canales y Cauces .....	3-124
3.5.4	<b>Fase de Abandono</b> .....	3-124
3.5.5	<b>Flujograma y Tiempo de Ejecución de Cada Fase</b> .....	3-126
3.6	<b>Infraestructura a Desarrollar y Equipos a Utilizar</b> .....	3-128
3.6.1	Equipos a Utilizar Durante la Construcción .....	3-128
3.6.2	<b>Frecuencia de Movilización de Equipo</b> .....	3-131
3.6.3	<b>Flujo Vehicular Esperado</b> .....	3-131
3.6.4	<b>Mapeo de Rutas más Transitadas</b> .....	3-131
3.7	<b>Necesidades de Insumos Durante la Construcción y Operación</b> .....	3-134
3.7.1	<b>Servicios Básicos</b> .....	3-134
3.7.1.1	Agua.....	3-134
3.7.1.2	Energía .....	3-136
3.7.1.3	Aguas Servidas.....	3-137
3.7.1.4	Vías de Acceso.....	3-138

	3.7.1.5 Transporte Público.....	3-139
	3.7.1.6 Otros Servicios.....	3-140
3.7.2	Mano de Obra .....	3-141
3.7.3	Materiales e Insumos Necesarios para la Obra .....	3-143
	3.7.3.1 Cemento .....	3-143
	3.7.3.2 Concreto.....	3-144
	3.7.3.3 Acero.....	3-145
	3.7.3.4 Combustible .....	3-145
3.8	Manejo y Disposición de Desechos en Todas las Fases .....	3-145
3.8.1	Desechos y Disposición de Desechos para la Fase de Planificación ...	3-145
3.8.2	Manejo y Disposición de Desechos para la Fase de Construcción.....	3-146
	3.8.2.1 Desechos Sólidos .....	3-146
	3.8.2.2 Efluentes Líquidos .....	3-146
	3.8.2.3 Emisiones Gaseosas.....	3-147
	3.8.2.4 Desechos Peligrosos.....	3-147
3.8.3	Manejo y Disposición de Desechos para la Fase de Operación.....	3-148
	3.8.3.1 Desechos Sólidos .....	3-148
	3.8.3.2 Efluentes Líquidos .....	3-148
	3.8.3.3 Emisiones Gaseosas .....	3-148
	3.8.3.4 Desechos Peligrosos.....	3-149
3.9	Concordancia con el Plan de Uso de Suelo .....	3-149
3.10	Estudio y Análisis Financiero .....	3-150
	3.10.1 Monto Global de la Inversión .....	3-151
	3.10.2 Necesidades y Estrategia de Financiamiento.....	3-153
4.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO .....	4-1
4.1	Geología .....	4-1
	4.1.1 Metodología .....	4-1
	4.1.2 Formaciones Geológicas Regionales .....	4-2
	4.1.3 Unidades Geológicas Locales .....	4-7
	4.1.3.1 La Costa Atlántica .....	4-7
	4.1.3.2 Esclusas de Gatún .....	4-8

4.1.3.3	Lago Gatún.....	4-9
4.1.3.4	Corte Culebra.....	4-10
4.1.3.5	Esclusas del Pacifico.....	4-11
4.1.3.6	La Costa del Pacifico .....	4-12
4.1.4	Recursos Paleontológicos .....	4-13
4.1.5	<b>Caracterización Geotécnica</b> .....	4-17
4.1.6	Tectónica.....	4-21
4.2	<b>Geomorfología</b> .....	4-22
4.2.1	Geomorfología Local .....	4-24
4.2.2.1	La Costa Atlántica.....	4-24
4.2.2.2	Esclusas de Gatún .....	4-25
4.2.2.3	Lago Gatún.....	4-25
4.2.2.4	Corte Culebra.....	4-25
4.2.2.5	Esclusas del Pacifico.....	4-26
4.2.2.6	La Costa Pacifica .....	4-26
4.3	<b>Caracterización del Suelo</b> .....	4-26
4.3.1	Objetivos y Metodología.....	4-26
4.3.2	Identificación y Descripción de los Suelos.....	4-28
4.3.2.1	Suelos Ultisoles.....	4-28
4.3.2.2	Suelos Aluviales.....	4-29
4.3.2.3	Suelos de Origen Sedimentario.....	4-30
4.3.2.4	Suelos Antrópicos .....	4-31
4.3.3	<b>Descripción del Uso del Suelo</b> .....	4-32
4.3.3.1	La Costa Atlántica.....	4-32
4.3.3.2	Esclusas de Gatún .....	4-33
4.3.3.3	Lago Gatún.....	4-34
4.3.3.4	Corte Culebra .....	4-35
4.3.3.5	Esclusas del Pacífico.....	4-36
4.3.3.6	La Costa Pacífica .....	4-37
4.3.4	<b>Deslinde de la Propiedad</b> .....	4-38
4.3.5	<b>Capacidad de Uso y Aptitud</b> .....	4-39

4.3.5.1	Clasificación de Suelos .....	4-39
4.3.5.2	La Costa Atlántica.....	4-43
4.3.5.3	Esclusas de Gatún .....	4-44
4.3.5.4	Lago Gatún.....	4-45
4.3.5.5	Corte Culebra .....	4-46
4.3.5.6	Esclusas del Pacífico.....	4-47
4.3.5.7	La Costa Pacífica .....	4-49
4.4	<b>Topografía y Batimetría.....</b>	<b>4-50</b>
4.4.1	Metodología .....	4-50
4.4.2	Características Topográficas y Batimétricas del Área de Estudio Específico .....	4-50
4.4.2.1	La Costa Atlántica.....	4-51
4.4.2.2	Esclusas de Gatún .....	4-52
4.4.2.3	Lago Gatún.....	4-53
4.4.2.4	Corte Culebra .....	4-53
4.4.2.5	Esclusas del Pacífico.....	4-54
4.4.2.6	La Costa Pacífica .....	4-55
4.5	<b>Clima .....</b>	<b>4-56</b>
4.5.1	Metodología .....	4-56
4.5.2	Caracterización Climática.....	4-58
4.5.2.1	Tipos de Climas .....	4-58
4.5.2.2	Precipitación .....	4-59
4.5.2.3	Temperatura .....	4-62
4.5.2.4	Humedad Relativa.....	4-66
4.5.2.5	Velocidad del Viento .....	4-70
4.5.2.6	Radiación Solar.....	4-76
4.5.2.7	Evapotranspiración Potencial.....	4-80
4.6	<b>Hidrología .....</b>	<b>4-81</b>
4.6.1	Aspectos Generales.....	4-82
4.6.2	<b>Calidad de Aguas Superficiales .....</b>	<b>4-83</b>
4.6.2.1	La Costa Atlántica.....	4-83

4.6.2.2	Esclusas de Gatún .....	4-87
4.6.2.3	Lago Gatún.....	4-88
4.6.2.4	Corte Culebra .....	4-99
4.6.2.5	Esclusas del Pacífico.....	4-101
4.6.2.6	La Costa Pacífica .....	4-104
4.6.3	<b>Caudales (Máximos, Mínimos y Promedio Anual)</b> .....	4-107
4.6.4	<b>Corrientes, Mareas y Oleajes</b> .....	4-108
4.6.4.1	La Costa Atlántica.....	4-108
4.6.4.2	La Costa Pacífica .....	4-109
4.6.5	<b>Aguas Subterráneas</b> .....	4-110
4.6.5.1	<b>Caracterización del Acuífero</b> .....	4-110
4.7	<b>Calidad de Aire</b> .....	4-111
4.7.1	Sitios de Monitoreo y Metodología de Evaluación.....	4-112
4.7.1.1	Monitoreos de Calidad del Aire.....	4-112
4.7.1.2	Estimaciones de Emisiones Actuales .....	4-115
4.7.2	Resultados Obtenidos para el Área de Estudio Específico .....	4-115
4.7.2.1	La Costa Atlántica.....	4-118
4.7.2.2	Esclusas de Gatún .....	4-118
4.7.2.3	Lago Gatún.....	4-118
4.7.2.4	Corte Culebra .....	4-119
4.7.2.5	Esclusas del Pacífico.....	4-119
4.7.2.6	La Costa Pacífica .....	4-120
4.8	<b>Ruido</b> .....	4-120
4.8.1	Definición de Receptores Sensibles.....	4-121
4.8.2	Metodología y Equipos de Medición.....	4-121
4.8.3	Sitios y Resultados de Medición de Ruido .....	4-123
4.8.3.1	La Costa Atlántica.....	4-126
4.8.3.2	Esclusas de Gatún .....	4-126
4.8.3.3	Lago Gatún.....	4-126
4.8.3.4	Corte Culebrra.....	4-127
4.8.3.5	Esclusas del Pacífico.....	4-128

	4.8.3.6 La Costa Pacífica .....	4-129
4.9	<b>Olores</b> .....	4-130
4.9.1	Selección de los Puntos de Muestreo en el Área de Estudio	
	Específico.....	4-131
4.9.2	Metodología de Medición de Fuentes de Olores Molestos.....	4-132
	4.9.2.1 Descripción de los Equipos de Medición.....	4-133
4.9.3	Resultados de la Medición de Olores.....	4-134
	4.9.3.1 La Costa Atlántica.....	4-137
	4.9.3.2 Esclusas de Gatún .....	4-137
	4.9.3.3 Lago Gatún.....	4-137
	4.9.3.4 Corte Culebra .....	4-138
	4.9.3.5 Esclusas del Pacífico.....	4-138
	4.9.3.6 La Costa Pacífica .....	4-139
4.10	<b>Amenazas Naturales</b> .....	4-140
4.10.1	Sismicidad.....	4-141
4.10.2	Incendios Forestales.....	4-143
4.10.3	<b>Inundaciones</b> .....	4-144
4.10.4	<b>Erosión y Deslizamientos</b> .....	4-146
5.0	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO</b> .....	5-1
5.1	Introducción .....	5-1
	5.1.1 Alcance y Objetivos.....	5-1
	5.1.2 Metodologías y Fuentes Informáticas.....	5-2
5.2	<b>Caracterización de la Flora y Cobertura Vegetal</b> .....	5-2
	5.2.1 Bosquejo de la Flora de la Cuenca del Canal de Panamá.....	5-3
	5.2.2 Tipificación de la Vegetación del AEG, AEE y AID.....	5-6
	5.2.2.1 Bosques .....	5-6
	5.2.2.2 Matorral o Rastrojo .....	5-8
	5.2.2.3 Pajonal y Herbazal .....	5-9
	5.2.3 Cobertura Vegetal y Caracterización de la Flora para eel AEE y AID	
	por Zona.....	5-9
	5.2.3.1 Costa Atlántica (Zona 1).....	5-9

5.2.3.2	Esclusas de Gatún (Zona 2) .....	5-11
5.2.3.3	Lago Gatún (Zona 3).....	5-13
5.2.3.4	Corte Culebra (Zona 4) .....	5-15
5.2.3.5	Esclusas del Pacífico (Zona 5) .....	5-18
5.2.3.6	Costa Pacífica (Zona 6).....	5-20
5.2.4	<b>Especies Amenazadas, Endémicas o en Peligro de Extinción</b> .....	5-22
5.2.4.1	Costa Atlántica (Zona 1).....	5-24
5.2.4.2	Esclusas de Gatún (Zona 2) .....	5-27
5.2.4.3	Lago Gatún (Zona 3).....	5-30
5.2.4.4	Corte Culebra (Zona 4).....	5-32
5.2.4.5	Esclusas del Pacífico (Zona 5).....	5-33
5.2.4.6	Costa Pacífica (Zona 6).....	5-35
5.2.5	<b>Especies Indicadoras</b> .....	5-37
5.2.5.1	Costa Atlántica (Zona 1).....	5-40
5.2.5.2	Esclusas de Gatún (Zona 2) .....	5-40
5.2.5.3	Lago Gatún (Zona 3).....	5-40
5.2.5.4	Corte Culebra (Zona 4).....	5-41
5.2.5.5	Esclusas del Pacífico (Zona 5).....	5-41
5.2.5.6	Costa Pacífica (Zona 6).....	5-41
5.3	<b>Inventario Forestal</b> .....	5-42
5.3.1	Plantaciones Forestales en el Área del Estudio Ambiental.....	5-42
5.3.2	Área de Impacto Directo.....	5-42
5.3.3	Metodología y Procesamiento de Datos .....	5-42
5.3.4	Resultados.....	5-43
5.4	<b>Inventario de Especies Exóticas, Endémicas o en Peligro de Extinción</b> .....	5-44
5.5	<b>Caracterización de la Fauna</b> .....	5-45
5.5.1	Diversidad Faunística General del Área de Estudio .....	5-45
5.5.1.1	Riqueza de Especies .....	5-45
5.5.1.2	Mamíferos .....	5-47
5.5.1.3	Aves .....	5-49

5.5.1.4	Reptiles .....	5-53
5.5.1.5	Anfibios.....	5-54
5.5.1.6	Invertebrados Terrestres.....	5-55
5.5.1.7	Diversidad de Vertebrados Terrestres por Tipo de Hábitat .....	5-56
5.5.2	Fauna Acuática.....	5-57
5.5.3	Caracterización Faunística por Zona .....	5-60
5.5.3.1	La Costa Atlántica (Zona 1).....	5-60
5.5.3.2	Las Esclusas de Gatún (Zona 2).....	5-64
5.5.3.3	Lago Gatún (Zona 3).....	5-69
5.5.3.4	Corte Culebra (Zona 4) .....	5-71
5.5.3.5	Esclusas del Pacífico (Zona 5).....	5-73
5.5.3.6	Costa Pacífica (Zona 6).....	5-79
5.5.4	<b>Especies Indicadoras</b> .....	5-81
5.5.4.1	Definición y Características de Especies Indicadoras .....	5-81
5.5.4.2	Fauna Terrestre .....	5-84
5.5.4.3	Fauna Acuática.....	5-87
5.5.5	<b>Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción</b> .....	5-90
5.5.5.1	Definiciones y Listas Consultadas .....	5-90
5.5.5.2	Especies Endémicas .....	5-91
5.5.5.3	Fauna en Amenazada o en Peligro de Extinción .....	5-92
5.6	Ecosistemas Frágiles y Representatividad de los Ecosistemas.....	5-97
5.6.1	<b>Ecosistemas Frágiles</b> .....	5-97
5.6.2	<b>Representatividad de los Ecosistemas</b> .....	5-99
5.6.2.1	Costa Atlántica (Zona 1).....	5-100
5.6.2.2	Esclusas de Gatún (Zona 2) .....	5-101
5.6.2.3	Lago Gatún (Zona 3).....	5-102
5.6.2.4	Corte Culebra (Zona 4) .....	5-102
5.6.2.5	Esclusas del Pacífico (Zona 5).....	5-103
5.6.2.6	Costa Pacífica (Zona 6).....	5-104
5.7	<b>Áreas Protegidas y Conectividad</b> .....	5-105

6.0	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO</b> .....	6-1
6.1	Introducción .....	6-1
6.2	Panamá - Aspectos Generales .....	6-5
6.2.1	Panamá - Organización Política y Administrativa.....	6-5
6.2.2	Panamá – Demografía.....	6-5
6.2.3	Panamá – Salud.....	6-6
6.2.4	Panamá – Educación.....	6-7
6.2.5	Panamá - Actividades Económicas.....	6-7
6.2.6	Panamá - Servicios Básicos e Infraestructura.....	6-8
6.2.7	Panamá - Migración.....	6-10
6.2.8	Panamá – Seguridad Ciudadana.....	6-12
6.3	<b>Uso Actual de la Tierra en Sitios Colindantes</b> .....	6-14
6.3.1	Zona Urbana del Pacífico Este .....	6-14
6.3.2	Zona 2 - Urbana del Pacífico Oeste .....	6-14
6.3.3	Zona 3 - Urbana del Atlántico .....	6-15
6.3.4	Zona 4 - Corredor Transístmico .....	6-15
6.3.5	Zona 5 - Lago Gatún y Costa Abajo de Colón .....	6-15
6.3.6	Zona 6 - Taboga .....	6-16
6.4	Propiedad e Infraestructuras .....	6-16
6.4.1	Infraestructuras del Lago Gatún.....	6-16
6.4.1.1	Zonas del Lago Gatún y Costa Abajo de Colón .....	6-17
6.4.1.2	Zona del Corredor Transístmico .....	6-20
6.4.2	Construcción de las Esclusas y las Tinas de Ahorro.....	6-21
6.4.2.1	Cocolí.....	6-21
6.4.2.2	Antiguo Poblado de Gatún.....	6-21
6.4.2.3	José Dominador Bazán .....	6-22
6.5	<b>Características de la Población</b> .....	6-22
6.4.1	Zona Urbana Pacífico Este .....	6-22
6.4.2	Zona Urbana Pacífico Oeste .....	6-23
6.4.3	Zona Urbana del Atlántico.....	6-24
6.4.4	Zona Corredor Transístmico.....	6-24

6.4.5	Zona del Lago Gatún y Costa Abajo de Colón .....	6-25
6.4.6	Zona de Taboga.....	6-25
6.6	Educación .....	6-25
6.6.1	Zona Urbana Pacífico Este .....	6-28
6.6.2	Zona Urbana Pacífico Oeste .....	6-28
6.6.3	Zona Urbana del Atlántico.....	6-29
6.6.4	Zona Corredor Transístmico.....	6-29
6.6.5	Zona del Lago Gatún y Costa Abajo de Colón.....	6-29
6.6.6	Zona de Taboga.....	6-30
6.7	<b>Índices Demográficos, Sociales y Económicos</b> .....	6-30
6.7.1	Zona Urbana del Pacífico Este.....	6-33
6.7.1.1	Demografía .....	6-33
6.7.1.2	Desarrollo Humano.....	6-34
6.7.1.3	Pueblos Indígenas .....	6-34
6.7.2	Zona Urbana del Pacífico Oeste .....	6-34
6.7.2.1	Demografía .....	6-34
6.7.2.2	Desarrollo Humano.....	6-35
6.7.2.3	Pueblos Indígenas .....	6-36
6.7.3	Zona Urbana del Atlántico.....	6-36
6.7.3.1	Demografía .....	6-36
6.7.3.2	Desarrollo Humano.....	6-37
6.7.3.3	Pueblos Indígenas .....	6-37
6.7.4	Zona del Corredor Transístmico .....	6-37
6.7.4.1	Demografía .....	6-37
6.7.4.2	Desarrollo Humano.....	6-38
6.7.4.3	Pueblos Indígenas .....	6-38
6.7.5	Zona del Lago Gatún y Costa Abajo de Colón.....	6-38
6.7.5.1	Demografía .....	6-38
6.7.5.2	Desarrollo Humano.....	6-39
6.7.5.3	Pueblos Indígenas .....	6-39
6.7.6	Zona de Taboga.....	6-40

6.7.6.1	Demografía .....	6-40
6.7.6.2	Desarrollo Humano .....	6-40
6.7.6.3	Pueblos Indígenas .....	6-40
6.8	<b>Índice de Mortalidad y Morbilidad</b> .....	6-41
6.8.1	Zona Urbana del Pacífico Este.....	6-43
6.8.2	Zona Urbana del Pacífico Oeste .....	6-44
6.8.3	Zona Urbana del Atlántico.....	6-45
6.8.4	Zona del Corredor Transístmico .....	6-45
6.8.5	Zona del Lago Gatún y Costa Abajo de Colón.....	6-46
6.8.6	Zona de Taboga.....	6-46
6.9	<b>Índices de Ocupación Laboral y Similares que Aporten Información Relevante</b> .....	6-47
6.9.1	Zona Urbana del Pacífico Este.....	6-52
6.9.2	Zona Urbana del Pacífico Oeste .....	6-53
6.9.3	Zona Urbana del Atlántico.....	6-54
6.9.4	Zona del Corredor Transístmico .....	6-54
6.9.5	Zona del Lago Gatún y Costa Abajo de Colón.....	6-55
6.9.6	Zona de Taboga.....	6-55
6.10	<b>Equipamiento, Servicios, Obras de Infraestructura y Actividades Económicas</b> .....	6-56
6.10.1	Zona Urbana del Pacífico Este.....	6-61
6.10.2	Zona Urbana del Pacífico Oeste .....	6-62
6.10.3	Zona Urbana del Atlántico.....	6-63
6.10.4	Zona del Corredor Transístmico .....	6-63
6.10.5	Zona del Lago Gatún y la Costa Abajo de Colón.....	6-64
6.10.6	Zona de Taboga.....	6-66
6.11	<b>Percepción Local sobre el Proyecto, Obra o Actividad</b> .....	6-66
6.11.1	Opiniones de los Moradores del AES .....	6-67
6.11.1.1	Zona del Lago Gatún y Costa Abajo de Colón.....	6-67
6.11.1.2	Zona Urbana del Atlántico.....	6-68
6.11.1.3	Zona del Corredor Transístmico .....	6-68

6.11.1.4	Zonas Urbanas del Pacífico Este, Oeste y de Taboga.....	6-68
6.11.2	Opiniones de los Representantes de Gobiernos Locales, Provinciales y Áreas Protegidas .....	6-69
6.11.2.1	Zonas del Lago Gatún y Costa Abajo, Urbana del Atlántico y del Corredor Transístico .....	6-69
6.11.2.2	Zonas Urbanas del Pacífico Este, Oeste y de Taboga.....	6-71
6.11.3	Opiniones de las Organizaciones e Instituciones del Nivel Nacional o Regional .....	6-71
6.12	<b>Foro Público</b> .....	6-74
6.13	<b>Sitios Históricos, Arqueológicos y Culturales</b> .....	6-75
6.13.1	Metodología de Trabajo.....	6-75
6.13.2	Panamá: Antecedentes Histórico-Culturales.....	6-76
6.13.3	Zona Urbana del Pacífico Este .....	6-79
6.13.3.1	Recursos Precolombinos.....	6-79
6.13.3.2	Recursos Coloniales.....	6-80
6.13.3.3	Recursos Históricos .....	6-80
6.13.4	Zona Urbana del Pacífico Oeste .....	6-81
6.13.4.1	Recursos Precolombinos.....	6-81
6.13.4.2	Recursos Coloniales.....	6-85
6.13.4.3	Recursos Históricos .....	6-85
6.13.5	Zona Urbana del Atlántico .....	6-86
6.13.5.1	Recursos Precolombinos.....	6-86
6.13.5.2	Recursos Coloniales.....	6-86
6.13.5.3	Recursos Históricos .....	6-86
6.13.6	Zona del Corredor Transístico .....	6-87
6.13.6.1	Recursos Precolombinos.....	6-87
6.13.6.2	Recursos Coloniales.....	6-82
6.13.6.3	Recursos Históricos .....	6-90
6.13.7	Zona del Lago Gatún y Costa Abajo de Colón .....	6-90
6.13.7.1	Recursos Precolombinos.....	6-90
6.13.7.2	Recursos Coloniales.....	6-92

6.13.7.3 Recursos Históricos .....	6-94
6.13.8 Zona de Taboga .....	6-96
6.13.8.1 Recursos Precolombinos.....	6-96
6.13.8.2 Recursos Coloniales.....	6-97
6.13.8.3 Recursos Históricos .....	6-97
6.14 Paisaje .....	6-97
6.14.1 Sector del Atlántico.....	6-97
6.14.2 Sector del Pacífico .....	6-99
7.0 Identificación de Impactos Ambientales Específicos .....	7-1
7.1 Análisis de la Situación Ambiental Previa en Comparación con las Transformaciones del Ambiente Esperadas.....	7-2
7.2 Análisis, Valorización y Jerarquización de los Impactos Positivos y Negativos de Carácter Significativamente Adversos Derivados de la Ejecución del Proyecto.....	7-5
7.3 Impactos al Medio Físico.....	7-18
7.3.1 Cambio Microclimático .....	7-18
7.3.2 Pérdida del Potencial de Captura de Carbono.....	7-21
7.3.3 Deterioro de la Calidad del Aire .....	7-27
7.3.4 Aumento en los Niveles de Ruido y Vibraciones .....	7-31
7.3.5 Incremento de la Percepción de Olores .....	7-43
7.3.6 Socavamiento – Hundimiento.....	7-46
7.3.7 Aumento del Riesgo de Deslizamientos .....	7-48
7.3.8 Incremento en la Erosión de los Suelos .....	7-50
7.3.9 Aumento en la Sedimentación .....	7-54
7.3.10 Compactación del Suelo .....	7-56
7.3.11 Contaminación de Suelos.....	7-59
7.3.12 Disminución de la Aptitud de Uso del Suelo.....	7-61
7.3.13 Deterioro de la Calidad de las Aguas.....	7-62
7.3.14 Alteración del Régimen de Flujo de las Aguas.....	7-96
7.3.15 Alteración del Patrón de Drenaje.....	7-96
7.4 Impactos al Medio Biológico.....	7-100

7.4.1	Pérdida de Cobertura Vegetal .....	7-100
7.4.2	Pérdida del Potencial Forestal .....	7-106
7.4.3	Pérdida de Hábitat de Fauna Terrestre.....	7-107
7.4.4	Afectación Directa de la Fauna.....	7-109
7.4.5	Perturbación a la Fauna Silvestre.....	7-111
7.4.6	Aumento en el Riesgo de Atropello de Fauna Silvestre .....	7-112
7.4.7	Cacería Furtiva.....	7-114
7.4.8	Alteración de los Recursos Acuáticos en Ríos y Quebradas .....	7-116
7.4.9	Alteración de los Recursos Acuáticos en el Lago Gatún.....	7-118
7.4.10	Alteración de los Recursos Acuáticos del Lago Miraflores.....	7-123
7.4.11	Alteración de los Ecosistemas Marino Costeros.....	7-126
7.4.12	Afectación a Áreas Protegidas .....	7-131
7.5	Impactos al Medio Socioeconómico .....	7-132
7.5.1	Estímulo a la Economía Nacional.....	7-132
7.5.2	Incremento en los Ingresos del Tesoro Nacional.....	7-133
7.5.3	Generación de Empleos .....	7-134
7.5.4	Incremento de la Población y Flujos Migratorios .....	7-135
7.5.5	Cambios en el Uso del Suelo .....	7-138
7.5.6	Afectación al Tráfico Vehicular por Incremento en la Demanda de Transporte .....	7-139
7.5.7	Afectación a Infraestructura Pública .....	7-144
7.5.8	Afectación a Estructuras .....	7-145
7.5.9	Revalorización de Propiedades.....	7-150
7.5.10	Riesgo de Incremento de Enfermedades Laborales.....	7-151
7.5.11	Incremento en el Riesgo de Accidentes Laborales .....	7-152
7.5.12	Cambio en los niveles de Criminalidad .....	7-153
7.5.13	Sobrecarga de Servicios Públicos .....	7-154
7.5.14	Incremento en la generación de Desechos.....	7-155
7.5.15	Incremento de Flujos Turísticos.....	7-156
7.5.16	Cambios al Paisaje .....	7-157
7.6	Impactos al Medio Histórico – Cultural.....	7-160

7.6.1	Afectación a Sitios Históricos y Arqueológicos Conocidos .....	7-160
7.6.2	Afectación a Sitios Arqueológicos Desconocidos .....	7-162
7.6.3	Afectación de Pueblos Indígenas .....	7-163
7.7	Impactos Transfronterizos .....	7-163
7.7.1	Incremento en el Riesgo de Accidentes en las Rutas Internacionales .....	7-164
7.7.2	Efecto del Incremento de Peajes para Algunos Países.....	7-164
7.7.3	Mejoras en la Confiabilidad de Compañías Navieras que Usan la Ruta del Canal.....	7-165
7.7.4	Reducción del costo de transporte marítimo para el transporte mediante barcos pospanamax .....	7-165
7.7.5	Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero .....	7-166
7.8	Metodologías Usadas en Función de la Naturaleza de la Acción Emprendida, las Variables Ambientales Afectadas y las Características Ambientales del Área de Influencia Involucrada .....	7-166
7.8.1	Metodología Usadas.....	7-166
	7.8.1.1 Identificación de impactos .....	7-167
	7.8.1.2 Evaluación de impactos .....	7-168
7.8.2	Naturaleza de las Acciones Emprendidas .....	7-172
7.8.3	Variables Ambientales Afectadas .....	7-175
7.8.4	Características Ambientales del Área de Influencia Involucrada .....	7-177
8.0	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	8-1
8.1	Presentación .....	8-1
8.1.1	Objetivos y Organización .....	8-1
	8.1.1.1 Objetivos del PMA .....	8-1
	8.1.1.2 Organización del PMA .....	8-2
8.1.2	Políticas Socio-Ambientales del Proyecto .....	8-3
	8.1.2.1 Principios del Ecuador .....	8-4
	8.1.2.2 Normas de desempeño sobre sostenibilidad social y ambiental de la CFI.....	8-6
	8.1.2.3 Lineamientos de Medio Ambiente, Salud y Seguridad .....	8-10

8.1.3	Informes .....	8-10
8.1.3.1	Informes del Promotor .....	8-10
8.1.3.2	Informes del Especialista Ambiental .....	8-11
8.1.3.3	Informes de los Contratistas.....	8-11
8.1.4	Revisión y Actualización del Plan de Manejo Ambiental .....	8-13
8.2	<b>Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas .....</b>	<b>8-14</b>
8.2.1	Organización.....	8-14
8.2.1.1	Promotor .....	8-14
8.2.1.2	Contratistas .....	8-15
8.2.2	Responsabilidades.....	8-15
8.2.2.1	Promotor .....	8-15
8.2.2.2	Contratistas .....	8-16
8.2.2.3	SubContratistas .....	8-17
8.2.2.4	Cades de Proveedores .....	8-17
8.3	<b>Plan de Mitigación .....</b>	<b>8-17</b>
8.3.1	Organización y Alcance.....	8-17
8.3.2	Programa de Control de la Calidad del Aire, Ruido y Vibraciones.....	8-18
8.3.2.1	Medidas para el Control de la Calidad del Aire.....	8-20
8.3.2.2	Medidas para el Control de Olores Molestos.....	8-22
8.3.2.3	Medidas para el Control del Ruido .....	8-23
8.3.2.4	Medidas para el Control de Vibraciones.....	8-26
8.3.3	Programa de Protección de Suelos .....	8-28
8.3.3.1	Medidas para el Control del Socavamiento – Hundimiento .....	8-30
8.3.3.2	Medidas para el Control de Deslizamientos .....	8-31
8.3.3.3	Medidas para el Control de la Erosión de los Suelos y de la Sedimentación .....	8-34
8.3.3.4	Medidas para el Control de la Compactación de Suelos.....	8-36
8.3.3.5	Medidas para el Control de la Contaminación del Suelo .....	8-36
8.3.3.6	Medidas para el Control de la Disminución de la Aptitud de Uso del Suelo .....	8-38
8.3.4	Programa de Protección de los Recursos Hídricos .....	8-39

8.3.4.1	Medidas para el Control del Deterioro de la Calidad de las Aguas .....	8-41
8.3.4.2	Medidas para el Control del Régimen de Flujo de las Aguas ...	8-52
8.3.4.3	Medidas para el Control de la Alteración del Nivel Freático ...	8-53
8.3.5	Programa de Protección de la Flora y Fauna .....	8-54
8.3.5.1	Medidas para el Control a la Pérdida de Cobertura Vegetal.....	8-54
8.3.5.2	Medidas para el Control de la Pérdida del Potencial Forestal ...	8-59
8.3.5.3	Medidas para el Control de la Pérdida de Hábitat .....	8-60
8.3.5.4	Medidas para el Control a la Perturbación de la Fauna Silvestre.....	8-61
8.3.5.5	Medidas para el Control al Riesgo de Atropello de los Animales Silvestres.....	8-62
8.3.5.6	Medidas para el Control en la Cacería Furtiva .....	8-63
8.3.5.7	Medidas para el Control de la Eliminación Directa de Fauna ...	8-63
8.3.5.8	Medidas para el Control de la Alteración de los Ecosistemas Acuáticos.....	8-64
8.3.5.9	Medidas para el Control de la Afectación a Áreas Protegidas...	8-65
8.3.6	Programa de Manejo de Residuos.....	8-66
8.3.6.1	Responsabilidades.....	8-67
8.3.6.2	Organización .....	8-67
8.3.6.3	Gestión de los Residuos .....	8-67
8.3.6.4	Manejo de Residuos Sólidos.....	8-68
8.3.6.5	Efluentes Líquidos .....	8-72
8.3.6.6	Residuos Peligrosos .....	8-73
8.3.7	Programa de Manejo de Materiales .....	8-81
8.3.7.1	Procedimientos para el Manejo de la Carga .....	8-83
8.3.7.2	Manejo de Materiales.....	8-83
8.3.7.3	Inspección en las Zonas de Almacenamiento de Materiales .....	8-92
8.3.8	Programa Socioeconómico y Cultural .....	8-92
8.3.8.1	Medidas para Potenciar el Mayor Estímulo a la Economía Nacional....	8-93
8.3.8.2	Medidas para Potenciar el Incremento en los Ingresos del	

	Tesoro Nacional .....	8-94
8.3.8.3	Medidas para Potenciar la Generación de Empleos .....	8-94
8.3.8.3	Medidas para Mitigación de Posibles Aumento de la Población y Flujos Migratorios.....	8-95
8.3.8.5	Medidas para Minimizar los Cambios en el Uso del Suelo .....	8-96
8.3.8.6	Medidas para Mitigar la Afectación al Tráfico Vehicular por Aumento en la Demanda de Transporte.....	8-96
8.3.8.7	Medidas para Compensar la Afectación a Infraestructura Pública.....	8-98
8.3.8.8	Medidas para Compensar la Afectación a la Estructura .....	8-98
8.3.8.9	Medidas para Prevenir el Riesgo de Incremento de las Enfermedades Laborales .....	8-99
8.3.8.10	Medidas para Prevenir el Incremento en el Riesgo de Accidentes Laborales .....	8-100
8.3.8.11	Medidas para Mitigar un Incremento en los Niveles de Criminalidad .....	8-102
8.3.8.12	Medidas para Mitigar una Sobrecarga de los Servicios Públicos .....	8-102
8.3.8.13	Medidas para la Mitigación del Incremento en la Generación de Desechos .....	8-103
8.3.8.14	Medidas para Incrementar los Flujos Turísticos .....	8-104
8.3.8.15	Medidas para Mitigar la Afectación al Paisaje .....	8-105
8.3.8.16	Medidas para el Control a la Afectación de los Sitios Arqueológicos Conocidos.....	8-107
8.3.8.17	Medidas para el Control a la Afectación de los Sitios Arqueológicos y Paleontológicos Desconocidos .....	8-108
8.3.8.18	Medidas para Mitigar la Afectación a Pueblos Indígenas .....	8-109
8.3.8.19	Plan de Manejo Socio-Ambiental de las Riberas del Lago Gatún.....	8-109
8.3.8.20	Plan de reasentamiento (Reubicación).....	8-109
8.4	<b>Plan de Monitoreo y Seguimiento.....</b>	<b>8-110</b>
8.4.1	Objetivo.....	8-110
8.4.2	Funciones .....	8-110
8.4.3	Aspectos Especiales de Monitoreo .....	8-113

8.4.3.1	Monitoreo de Calidad de Aire.....	8-113
8.4.3.2	Monitoreo de Ruido .....	8-118
8.4.3.3	Monitoreo de Vibraciones.....	8-119
8.4.3.4	Monitoreo del Suelo.....	8-122
8.4.3.5	Monitoreo de Calidad del Agua y Sedimentos .....	8-125
8.4.4	Inspecciones y Auditorías.....	8-137
8.4.4.1	Inspecciones.....	8-137
8.4.4.2	Auditorías.....	8-139
8.4.5	Seguimiento, Vigilancia y Control de Programas Específicos .....	8-139
8.4.5.1	Alcance y Objetivo .....	8-139
8.4.5.2	Responsabilidades.....	8-140
8.4.5.3	Medidas de Seguimiento.....	8-140
8.4.5.4	Medidas Generales de Control y Vigilancia .....	8-141
8.4.6.5	Medidas Específicas de Control y Seguimiento .....	8-141
8.5	<b>Cronograma de Ejecución.....</b>	<b>8-142</b>
8.6	Plan de Participación Ciudadana .....	8-142
8.6.1	Introducción .....	8-143
8.6.2	Actividades Previas de Divulgación y Consulta Ciudadana.....	8-145
8.6.3	Participación Ciudadana del Proyecto de Ampliación del Canal .....	8-147
8.6.3.1	Encuestas de Participación Ciudadana .....	8-148
8.6.3.2	Entrevistas a Personas Clave en el Área de Estudio Socioeconómico del Proyecto (AES) .....	8-172
8.6.3.3	Conclusiones de la Participación Ciudadana .....	8-182
8.6.4	Relaciones Comunitarias .....	8-184
8.6.4.1	Sitios y Medios para Recibir Consultas y/o Quejas .....	8-184
8.6.4.2	Registro .....	8-185
8.6.4.3	Divulgación de Información .....	8-186
8.6.4.4	Resolución de Conflictos .....	8-186
8.6.4.5	Rendición de Informes.....	8-190
8.7	<b>Plan de Prevención de Riesgos .....</b>	<b>8-190</b>
8.7.1	Riesgos Identificados.....	8-191

8.7.1.1	Riesgos Físicos .....	8-192
8.7.1.2	Riesgos Químicos .....	8-193
8.7.1.3	Riesgos Biológicos .....	8-194
8.7.2	Responsabilidades.....	8-201
8.7.2.1	Administradores de Proyecto del Contratista .....	8-202
8.7.2.2	Supervisores del Contratista .....	8-203
8.7.2.3	Empleados del Contratista .....	8-204
8.7.3	Regulaciones.....	8-204
8.7.3.1	Educación y Capacitación sobre Seguridad.....	8-204
8.7.3.2	Equipo de Protección Personal .....	8-205
8.7.3.3	Medidas de Higiene y Control de Vectores .....	8-207
8.7.3.4	Reglas de Orden y Limpieza.....	8-208
8.7.3.5	Protección y Prevención Contra Incendios .....	8-208
8.7.3.6	Exposición al Ruido y Vibraciones Durante el Trabajo .....	8-210
8.7.3.7	Manejo de Equipo Pesado.....	8-211
8.7.3.8	Manejo de Líquidos Combustibles e Inflamables y Sustancias Tóxicas .....	8-212
8.7.3.9	Voladura y Uso de Explosivos.....	8-213
8.7.3.10	Uso de los Cilindros de Gases .....	8-214
8.7.3.11	Estabilización de Taludes y Áreas Inestables .....	8-215
8.7.3.12	Control en las Zonas de Acceso.....	8-215
8.7.3.13	Utilización de Señales, Letreros y Barricadas .....	8-215
8.7.3.14	Primeros Auxilios .....	8-217
8.8	<b>Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre .....</b>	<b>8-219</b>
8.8.1	Introducción .....	8-219
8.8.2	Cronograma.....	8-220
8.8.3	Captura de Mamíferos.....	8-220
8.8.4	Captura de Aves.....	8-221
8.8.5	Captura de Reptiles y Anfibios Pequeños.....	8-221
8.8.6	Captura de Caimanes y Cocodrilos.....	8-221
8.8.7	Traslado y Liberación de los Individuos Rescatados.....	8-222

8.8.8	Coordinación y Cooperación Institucional .....	8-222
8.9	<b>Plan de Educación Ambiental .....</b>	<b>8-223</b>
8.9.1	Contenido del Plan.....	8-223
8.9.2	Organización de la Capacitación .....	8-224
8.9.3	Registros de Capacitación.....	8-224
8.9.4	Seguimiento de la Capacitación.....	8-225
8.10	<b>Plan de Contingencias del Contratista .....</b>	<b>8-225</b>
8.10.1	Objetivo.....	8-227
8.10.2	Prioridades de Actuación .....	8-227
8.10.3	Organización .....	8-228
8.10.4	Responsabilidades.....	8-228
	8.10.4.1 Administrador del Proyecto por parte del Contratista .....	8-229
	8.10.4.2 Encargado de Seguridad .....	8-230
	8.10.4.3 Supervisores.....	8-230
8.10.5	Coordinación con las Autoridades Locales.....	8-231
8.10.6	Lista de Contactos.....	8-232
8.10.7	Planes de Acción para Emergencias .....	8-233
8.10.8	Medidas de Respuesta a Emergencia.....	8-235
	8.10.8.1 Incendio.....	8-235
	8.10.8.2 Inundaciones / Terremotos.....	8-236
	8.10.8.3 Accidentes Laborales .....	8-237
	8.10.8.4 Elementos Naturales .....	8-238
	8.10.8.5 Derrame de Combustibles o Lubricantes.....	8-239
8.10.9	Equipo y Materiales para el Control de Emergencias.....	8-241
8.10.10	Revisiones y Actualizaciones del Plan de Contingencias.....	8-242
8.10.11	Situaciones de Emergencia después de la entrega de la Construcción por el Contratista y Durante la Operación .....	8-242
8.11	<b>Plan de Recuperación Ambiental Post-operación.....</b>	<b>8-245</b>
8.12	<b>Plan de Abandono .....</b>	<b>8-246</b>
8.13	<b>Costos de la Gestión Ambiental.....</b>	<b>8-247</b>

9.0	AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL .....	9-1
9.1	Valoración Monetaria del Impacto Ambiental .....	9-2
9.2	Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales .....	9-33
9.3	Valor Actual Neto (Van).....	9-40
	9.3.1 Cálculo de los Indicadores Económicos Privados .....	9-42
	9.3.2 Cálculo de Indicadores Sociales .....	9-46
9.4	Conclusiones .....	9-49
10.	LISTADO DE PROFESIONALES QUE PARTICIPAN EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LA(S) FIRMA(S) RESPONSABLE(S):.....	10-1
11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	11-1
	11.1 Conclusiones .....	11-1
	11.2 Recomendaciones .....	11-3
12.	BI BLIOGRAFÍA .....	12-1
13.	ANEXOS .....	13-1

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 3-1	Alternativas Evaluadas
Tabla 3-2	Análisis de Alternativas de Suministro y Ahorro de Agua
Tabla 3-3	Combinación de Alternativas de Suministro y Ahorro de Agua Incluidas en el Análisis Final
Tabla 3-4	Sitios de Depósito Propuestos por la ACP para el Depósito de Materiales Derivados de las Actividades en los Canales de Navegación
Tabla 3-5	Distribución de Superficies del Área de Estudio Ambiental
Tabla 3-6	Distribución de las Zonas del Área de Estudio Específico
Tabla 3-7	Extensión del Área de Estudio Socioeconómica Mostrando las Seis Zonas de Interés
Tabla 3-8	Normas Panameñas para Calidad de Aire Ambiental y Emisión de Contaminantes al Aire – Aplicable a Plantas Termoeléctricas
Tabla 3-9	Normas Primarias de Calidad del Aire (Anteproyecto En Fase De Discusión)
Tabla 3-10	Límites Máximos Permisibles de Emisiones al Aire para Fuentes Fijas (anteproyecto en fase de discusión / Referencia: Guía del Banco Mundial 1998)
Tabla 3-11	Niveles de Exposición a Ruido Permisibles
Tabla 3-12	Niveles de Exposición a Vibraciones
Tabla 3-13	Alineamiento de la Esclusa del Sector Pacífico
Tabla 3-14	Alineamiento de la Esclusa del Sector Atlántico
Tabla 3-15	Contratos de Excavación del Canal de Acceso al Norte de la Esclusa del Pacífico
Tabla 3-16	Volúmenes Estimados de Excavación, Perforación y Voladuras, y Dragado para los Trabajos del Cauce de Navegación en Mm <sup>3</sup>
Tabla 3-17	Características Geológicas Generales de los Cauces de Navegación y Cauces de Aproximación de las Nuevas Esclusas.
Tabla 3-18	Requisitos de Agua para el Futuro
Tabla 3-19	Estimado de Draga-mes y Perforadora-mes para Realizar los Trabajos en el Cauce de Navegación Pospanamax
Tabla 3-20	Estimaciones de Demanda de Agua para la Etapa de Construcción

Tabla 3-21	Estimaciones de Demanda de Agua para la Etapa de Operación
Tabla 3-22	Requerimientos Estimados de Energía Eléctrica Durante la Construcción
Tabla 3-23	Mano de Obra Directa por Especialidad Estimada en los Análisis de Costo
Tabla 3-24	Demanda de Cemento Estimada para el Proyecto de Ampliación del Canal
Tabla 3-25	Volúmenes de Concreto para Esclusa con Tres Tinajas de Reutilización de Agua
Tabla 3-26	Presupuesto General del Proyecto del Tercer Juego de Esclusas por Componentes
Tabla 4-1	Sucesión Geológica en la AFE
Tabla 4-2	Materiales Geológicos en la Zona 1
Tabla 4-3	Materiales Geológicos en la Zona 2
Tabla 4-4	Materiales Geológicos en la Zona 3
Tabla 4-5	Materiales Geológicos en la Zona 4
Tabla 4-6	Materiales Geológicos en la Zona 5
Tabla 4-7	Materiales Geológicos en la Zona 6
Tabla 4-8	Estándares de Descripción de Rocas Obtenidas en Perforaciones en el Área del Canal
Tabla 4-9	Caracterización de Perfil Típico Correspondiente a un Suelo Ultisol
Tabla 4-10	Caracterización de Perfil Típico Correspondiente a un Suelo Aluvial
Tabla 4-11	Caracterización de Perfil Típico Correspondiente a un Suelo de Origen Sedimentario
Tabla 4-12	Caracterización de un Suelo Antrópico en la Región de Sherman
Tabla 4-13	Usos de Suelo en la Zona 1
Tabla 4-14	Usos de Suelo en la Zona 2
Tabla 4-15	Usos de Suelo en la Zona 3
Tabla 4-16	Usos de Suelo en la Zona 4
Tabla 4-17	Usos de Suelo en la Zona 5
Tabla 4-18	Usos de Suelo en la Zona 6
Tabla 4-19	Distribución de Categorías de Pendiente en la Zona de la Costa Atlántica
Tabla 4-20	Distribución de Categorías de Capacidad de Uso del Suelo en el Zona de la Costa Atlántica
Tabla 4-21	Distribución de Categorías de Pendiente en la Zona de las Esclusas de Gatún

Tabla 4-22	Distribución de Categorías de Capacidad de Uso del Suelo en el Sector de las Esclusas de Gatún
Tabla 4-23	Distribución de Categorías de Pendiente en la Zona del Lago Gatún
Tabla 4-24	Distribución de Categorías de Capacidad de Uso del Suelo en el Sector del Lago Gatún
Tabla 4-25	Distribución de Categorías de Pendiente en la Zona de Corte Culebra
Tabla 4-26	Distribución de Categorías de Capacidad de Uso de Suelos en la Zona de Corte Culebra
Tabla 4-27	Distribución de Categorías de Pendiente en el Zona de las Esclusas del Pacífico
Tabla 4-28	Distribución de Categorías de Capacidad de Uso del Suelo en la Zona de las Esclusas del Pacífico
Tabla 4-29	Distribución de Categorías de Pendiente en la Zona de la Costa Pacífica
Tabla 4-30	Distribución de Categorías de Uso de Suelos en la Zona de la Costa Pacífica
Tabla 4-31	Batimetría en Diversas Áreas del Sector Atlántico
Tabla 4-32	Estaciones Hidrometeorológicas Consideradas para el Estudio del Clima
Tabla 4-33	Precipitación Anual Periodo 1996 – 2005 en Estaciones Indicadas
Tabla 4-34	Precipitación Promedio Mensual y Promedio Anual (mm) Periodo 1996 –2005
Tabla 4-35	Temperatura Promedio Anual (°C) Periodo 1996 –2005 en Estaciones Indicadas
Tabla 4-36	Promedio Mensual, Máxima Media y Mínima Media de la Temperatura (°C) Periodo 1996-2005
Tabla 4-37	Humedad Relativa Promedio Mensual y Anual (%) Estación de Limon Bay – Periodo 1996-2005
Tabla 4-38	Humedad Relativa Promedio Mensual y Anual (%) Estación de Gamboa -1996-2005
Tabla 4-39	Humedad Relativa Promedio Mensual y Anual (%) Estación de Balboa -1996-2005
Tabla 4-40	Velocidad Promedio del Viento (km/hr) Estación de Limon Bay - Periodo de 1996 – 2005
Tabla 4-41	Velocidad Máxima del Viento (km/hr) Estación de Gamboa - Periodo de 1996 – 2005

Tabla 4-42	Velocidad Máxima del Viento (km/hr) Estación de Balboa Periodo de 1996 – 2005
Tabla 4-43	Velocidad Promedio del Viento (km/hr) Estación de Limon Bay - Periodo de 2001 – 2005
Tabla 4-44	Velocidad Máxima del Viento (km/hr) Estación de Gamboa - Periodo de 1996 – 2005
Tabla 4-45	Velocidad Máxima del Viento (km/hr) Estación de Balboa FAA - Periodo de 1996 – 2005
Tabla 4-46	Dirección del Viento (grados) Estación de Gamboa – Periodo de 1996 – 2005
Tabla 4-47	Dirección del Viento (grados) Estación de Balboa – Periodo de 1996 – 2005
Tabla 4-48	Radiación Solar Mensual y Anual (Langleys) Estación de Limon Bay- Periodo de 2002 – 2005
Tabla 4-49	Radiación Solar Mensual y Anual (Langleys) Estación de Gamboa –Periodo de 1996 – 2005
Tabla 4-50	Radiación Solar Mensual y Anual (Langleys) Estación de Balboa –Periodo de 1996 – 2005
Tabla 4-51	Medidas Mensuales de la Evapotranspiración Potencial (mm) Estaciones de Limon Bay y de Balboa
Tabla 4-52	Calidad de Agua en Sitios del Área de Cristóbal
Tabla 4-53	Parámetros Químicos y Microbiológicos Registrados para el Lago Gatún (2003-2005)
Tabla 4-54	Parámetros de la NSF para el Índice de Calidad de Agua y Uso Propuesto
Tabla 4-55	Valores Máximos, Mínimos y Medianas de los Parámetros Evaluados y su Comparación con los Valores Guía Afluentes del Lago Gatún – Zona 3
Tabla 4-56	Resultados de Calidad de Agua en Rio Grande y Río Cocolí
Tabla 4-57	Calidad de las Aguas Superficiales de los Ríos Farfán y Velásquez
Tabla 4-58	Plaguicidas en Sedimentos en Concentraciones Elevadas (ug/Kg) Sector Pacífico
Tabla 4-59	Valores Máximos, Mínimos y Promedios de Caudal para Ríos Dentro del Área de Estudio Específico
Tabla 4-60	Sitios de Monitoreo de Calidad de Aire y Parámetros Evaluados Según Estudios Disponibles 1997 – 2007

Tabla 4-61	Metodología de Monitoreo y Análisis de la Calidad del Aire
Tabla 4-62	Resultados de Calidad de Aire
Tabla 4-63	Valores Guías o Normas de Referencia
Tabla 4-64	Estimación de Emisiones Existentes <sup>1</sup>
Tabla 4-65	Distancia de los Puntos de Medición al Proyecto
Tabla 4-66	Niveles de Ruido de Fondo o Ambiental Existentes
Tabla 4-67	Resultados de la Medición de Olores Molestos
Tabla 4-68	Principales Eventos Sísmicos Ocurridos en el Área de Estudio General
Tabla 4-69	Erosión Potencial en la Cuenca del Canal de Panamá
Tabla 5-1	Superficie (ha) Según Categoría de Cobertura Vegetal en el Área de Estudio Específico
Tabla 5-2	Superficie (ha) según Categoría de Cobertura Vegetal en el Área de Impacto Directo
Tabla 5-3	Superficie (ha) según Categoría de Cobertura Vegetal en la Costa Atlántica (Zona 1)
Tabla 5-4	Cantidad de Especies y Familias de Flora según Grupo dentro de la Zona 1
Tabla 5-5	Superficie (ha) según Categoría de Cobertura Vegetal en las Esclusas de Gatún (Zona 2)
Tabla 5-6	Cantidad de Especies y Familias de Flora según Grupo dentro de la Zona 2
Tabla 5-7	Superficie (ha) Según Categoría de Cobertura Vegetal en la Zona 3
Tabla 5-8	Cantidad de Especies y Familias de Flora según Grupo dentro de la Zona 3
Tabla 5-9	Superficie (ha) Según Categoría de Cobertura Vegetal en el Corte Culebra Zona 4
Tabla 5-10	Cantidad de Especies y Familias de Flora según Grupo dentro de Zona 4
Tabla 5-11	Superficie (ha) Según Categoría de Cobertura Vegetal en las Esclusas del Pacífico Zona 5
Tabla 5-12	Cantidad de Especies y Familias de Flora según Grupo dentro de Zona 5
Tabla 5-13	Superficie (ha) Según Categoría de Cobertura Vegetal en la Zona 6
Tabla 5-14	Cantidad de Especies y Familias de la Flora según Grupo dentro de la Zona 6
Tabla 5-15	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas, según Zona del AEE e Institución

---

<sup>1</sup> En algunos casos se ajustó la suma total de las emisiones, según el resultado de cada uno de sus componentes individuales.

Tabla 5-16	Especies de Plantas Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el Área de Estudio Específico de La Costa Atlántica (Zona 1)
Tabla 5-17a	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el AEE de las Esclusas de Gatún (Zona 2)
Tabla 5-17b	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el Área de Impacto Directo de las Esclusas de Gatún (Zona 2)
Tabla 5-18	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas del AEE en el IEago Gatún (Zona 3)
Tabla 5-19	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el AEE de Corte Culebra (Zona 4)
Tabla 5-20a	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el AEE de las Esclusas de Pacífico
Tabla 5-20b	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas dentro del AID de las Esclusas de Pacífico (Zona 5)
Tabla 5-21	Especies Endémicas, Amenazadas y Protegidas en el AEE de la Costa Pacífica (Zona 6)
Tabla 5-22	Especies de Plantas Indicadoras
Tabla 5-23	Características de los Árboles en el Área de Impacto Directo y la Huella del Proyecto
Tabla 5-24	Densidad y Número Total Estimado de las Principales Especies Forestales de Valor Comercial en la Huella del Proyecto
Tabla 5-25	Diversidad Potencial de los Vertebrados en el Área de Impacto Directo y el Área de Estudio Específico del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá
Tabla 5-26	Diversidad de la Fauna de Vertebrados Terrestres por Tipo de Vegetación en el Área de Estudio Específico del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá
Tabla 5-27	Evaluación Preliminar de las Especies de Peces Marinos Presentes en los lagos Gatún y Miraflores
Tabla 5-28	Diversidad de Especies Registradas de Vertebrados, por Tipo de Vegetación, en las Antiguas Instalaciones Militares de la Costa Atlántica (Zona 1)
Tabla 5-29	Diversidad de Grupos de Mamíferos, por Tipos de Vegetación, en el AEE de las Esclusas de Gatún (Zona 2)

- Tabla 5-30 Abundancia de Grupos de Aves, por Tipos de Vegetación, en el AEE de las Esclusas de Gatún (Zona 2)
- Tabla 5-31 Abundancia de Grupos de Reptiles y Anfibios, por Tipos de Vegetación, en el AEE de las Esclusas de Gatún (Zona 2)
- Tabla 5-32 Diversidad Potencial de Especies de Vertebrados en las AID versus la Riquiza de Especies de Vertebrados Observada (Zona 2)
- Tabla 5-33 Riquez de Taxa y Especies de Fauna Acuática Verificada en Campo en Cuerpos de Agua Muestreados en el AID de la Zona 2, Excluyendo el Lago Miraflores y el Canal
- Tabla 5-34 Riqueza de Taxa y Especies de Peces y Macroinvertebrados Acuáticos Recolectados en Cuerpos de Agua Muestreados en el AID de la Zona 2
- Tabla 5-35 Riqueza de Taxa y Especies de Peces Registradas en Campo en Cuerpos de Agua Muestreados de la Zona 2
- Tabla 5-36 Riqueza de Taxa y Especies de Crustáceos y Moluscos Registradas en Campo en Cuerpos de Agua Muestreados de la Zona 2
- Tabla 5-37 Diversidad de Especies Registradas por Tipo de Vegetación, en el Antiguo Polígono de Práctica de Tiro de Emperador
- Tabla 5-38 Diversidad de Grupos de Mamíferos, por Tipos de Vegetación, en las AID de las Esclusas del Pacífico (Zona 5)
- Tabla 5-39 Diversidad de Grupos de Avifauna por Tipo de Vegetación en el AID de las Esclusas del Pacífico (Zona 5)
- Tabla 5-40 Diversidad de Grupos de Reptiles por Tipo de Vegetación en el AID de las Esclusas del Pacífico (Zona 5)
- Tabla 5-41 Diversidad de Grupos de Anfibios por Tipo de Vegetación en el AID de las Esclusas del Pacífico (Zona 5)
- Tabla 5-42 Diversidad Potencial de Especies de Vertebrados en el AID versus la Riquiza de Especies de Vertebrados Observada (Zona 5)
- Tabla 5-43 Riqueza de Taxa y Especies de Peces y Macroinvertebrados Recolectados en Cuerpos de Agua Muestreados en el AID de la Zona 5, Excluyendo el Lago Miraflores y el Canal
- Tabla 5-44 Riqueza de Taxa y Especies de Fauna Acuática Verificada en Campo en Cuerpos

de Agua Muestreados en el AID de la Zona 5, Excluyendo el Lago Miraflores y el Canal

Tabla 5-45	Diversidad de Especies Registradas por Tipo de Vegetación, en el Complejo HOROKO
Tabla 5-46	Grupo de Especies de Fauna de Vertebrados Terrestres con Utilidad como Indicadores
Tabla 5-47	Especies Indicadoras - Fauna Acuática
Tabla 5-48	Especies en las Listas Nacionales e Internacionales de Especies Amenazadas con Presencia Potencial en los AEE y el AID
Tabla 5-49	Áreas Protegidas en el AEE
Tabla 6-1	Detalle de Zona, Corregimiento y Poblados de Interés Existentes en el AES
Tabla 6-2	Infraestructuras Presentes en la Zona del lago Gatún y Costa Debajo de Colón
Tabla 6-3	Infraestructuras Presentes en la zona del Corredor Transístmico
Tabla 6-4	Viviendas Afectadas en el Antiguo Poblado de Gatún
Tabla 6-5	Indicadores de Educación del AES
Tabla 6-6	Indicadores Demográficos y Sociales del AES
Tabla 6-7	Natalidad y Morbilidad del AES
Tabla 6-8	Indicadores de Salud del AES
Tabla 6-9	Indicadores de Empleo y Ocupación Laboral
Tabla 6-10	Equipamiento y Servicios Básicos en el AES
Tabla 6-11	Organizaciones Consultadas
Tabla 6-12	Antiguos Asentamientos Humanos Identificados en el AES
Tabla 7-1	Análisis, Valorización y Jerarquización de los Impactos Significativos de la Fase de Construcción del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas
Tabla 7-2	Análisis, Valorización y Jerarquización de los Impactos de la Fase de Operación del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas
Tabla 7-3	Pérdida de Potencial de Captura de Carbono
Tabla 7-4	Actividades Generadoras de Impacto Sobre el Aire
Tabla 7-5	Emisiones Debido a Trabajos de Construcción

Tabla 7-6	Emisiones Debido a Aumento de Tránsito de Embarcaciones <sup>2</sup>
Tabla 7-7	Equipos de Construcción y Niveles de Ruido
Tabla 7-8	Niveles de Ruido Estimados Durante la Construcción
Tabla 7-9	Ubicación de Fallas Geológicas y Características Sector Esclusas del Pacífico
Tabla 7-10	Pérdidas de Sedimentos Típicas de los Procesos de Dragado
Tabla 7-11	Datos Batimétricos – Simulación del Sector Atlántico
Tabla 7-12	Propiedades Medias de Sólidos – Simulación del Sector Atlántico
Tabla 7-13	Propiedades Medias de Sólidos – Simulación del Sector Pacífico
Tabla 7-14	Datos Batimétricos – Simulación del Sector Pacífico
Tabla 7-15	Propiedades Medias de Sólidos – Simulación de Monte Lirio en el Lago Gatún
Tabla 7-16	Propiedades Medias de Sólidos – Simulación de Peña Blanca Este en el Lago Gatún
Tabla 7-17	Propiedades Medias de Sólidos – Simulación de Peña Blanca Oeste en el Lago Gatún
Tabla 7-18	Propiedades Medias de Sólidos – Simulación de Frijoles en el Lago Gatún
Tabla 7-19	Estimaciones de la Subida de Elevaciones de los Sitios de Depósito Terrestres
Tabla 7-20	Superficie según el Tipo de Cobertura en el Área de Influencia Directa (Has)
Tabla 7-21	Áreas por Categoría de Cobertura Directamente Afectadas por la Huella del Proyecto (Has)
Tabla 7-22	Efecto de la Proporción de Tráfico de Buques por la Nueva Esclusa del Pacífico sobre los Aportes de Agua al Lago de Miraflores
Tabla 7-23	Impacto Potencial a Estructuras del Lago Gatún
Tabla 7-24	Rango de Valores para los Parámetros Considerados en la Evaluación del Índice de Significación
Tabla 7-25	Categorías de Significación para los Impactos Beneficiosos o Adversos
Tabla 8-1	Medidas de Mitigación de Dragado
Tabla 8-2	Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente Durante la Construcción
Tabla 8-3	Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente Durante la Operación
Tabla 8-3a	Plan de Monitoreo de Ruido y Vibraciones

---

<sup>2</sup> Estimadas sobre la base del tránsito esperado en el año 2025.

Tabla 8-4	Plan de Monitoreo de Deslizamientos
Tabla 8-5	Plan de Monitoreo de la Calidad del Agua y Sedimentos
Tabla 8-6	Plan de Monitoreo de Cloruros y Parámetros Relacionados en el lago Gatún
Tabla 8-7	Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control Ambiental
Tabla 8-8	Cronograma General de las Actividades del PMA
Tabla 8-9	Marco Muestral y Muestra estimada del AES
Tabla 8-10	Lugares Poblados de la Zona de Referencia del Proyecto, Según Zona Socioeconómica, Distrito y Corregimiento de Pertenencia
Tabla 8-11	Distribución de la Población Muestral de Acuerdo a Zonas Socioeconómicas
Tabla 8-12	Distribución de la Población Muestral de Acuerdo a Lugar Poblado / Corregimiento
Tabla 8-13	Sexo de los Jefes y Jefas de Familia del AES
Tabla 8-14	Edad del Jefe del Hogar en el AES
Tabla 8-15	Escolaridad del Jefe del Hogar en el AES
Tabla 8-16	Problemas Percibidos en el Hogar, Según Porcentaje de Veces Mencionadas por la Población del AES, por Zona Socioeconómica
Tabla 8-17	Problemas Percibidos en la Comunidad, Según Porcentaje de Veces Mencionadas por la Población del AES, por Zona Socioeconómica
Tabla 8-18	Percepción de Problemas en el Ambiente, Según Porcentaje de Veces Mencionadas por la Población del AES, por Zona Socioeconómica
Tabla 8-19	Percepción de la Población del AES Sobre el Nivel de Impacto que Generaría el Proyecto, Según Ámbito de Referencia
Tabla 8-20	Impactos Previstos Sobre el Hogar, Según Porcentaje de Veces Mencionadas por la Población del AES, por Zona Socioeconómica
Tabla 8-21	Impactos Previstos Sobre la Comunidad, Según Porcentaje de Veces Mencionadas por la Población del AES, por Zona Socioeconómica
Tabla 8-22	Impactos Previstos Sobre el País, Según Porcentaje de Veces Mencionadas por la Población del AES, por Zona Socioeconómica
Tabla 8-23	Impactos Previstos Sobre el Ambiente, Según Porcentaje de Veces Mencionadas por la Población del AES, por Zona Socioeconómica
Tabla 8-24	Entrevistas a Representantes de Organizaciones e Instituciones

Tabla 8-25	Medidas de Prevención de Riesgos
Tabla 8-26	Datos Sobre Extintores
Tabla 8-27	Botiquines para Campo
Tabla 8-28	Contactos para la Preparación del Plan de Contingencia
Tabla 8-29	Información a Completar de Contactos Internos para la Activación del Plan de Contingencia
Tabla 8-30	Esquema General de Procedimientos
Tabla 8-31	Costos de Implementación del PMA (Aspectos Físicos, Biológicos y Socioeconómicos)
Tabla 8-32	Resumen de Costos de la Gestión Ambiental
Tabla 9-1	Egresos por Aspectos Ambientales Totales (Millones de balboas de 2005)
Tabla 9-2	Total de los Egresos Ambientales por Año (Millones de balboas)
Tabla 9-3	Servicios Ambientales Generados por el Bosque
Tabla 9-4	Áreas por Categoría de Cobertura Directamente Afectadas por la Huella del Proyecto (Has)
Tabla 9-5	Monto de Indemnización de Acuerdo con la Resolución No. AG-0235-2003
Tabla 9-6	Precios del Carbono de Algunos Proyectos *AIJ (US\$)
Tabla 9-7	Fijación de Carbono en Toneladas Métricas por Hectárea por Año(TmC ha /a) en Ecosistemas Forestales
Tabla 9-8	Costos de los Impactos Ambientales
Tabla 9-9	Costos de Externalidades
Tabla 9-10	Peajes Constantes
Tabla 9-11	Pajes Crecientes
Tabla 9-12	Beneficios y Costos Sociales con Peajes Constantes y Efectos Indirectos
Tabla 9-13	Beneficios y Costos Sociales con Peajes Crecientes y Efectos Indirectos

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 3-1	Ubicación del Tercer Juego de Esclusas
Figura 3-2	Esquema Típico de Dragado
Figura 3-3	Componentes del Proyecto del Tercer Juego de Esclusas
Figura 3-4	Tercer Juego de Esclusas Vs Esclusas Existentes
Figura 3-5	Panamax Vs Pospanamax
Figura 3-6	Funcionamiento de Compuertas Rodantes
Figura 3-7	Distribución Espacial de la Obra en el Pacífico
Figura 3-8	Cauce de Acceso en el Pacífico
Figura 3-9	Distribución Espacial de la Obra en el Atlántico
Figura 3-10	Cauce de Acceso en el Atlántico
Figura 3-11	Tinas de Reutilización de Agua
Figura 3-12	Sección Transversal del Nuevo Complejo de Esclusas
Figura 3-13	Ubicación Geográfica del Proyecto – Escala 1:50,000
Figura 3-14	Diques de Borinquen
Figura 3-15	Sitios de Depósito de Materiales Dragados y Excavados – Pacífico
Figura 3-16	Sitios de Depósito de Materiales Dragados y Excavados – Atlántico
Figura 3-17	Área de Estudio
Figura 3-18	Área de Estudio Ambiental
Figura 3-19	Área de Estudio Socioeconómico
Figura 3-20	Cronograma de Ejecución del Proyecto
Figura 3-21	Rutas Más Transitadas - Pacífico
Figura 3-22	Rutas Más Transitadas - Atlántico
Figura 3-23	Uso de Suelo Planificado - Pacífico
Figura 3-24	Uso de Suelo Planificado - Atlántico
Figura 4-1	Geología Sector Atlántico
Figura 4-2	Geología Sector Pacífico
Figura 4-3	Relieve
Figura 4-4	Geomorfológico Sector Atlántico
Figura 4-5	Geomorfológico Sector Pacífico

Figura 4-6	Usos del Suelo (Atlántico)
Figura 4-7	Usos del Suelo (Pacífico)
Figura 4-8	Sitios de Batimetría
Figura 4-9	Batimetría del Sitio de Depósito Rompeolas Oeste
Figura 4-10	Batimetría del Sitio de Depósito Palo Seco
Figura 4-11	Batimetría del Sitio de Depósito Tortolita
Figura 4-12	Batimetría del Sitio de Depósito Tortolita Sur
Figura 4-13	Ubicación de las Estaciones Hidrometeorológicas y Zonas Climáticas
Figura 4-14	Rosa de los Vientos
Figura 4-15	Red Hídrica del Área de Estudio General
Figura 4-16	Red Hídrica del Sector Atlántico
Figura 4-17	Red Hídrica del Sector Pacífico
Figura 4-18	Capacidad Agroecológica Zona 1-2-3
Figura 4-19	Capacidad Agroecología de Zona 4-5-6
Figura 4-20	Sitios de Monitoreos de Calidad de Aire y Niveles de Ruidos Zona 1-2-3
Figura 4-21	Sitios de Monitoreos de Calidad de Aire y Niveles Ruidos Zona 4-5-6
Figura 4-22	Sitios de Monitoreos de Olores Zonas 1-2-3
Figura 4-23	Sitios de Monitoreos de Olores Zona 4-5-6
Figura 5-1	Mapa General de Vegetación
Figura 5-2	Mapa de Vegetación Zonas 1-2-3
Figura 5-3	Mapa de Vegetación Zonas 4-5-6
Figura 5-4	Ubicación de Sitios de Muestreos de Vegetación Sector Atlántico Zonas 1-2-3
Figura 5-5	Ubicación de sitios de Muestreos de Vegetación Sector Pacífico Zona 4-5-6
Figura 5-6	Sitios de Muestreos de Fauna Sector Atlántico Zonas 1-2-3
Figura 5-7	Sitios de Muestreos de Fauna Sector Pacífico Zona 4-5-6
Figura 5-8	Ubicación de las Áreas Protegidas
Figura 5-9	Categoría de Vegetación UNESCO
Figura 6-1	Área de Estudio Socioeconómico Poblados en AI
Figura 6-2	Sitios de Interés Cultural
Figura 7-1	Incrementos en Riesgos de Deslizamientos en Corte Culebra.
Figura 7-2	Ejemplo de un Canal de Desvío

- Figura 7-3 Efecto combinado de elevar el nivel operativo máximo del lago Gatún
- Figura 7-4 Análisis Visual Centro José Dominador Bazan
- Figura 7-5 Análisis Visual Centro de Visitantes de Miraflores
- Figura 7-6 Análisis Visual Puente Centenario
- Figura 8-1 Descarga de Material Dragado Mediante Tubería
- Figura 8-2 Descarga de Material Dragado Mediante Tolva
- Figura 8-3 Sitio de Depósito en Tierra – Posible Ubicación de Muros de Contención Temporales
- Figura 8-4 Ubicación Sitios de Monitoreo de Calidad de Aire Durante la Construcción
- Figura 8-5 Ubicación Sitios de Monitoreo de Calidad de Aire Durante la Operación
- Figura 8-6 Plan de Monitoreo de Calidad de Agua. Ubicación de Boyas para la Medición de Corrientes en Zonas Marinas
- Figura 8-7 Plan de Monitoreo de Calidad de Agua. Ubicación de Trampas de Sedimentos Suspendidos para el Monitoreo del Movimiento de Sedimentos
- Figura 8-8 Sitios Propuestos de Muestreo en los lagos Gatún y Miraflores y en Tributarios del lago Gatún
- Figura 8-9 Sitios Propuestos de Monitoreo en la Entrada de las Esclusas Existentes y Nuevas de Gatún
- Figura 8-10 Sitios Propuestos de Monitoreo en las Esclusas de Pedro Miguel y en el Corte Culebra

## ABREVIATURAS

ACP	Autoridad del Canal de Panamá
ADT	Agua Dulce Tropical
AEA	Área de Estudio Ambiental
AEE	Área de Estudio Específico
AEG	Área de Estudio General
AEEPP	Área Económica Especial Panamá-Pacífico
AES	Área de Estudio Socioeconómico
AET	Área de Estudio Total
AID	Área de Impacto Directo
ANAM	Autoridad Nacional de Ambiente
ANCON	Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza
ATTT	Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre
Bm	Bosque Maduro
Bmg	Bosque de Mangle
BNSF	Burlington Northern and Santa Fe Railway
Bs	Bosque Secundario
C	Catinales
CAT	Caterpillar
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión
CEAC	Consejo de Electrificación de América Central
CFI	Corporación Financiera Internacional
cm	Centímetros
CITES	Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
CO	Monóxido de Carbono
CPSUAB	Sistema Universal de Arqueo de Buques del Canal de Panamá.
Cr	En peligro crítico de extinción
dBA	Decibeles
DBO <sub>5</sub>	Demanda bioquímica de oxígeno en 5 días

DDD	Plaguicida Organo Halogenado
DDE	Plaguicida Organo Halogenado
DDT	Plaguicida Organo Halogenado
EBQ	Espacio Bajo la Quilla
EC	Conductividad Eléctrica
E.C.	Especies Comunes
E.E	Especies Estacionales
En	En peligro de extinción
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
FUDEP	Fundación Universidad de Panamá
GHG	Gases de Efecto Invernadero
Ha	Hectárea
HC	Hidrocarburos
ICA	Índice de Calidad del Agua
IDAAN	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IEA	Instituto Especializado de Análisis
Km	Kilómetro
Km <sup>2</sup>	Kilómetro cuadrado
Kw	Kilo watt
M	Matorrales
m	Metros
MEC	Municiones y Explosivos de Interés
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MGD	Millones de Galones por Día
mg/l	Miligramos por litro
MIVI	Ministerio de Vivienda
ml	Mili litros
MMC	Millones de Metros Cúbicos
m <sup>3</sup>	Metros cúbicos
m <sup>3</sup> /s	Metros cúbicos por segundo

msnm	Metros sobre el nivel del mar
Mpa	Mega Pascales
NMP	Número más probable
NO <sub>2</sub>	Dióxido de Nitrógeno
NO <sub>3</sub>	Nitrato
NOM	Nivel Operativo Máximo
NSF	National Sanitation Foundation
NTU	Unidades de Turbidez Nefelométricas (Nephelometry Turbidity Units)
O <sub>3</sub>	Ozono
OD	Oxígeno Disuelto
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONGs	Organizaciones No Gubernamentales
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PCB's	Bifenilos Policlorados
P-H	Pajonales y Herbazales
pH	Potencial de hidrógeno
PIB	Producto Interno Bruto
PIANC	Asociación Internacional Permanente de Congresos de Navegación
PLC	Controladores Lógicos Programables
PLD	Precise Level Datum (Datum Altitudinal Preciso)
PLT	Point Load Test ó Prueba de Carga Puntual.
PM <sub>10</sub>	Partículas menores de 10 micras
PM <sub>2,5</sub>	Partículas menores de 2,5 micras
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PMCC	Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal
PMD	Pacífico Moncayo-Delgado
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PO <sub>4</sub>	Fosfatos
ppb	Partes por billón
ppm	Partes por millón
ppt	Partes por mil

RCC	Roller Compacted Concrete (Concreto Compactado con Rola)
RCNM	Roadway Construction Noise Model
RMC	Rialto M. Christensen
Sd	Suelo desnudo
SIDA	Síndrome de Inmuno Deficiencia Adquirida
SO	Sudoeste
SO <sub>2</sub>	Dióxido de Azufre
STRI	Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian
Qa	Sedimentos Diferenciados
Qr	Arrecifes Coralinos
SEC	Sistema Económico del Canal
TAC	Tiempo en Aguas del Canal
Tb	Basalto, Intrusivo y extrusivo, Mioceno medio y superior
Tbo	Formación Bohío, conglomerado basáltico
Tca	Formación Cucaracha
Tcm	Formación Caimito
Tct	Caliza Toro
TDS	Sólidos Disueltos Totales (Total Dissolved Solids)
Tg	Formación Gatún
TI	Formación La Boca
TIR	Tasa Interna de Retorno
TMAR	Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento
TNC	The Nature Conservancy
Ton./ha	Tonelada/Hectárea
TPM	Toneladas de Peso Muerto
TPS	Total de Partículas en Suspensión
UCS	Unconfined Compressive Strength ó Resistencia Máxima a Compresión
ug/kg	Microgramos por kilogramos
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UP	Universidad de Panamá
UPS	Protectores de voltaje

USACE	Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
VAN	Valor Actual Neto
VPN	Valor Presente Neto
Vu	Vulnerable
WMF	World Monuments Fund (Fondo Mundial de Monumentos)