

Lista de Tablas

Tabla 2.1	Requerimientos anuales de nuevas fuentes de energía
Tabla 2.2	Factor de eficiencia de generación hidroeléctrica para Tocomá en comparación con otros sistemas de producción energética
Tabla 3.1	Producción Energética de la Central Hidroeléctrica Tocomá. Sitio 3
Tabla 3.2	Producción Energética de la Central Hidroeléctrica Tocomá. Sitio1
Tabla 3.3	Pérdida de Energía entre Alternativa 3 y Alternativa 1
Tabla 4.1	Indicador de impacto ambiental Área Inundada/ Capacidad de Generación
Tabla 4.2	Características más importantes de las estructuras principales del Proyecto.
Tabla 4.3	Volúmenes disponibles para la Construcción del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá.
Tabla 4.4	Características más importantes del Embalse.
Tabla 4.5	Principales grupos de especialización
Tabla 4.6	Personal a emplear
Tabla 4.7	Insumos provenientes del Sitio de Obra.
Tabla 4.8	Insumos requeridos Proyecto Hidroeléctrico Tocomá.
Tabla 4.9	Acciones del Proyecto con potencial de generación de impactos.
Tabla 4.10	Descargas al ambiente
Tabla 4.11	Aprovechamiento de Recursos Naturales
Tabla 4.12	Proyecto Hidroeléctrico Tocomá. Cronograma de Financiamiento
Tabla 5.1	Seguimiento de las condiciones ambientales del Proyecto
Tabla 8.1	Calidad de la Roca en Casa de Máquinas y Aliviadero
Tabla 8.2	Valores de aceleración máxima durante evento sísmico del 15-04-1989
Tabla 8.3	Valores de aceleración máxima durante evento sísmico del 21-11-1992
Tabla 8.4	Valores de aceleración máxima durante evento sísmico del 22-08-1997
Tabla 8.5	Valores de aceleración máxima durante evento sísmico del 04-10-2000.
Tabla 8.6	Yacimientos de mineral de hierro en el área Bajo Caroní
Tabla 8.7	Producción (m ³) de minerales no metálicos y rocas industriales por municipio. Período 1998-1999
Tabla 8.8	Niveles categóricos de la clasificación jerarquizada de paisajes utilizada para el mapa geomorfológico a escala 1:100.000 del área Bajo Caroní.
Tabla 8.9	Códigos utilizados para identificar las unidades cartográficas del mapa geomorfológico a escala 1:100.000
Tabla 8.10	Rangos de pérdidas de suelos y calificación de los riesgos de erosión.
Tabla 8.11	Superficie (ha) en las clases de riesgo de erosión bajo cobertura actual en el área de estudio.

Tabla 8.12	Distribución de las clases de riesgos de erosión actual en el ADA.
Tabla 8.13	Superficie (ha) en las clases de Riesgo de Erosión Bajo Mínima Cobertura en el área de estudio.
Tabla 8.14	Distribución de las clases de riesgo de erosión con cobertura mínima en el ADA.
Tabla 8.15	Clases de erosión actual del Área Bajo Caroní.
Tabla 8.16	Factores, cualidades y características indicadoras relevantes para evaluar la susceptibilidad a la erosión hídrica en la cuenca del Río Caroní.
Tabla 8.17	Modelo para determinar el balance morfodinámico del área Bajo Caroní.
Tabla 8.18	Definición de las 15 clases de balances morfodinámicos
Tabla 8.19	Erosión Actual del Área de Estudio
Tabla 8.20	Clases de erosión actual en el AID del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá
Tabla 8.21	Extensión y proporción de las clases de balance morfodinámico en el área de estudio.
Tabla 8.22	Distribución de las clases de balance morfodinámico en el ADA.
Tabla 8.23	Simbología utilizada en la descripción de las unidades cartográficas de suelo
Tabla 8.24	Modelo de descripción de las unidades cartográficas de suelo
Tabla 8.25	Unidades de suelo según paisaje y relieve del Área de Influencia Directa (AID) y Área Directamente Afectada (ADA) del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá.
Tabla 8.26	Localización de las unidades cartográficas de suelos en el Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá
Tabla 8.27	Unidad cartográfica Cv1
Tabla 8.28	Unidad cartográfica Fa2
Tabla 8.29	Unidad cartográfica Fa3
Tabla 8.30	Unidad cartográfica Fa4
Tabla 8.31	Unidad cartográfica Fa6
Tabla 8.32	Unidad cartográfica Fb1
Tabla 8.33	Unidad cartográfica La1
Tabla 8.34	Unidad cartográfica La2
Tabla 8.35	Unidad cartográfica La3
Tabla 8.36	Unidad cartográfica Lm1
Tabla 8.37	Unidad cartográfica Lm3
Tabla 8.38	Unidad cartográfica Lb1
Tabla 8.39	Unidad cartográfica Lb2
Tabla 8.40	Unidad cartográfica Di1
Tabla 8.41	Unidad cartográfica Cm1
Tabla 8.42	Unidad cartográfica Cm2
Tabla 8.43	Unidad cartográfica Cm4
Tabla 8.44	Unidad cartográfica Cb1
Tabla 8.45	Unidad cartográfica Pm1
Tabla 8.46	Unidad cartográfica Va1

Tabla 8.47	Unidad cartográfica PI1
Tabla 8.48	Estaciones utilizadas en el Estudio del Plan Maestro de la Cuenca del Caroní
Tabla 8.49	Identificación de las Estaciones Hidrometeorológicas
Tabla 8.50	Valores mensuales de Precipitación (mm) en las Estaciones Climatológicas del Área Bajo Caroní
Tabla 8.51	Comparación de la Variación de Intensidad de Precipitación por Sectores, Tr=2.33 años
Tabla 8.52	Comparación de la Variación de Intensidad de Precipitación por Sectores Tr=100 años
Tabla 8.53	Valores mensuales de Temperatura Media (°C) en las Estaciones Climatológicas del Área Bajo Caroní (Período 1980-1999)
Tabla 8.54	Valores mensuales de Temperatura Media Máxima (°C) en las Estaciones Climatológicas del Área Bajo Caroní (Período 1980-1999)
Tabla 8.55	Valores mensuales de temperatura Media Mínima (°C) en las Estaciones Climatológicas del Área Bajo Caroní (Período 1980-1999)
Tabla 8.56	Valores mensuales de Humedad Relativa (%) en las Estaciones Climatológicas del Área Bajo Caroní (Período 1980-1999)
Tabla 8.57	Valores Mensuales de Radiación Solar (cal/cm ² /día) en las Estaciones Climatológicas del Área Bajo Caroní (Período 1980-1999)
Tabla 8.58	Valores Mensuales de Evaporación (mm) en las Estaciones Climatológicas del Área Bajo Caroní (Período 1980-1999)
Tabla 8.59	Valores Mensuales de Recorrido del Viento (km/día) en las Estaciones Climatológicas del Área Bajo Caroní (Período 75-99).
Tabla 8.60	Valores Mensuales de la Velocidad del Viento (m/s) en las Estaciones Climatológicas del Área Bajo Caroní (Período 80-99)
Tabla 8.61	Dirección predominante del viento en las estaciones climatológicas del Área Bajo Caroní (Período 80-99)
Tabla 8.62	Estaciones Meteorológicas utilizadas para los Balances Hídricos
Tabla 8.63	Capacidad de Almacenamiento (ALMmax) según la Textura Dominante en los Primeros 100 cm del Perfil del Suelo
Tabla 8.64	Balance Hídrico Estación Macagua
Tabla 8.65	Balance Hídrico Estación Guri las Babas
Tabla 8.66	Balance Hídrico Estación La Paragua
Tabla 8.67	Almacenamiento > 40% de la CMA
Tabla 8.68	Fecha de inicio, duración y precipitación acumulada confiable (75%) durante los períodos de crecimiento y húmedo normal (50%) y confiable (75%)
Tabla 8.69	Criterios utilizados para la definición de las Zonas de Vida
Tabla 8.70	Zonas de vida en las Regiones de la Cuenca del río Caroní
Tabla 8.90	Estaciones limnológicas consideradas para la caracterización del área directamente afectada
Tabla 8.91	Estaciones limnológicas consideradas para la caracterización de

	las áreas de influencia directa e indirecta del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma
Tabla 8.92	Valores promedio registrados para algunas estaciones de medición limnológica en el tramo del río Caroní intervenido por el Proyecto Hidroeléctrico Tocoma.
Tabla 8.93	Valores promedio de concentración de clorofila a ($\mu\text{g/L}$) en diferentes estaciones de los Embalses Caruachi y Macagua.
Tabla 8.94	Estimación el recubrimiento de macrófitos en el sector Río Retumbo previo a la creación del Embalse Caruachi
Tabla 8.95	Valores promedio de mercurio total en agua en algunos sitios de medición del Bajo Caroní
Tabla 8.96	Superficies de las unidades de vegetación identificadas en el área de inundación de la presa
Tabla 8.97	Especies leñosas de la sabana
Tabla 8.98	Especies características de los arbustales
Tabla 8.99	Especies características de los matorrales
Tabla 8.100	Densidad de las especies arbóreas principales de los bosques semi-siempreverdes de altura y cobertura media (Bm-m), margen derecha del Cañón Nekuima en el tramo inferior de la Quebrada Merey.
Tabla 8.101	Densidad de las especies arbóreas principales del bosque caducifolio de altura y cobertura media (Bmm), en la margen izquierda del río Caroní entre el Cañón Nekuima y la Quebrada Guarapo
Tabla 8.102	Densidad de las principales especies arbóreas de los bosques bajos medios (Bbm), localizados en la mayoría de las islas
Tabla 8.103	Algunas características dasonómicas del bosque caducifolio de altura y cobertura media (bmm), entre el Cañón Nekuima y la Quebrada Guarapo
Tabla 8.104	Participación del volumen según clases diamétricas para el bosque caducifolio de altura y cobertura media (Bmm)
Tabla 8.105	Datos de especies maderables mayores de 10 cm DAP de bosques en el área del vaso
Tabla 8.106	Características dasonómicas de los bosques caducifolios bajos medios (Bbm) presentes en el área de Tocoma
Tabla 8.107	Participación del volumen según clases diamétricas para el bosque caducifolio bajo medio (Bbm)
Tabla 8.108	Algunas características dasonómicas de los bosques semi-siempreverdes de altura y densidad media (Bmm), al este del Cañón Nekuima, en el tramo inferior de la Quebrada El Merey
Tabla 8.109	Participación del volumen según clases diamétricas, para los bosques semi-siempreverdes de altura y densidad media (Bmm), al este del Cañón Nekuima, en el tramo inferior de la Quebrada Merey
Tabla 8.110	Listado de Especies Comerciales y sus respectivos Códigos
Tabla 8.111	Fauna silvestre representativa de las áreas de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma

Tabla 8.112	Especies identificadas en el tramo Caruachi – Tocomá (incluyendo las islas)
Tabla 8.113	Lista de peces de la cuenca baja del río Caroní, cuenca del río Claro y Embalse Guri
Tabla 8.114.	Población total, por sexo y grandes grupos de edad en el ADA del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá
Tabla 8.115	Centros poblados, ubicación y población total del AID
Tabla 8.116.	Distribución de la población dispersa del AID
Tabla 8.117.	Municipios, parroquias y sus capitales en el AII
Tabla 8.118.	Distribución de la población del AII de Tocomá por municipios, parroquias y capitales
Tabla 8.119.	Distribución de la población del AII por sexo
Tabla 8.120.	Población de 15 Años o más En La Fuerza de Trabajo por Municipio Vinculado al AII
Tabla 8.121.	Distribución de la población de 15 años o más ocupada por sector de la economía para los municipios del AII
Tabla 8.122.	Magnitudes e incremento poblacional Proyectado para los municipios del AII
Tabla 8.123	Densidades de población en los municipios del AII según proyecciones de crecimiento poblacional
Tabla 8.124.	Población de 10 años o más por condición de alfabetismo para los municipios del AII
Tabla 8.125	Población de 3 años o más por asistencia a planteles educativos en los municipios del AII
Tabla 8.126	Resumen de proyectos orientados a las comunidades indígenas del Municipio Gran Sabana
Tabla 8.127	Proporción de población económicamente activa por sector y rama de actividad económica. Estado Bolívar, año 1990
Tabla 8.128	Estructura del empleo no Petrolero. Hipótesis (año 2002)
Tabla 8.129	Contribución de los sectores económicos por rama de actividad económica al valor total de la producción. Estado Bolívar
Tabla 8.130	Estructura porcentual del PIB no petrolero. Hipótesis (año 2002)
Tabla 8.131	Planteles de la Cuenca del río Caroní por dependencia, según nivel educativo. Años 1998/1999
Tabla 8.132	Primeras 10 causas de morbilidad en Retumbo II (agosto-diciembre 2004)
Tabla 8.133	Tasa de mortalidad general según principales causas de consulta en la cuenca del río Caroní, por municipio. Año 1999
Tabla 8.134	Principales enfermedades en el Estado Bolívar. Años 1998 y 1999
Tabla 8.135	Enfermedades endémicas en el Estado Bolívar. Años 1998 y 1999
Tabla 8.136	Balance de camas hospitalarias en el Municipio Caroní. Año 1998
Tabla 8.137	Balance de camas hospitalarias en el Municipio Piar
Tabla 8.138	Balance de camas hospitalarias en el Municipio Raúl Leoni
Tabla 8.139	Personal del servicio de salud pública en la cuenca del río

	Caroní. 1998
Tabla 8.140	Tipos de vivienda para los municipios vinculados al AII
Tabla 8.141	Abastecimiento de agua y eliminación de excretas en los municipios del AII
Tabla 8.142	Servicio eléctrico, aseo urbano y teléfono en los municipios del AII
Tabla 8.143	Superficie según régimen de propiedad de las tierras del área de influencia inmediata del Embalse Guri
Tabla 8.144	Superficie según régimen de propiedad de las tierras en la margen derecha del área de influencia inmediata del Embalse Guri
Tabla 8.145	Superficie según régimen de propiedad de las tierras en la margen izquierda del área de influencia inmediata del Embalse Guri
Tabla 8.146	Fundos y lotes de terreno adquiridos por CVG EDELCA en el área de influencia inmediata del proyecto hidroeléctrico Caruachi
Tabla 8.147	Unidades de ordenamiento del APOP vinculadas al Área de Influencia Directa del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma
Tabla 8.148	Régimen de usos y actividades de las unidades del ordenamiento del APOP vinculadas al Área de Influencia del Proyecto
Tabla 8.149	ABRAE vinculadas a las cuencas hidrográficas, recursos hídricos e infraestructura hidráulica a nivel nacional
Tabla 8.150	Lineamientos de Desarrollo Económico y Social aplicables al área de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma
Tabla 8.151	Estrategias, políticas y medidas aplicables al área de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma
Tabla 8.152	Propuestas de Desarrollo para la Región Guayana, aplicables al área de influencia del Hidroeléctrico Tocoma
Tabla 8.153	Síntesis de la caracterización de recursos escénicos en el ADA
Tabla 8.154	Tabla de Valoración Paisajística
Tabla 8.155	Valoración de los paisajes del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma
Tabla 8.156	Identificación de conflictos de uso de la tierra en el Área Bajo Caroní: Tipologías e información básica empleada.
Tabla 8.157	Conflictos de uso identificados en el Área de Influencia del Proyecto.
Tabla 8.158	Localización de las unidades de ordenación del Área de Influencia Directa del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma
Tabla 8.159	Categorías de las unidades de ordenación, según su vocación de uso
Tabla 8.160	Unidad de Ordenamiento A1.
Tabla 8.161	Unidad de Ordenamiento A3.
Tabla 8.162	Unidad de Ordenamiento A4.
Tabla 8.163	Unidad de Ordenamiento A8.
Tabla 8.164	Unidad de Ordenamiento A9.
Tabla 8.165	Unidad de Ordenamiento A2.
Tabla 8.166	Unidad de Ordenamiento A6.

Tabla 8.167	Unidad de Ordenamiento A5.
Tabla 8.168	Unidad de Ordenamiento A10.
Tabla 8.169	Unidad de Ordenamiento A12.
Tabla 9.1	Matriz variables - impactos
Tabla 9.2	Criterios para calificar la relevancia de un impacto
Tabla 9.3	Tipología para calificar la relevancia de los impactos socio económicos
Tabla 9.4	Matriz de impactos cruzados de los impactos socioeconómicos
Tabla 9.5	Clasificación de los impactos según determinación y dependencia
Tabla 9.6	Matriz de tendencias inerciales
Tabla 9.7	Probabilidad de ocurrencia de los eventos determinantes en el año 10 o antes
Tabla 9.8	Matriz de impactos de los eventos sobre los eventos
Tabla 9.9	Matriz de impactos de los eventos sobre las tendencias
Tabla 9.10	Tendencias en el año 10 sin proyecto y con proyecto
Tabla 9.11	Modelo esquemático de una matriz de insumo producto
Tabla 9.12	Estructura porcentual de la matriz de insumo producto del Estado Bolívar. 2004
Tabla 9.13	Estructura porcentual de la matriz insumo producto del Estado Bolívar. 2004. Porcentaje de Demanda Final
Tabla 9.14	Matriz de Insumo Producto del Estado Bolívar. 2004. Demanda intermedia por Sectores
Tabla 9.15	Demanda Final
Tabla 9.16	Matriz de coeficientes técnicos Estado Bolívar
Tabla 9.17	Matriz de Leontiez Inversa. Estado Bolívar 2004
Tabla 9.18	Origen de los bienes y servicios a ser adquiridos
Tabla 9.19	Variación de la producción sectorial causada por la inversión en el Proyecto
Tabla 9.20	Resumen del impacto económico estatal de la inversión en el Proyecto
Tabla 9.21	Distribución de la pérdida de Vegetación terrestre según permiso de afectación del MARN N° 42067
Tabla 9.22	Distribución de la pérdida de vegetación terrestre de acuerdo a la afectación programada y en procura de permisos ambientales, fuera del área de inundación
Tabla 9.23	Impactos al medio biótico que afectan la estructura, composición y función de los niveles de organización de la biodiversidad
Tabla 9.24	Tipos de bosques o asociaciones con pequeñas superficies identificadas para el sector Tocoma
Tabla 9.25	Estimación tentativa de la oferta y demanda de empleo necesario
Tabla 9.26	Variación porcentual de la producción disponible en el estado bolívar como resultado de la inversión en el Proyecto Hidroeléctrico Tocoma
Tabla 9.27	Impactos al medio biótico que afectan la estructura, composición y función de los niveles de organización de la biodiversidad
Tabla 9.28	Tipos de bosques o asociaciones con pequeña superficie

	identificadas para Tocomá
Tabla 9.29	Pérdida de ecosistemas en el área de inundación
Tabla 9.30	Comparación de velocidades de agua en algunos sectores del río Caroní en el tramo Presa Guri-Tocomá durante el proceso de llenado del Embalse Tocomá
Tabla 9.31	Concesiones Empresariales de Oro y Diamante
Tabla 9.32	Contratos CVG Pequeña Minería y Asociaciones Cooperativas Mineras Sector Río Claro
Tabla 9.33	Características de los embalses del Bajo Caroní
Tabla 9.34	Datos para cálculo de las termoeléctricas
Tabla 9.35	Eficiencia de las tecnologías utilizadas por las termoeléctricas
Tabla 9.36	Comparación de emisiones de gases invernadero por diferentes procesos de generación de energía eléctrica
Tabla 9.37	Relación entre las emisiones termoeléctricas e hidroeléctricas (Mérito)
Figura 9.38	Mérito de las termoeléctricas con una potencia similar a su correspondiente hidroeléctrica
Tabla 9.39	Cañón de Nekuima en condiciones de río
Tabla 9.40	Cañón de Nekuima como condiciones de embalse.
Tabla 9.41	Impactos sobre medio biótico que afectan la estructura, composición y función de los niveles de organización de la biodiversidad
Tabla 9.42	Tipos de bosques o asociaciones con pequeñas superficies identificadas para el sector Tocomá
Tabla 9.43	Resultados de la Matriz de Impactos cruzados entre los Impactos Socio Económicos del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá
Tabla 9.44	Tendencias Inerciales en la Escala del 0 al 10
Tabla 9.45	Probabilidad de Ocurrencia de los Eventos que determinan las tendencias en el 2015 o antes
Tabla 9.46	Complejo Hidroeléctrico Tocomá. Informe Ambiental Complementario Impactos y Medidas Generales
Tabla 10.1	Población Total por Sexo y Grandes Grupos de Edad, Según la Ubicación en el Área de Afectación
Tabla 10.2	Jefes de Familia Insertos en la Categoría de Vulnerables
Tabla 10.3	Jefes de Familia Insertos en la Categoría de No Vulnerables
Tabla 10.4	Síntesis de las acciones del Programa de Participación y Comunicación Social
Tabla 10.5	Unidades de ordenamiento objeto de seguimiento
Tabla 10.6	Superficie afectada directamente por los movimientos de tierra para la construcción de las obras civiles del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá.
Tabla 10.7	Ubicación de Sitios para Disposición Final y/o Temporal de Desechos
Tabla 10.8	Investigación y Rescate Arqueológico. Cronograma de Actividades, Año 1
Tabla 10.9	Investigación y Rescate Arqueológico. Cronograma de Actividades, Año 2

Tabla 10.10	Estudio de Manejo de Vegetación del Área de Inundación del Embalse Tocomá. Cronograma de Ejecución
Tabla 10.11	Estudio de Rutas Potenciales de Dispersión de Especies. Cronograma de ejecución
Tabla 10.12	Estudio para el Manejo Forestal de Protección del Borde del Embalse Tocomá. Cronograma de Ejecución
Tabla 10.13	Estudio de Caracterización de la Vegetación en las Áreas de Influencia del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá. Cronograma de ejecución
Tabla 10.14	Descripción de cualidades seleccionadas para la evaluación de la fragilidad ambiental

Lista de Figuras

Figura 2.1	Balace de energía estimado para el período 2004 - 2018
Figura 3.1	Ubicación Alternativas de Sitios de Presa
Figura 3.2	Geología del Área de Proyecto
Figura 3.3	Comparación Curvas de Gastos Estación El Merey-Sección 154
Figura 4.1	Ubicación relativa de los desarrollos del Bajo Caroní
Figura 4.2	Perfil del Aprovechamiento Hidroenergético
Figura 4.3	Localización del Complejo Hidroeléctrico Tocomá a escala nacional y regional
Figura 4.4	Localización del Complejo Hidroeléctrico Tocomá. Proyecto virtual sobre imagen satelital
Figura 4.5	Planta General del Proyecto: Estructuras principales
Figura 4.6	Sección Presa Izquierda de enrocado con pantalla de concreto
Figura 4.7	Sección de la Casa de Máquinas integrada a la Estructura de Toma.
Figura 4.8	Sección del Aliviadero
Figura 4.9	Sección Presa Derecha de Enrocado con Núcleo
Figura 4.10	Sección Presa Derecha de Tierra
Figura 4.11	Ataguías Sección Simple
Figura 4.12	Ataguías Sección Doble
Figura 4.13:	Ubicación de las Ataguías
Figura 4.14:	Ubicación de áreas potenciales de extracción de materiales
Figura 4.15	Planta General de la Obra. Áreas de Interés
Figura 4.16	Programa de trabajo
Figura 4.17	Etapas de Construcción. Obras Preliminares.
Figura 4.18	Etapas de Construcción. Primer Desvío. Situación al 31 de Marzo de 2005.
Figura 4.19	Etapas de Construcción. Situación al Final del Primer Desvío.
Figura 4.20	Etapas de Construcción. Situación al Final del Segundo Desvío.
Figura 4.21	Condición Final del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá.
Figura 4.22	Fuerza laboral estimada
Figura 4.23	Histograma (estimado) de insumo de Concreto
Figura 4.24	Histograma (estimado) de insumo de Agregados
Figura 4.25	Histograma (estimado) de insumo de Gasolina
Figura 4.26	Histograma (estimado) de insumo de Gas-Oil
Figura 4.27	Histograma (estimado) de insumo de Lubricantes
Figura 4.28	Histograma (estimado) de insumo de Energía
Figura 5.1	Organigrama de la Dirección Estatal Ambiental Bolívar
Figura 5.2	Organigrama de CVG EDELCA
Figura 5.3	Organigrama de la Gerencia de Gestión Ambiental de CVG EDELCA
Figura 7.2	Representación Esquemática de los Límites del Área Periembalse Tocomá
Figura 8.1	Mapa Geológico Esquemático del Complejo Imataca al Oeste del Río Caroní, Represa Guri.
Figura 8.2	Geología Regional

Figura 8.3.	Distribución actual de las Estaciones Sísmicas
Figura 8.4	Red Acelerográfica de Guri.
Figura 8.5	Red Acelerográfica de Macagua.
Figura 8.6	Red Acelerográfica de Caruachi.
Figura 8.7	Distribución de la Red Sismológica con la Modernización.
Figura 8.8	Estación de Campo Propuesta.
Figura 8.9	Esquema de Interconexión entre la Red Sísmica y las Redes Acelerográficas.
Figura 8.10	Mapa Geotectónico de Venezuela
Figura 8.11	Mapa de Zonificación para la Norma 1796-1998
Figura 8.12	Distribución Epicentral Nor-Oriente de Venezuela 1973-2004.
Figura 8.13	Distribución Epicentral Nor-Oriente de Venezuela 1973-2004. Eventos con Magnitud $M > 5.0$
Figura 8.14	Distribución Epicentral en la región Centro-Oriental y al Sur-Oeste de Guri, entre 1973-2005
Figura 8.15	Ubicación Epicentral de los Eventos más Importantes desde el Punto de Vista del Comportamiento Estructural.
Figura 8.16	Correlación entre los Niveles del Embalse Guri y el Número de Eventos Sísmicos Registrados.
Figura 8.17	Distribución Epicentral entre 1978-2002 en el área del Bajo Caroní.
Figura 8.18	Ubicación Geográfica del Embalse Caruachi.
Figura 8.19	Distribución Epicentral en el área del Embalse Caruachi entre 1976-2002.
Figura 8.20	Correlación entre los niveles del Embalse Caruachi y el número de eventos sísmicos.
Figura 8.21	Distribución epicentral en el área del Embalse Caruachi, entre 2003-2004.
Figura 8.22	Distribución epicentral en el área del Embalse Guri, entre 2003-2004.
Figura 8.23	Representación esquemática del modelo de erosión empleado para evaluar la erosión potencial o susceptibilidad a la erosión hídrica del área Bajo Caroní y sitios de aprovechamiento hidroeléctrico
Figura 8.24	Área de influencia del Proyecto
Figura 8.25	Red de Estaciones Hidrometeorológicas de la Cuenca del Caroní
Figura 8.26	Red de Estaciones Hidrometeorológicas en el Bajo Caroní
Figura 8.27	Variación Temporal de la Precipitación en el Bajo Caroní
Figura 8.28	Histograma de Precipitación Media Mensual. Estación Guri- Las Babas
Figura 8.29	Variación Espacial de la Precipitación
Figura 8.30	Variación Temporal de la Temperatura Media Mensual en el Bajo Caroní
Figura 8.31	Variación Temporal de la Temperatura Máxima Media en la Cuenca Baja del Río Caroní
Figura 8.32	Variación Temporal de la Temperatura Mínima Media en la Cuenca Baja del Río Caroní

Figura 8.33	Variación Temporal de la Temperatura Media, Mínima Media y Máxima Media en la Estación Guri Las Babas
Figura 8.34	Variación Espacial de la Temperatura
Figura 8.35	Distribución Mensual de Humedad Relativa Media en las Estaciones del Bajo Caroní
Figura 8.36	Distribución Temporal de la Humedad Relativa Media en la Estación Guri- Las Babas
Figura 8.37	Variación Espacial de la Humedad Relativa
Figura 8.38	Variación Temporal de la Insolación Media Mensual en la Estación Guri Las Babas, representativa del Área del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma.
Figura 8.39	Variación Temporal de la Radiación Solar en el Bajo Caroní
Figura 8.40	Variación Temporal de la Radiación Solar, en la Estación Guri Las Babas, Representativa del Área de Influencia Directa en Tocoma.
Figura 8.41	Variación Espacial de la Radiación Solar
Figura 8.42	Variación Temporal de la Evaporación en el Bajo Caroní
Figura 8.43	Distribución Mensual de la Evaporación Media Estación Guri – Las Babas
Figura 8.44	Variación Espacial de la Evaporación
Figura 8.45	Recorrido del Viento en las Estaciones del Bajo Caroní
Figura 8.46	Recorrido Medio Mensual del Viento en la Estación Guri Las Babas
Figura 8.47	Velocidad del Viento en las Estaciones del Bajo Caroní
Figura 8.48	Velocidad Media Mensual del Viento en la Estación Guri Las Babas.
Figura 8.49	Rosa de Vientos Estación Guri
Figura 8.50	Rosa de Vientos Estación Macagua
Figura 8.51	Rosa de Vientos Estación La Paragua
Figura 8.52	Variación Espacial de la Velocidad del Viento
Figura 8.53	Ubicación General de las Estaciones Meteorológicas utilizadas como Referencia para la Elaboración de los Balances Hídricos.
Figura 8.54	Balances Hídricos en el Área Cuenca Baja del Caroní
Figura 8.55	Zonas de Vida del Área de Influencia del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma según Clasificación de Holdridge
Figura 8.56	Esquema de los aprovechamientos hidroeléctricos en el tramo Orinoco- Guri Perfil del tramo sin embalses
Figura 8.57	Curva Guía para el Embalse Guri
Figura 8.58-A	Comparación entre las series de caudales de entrada al Embalse Guri y la serie de caudales turbinados y correspondientes niveles del embalse. Período 1986-1994.
Figura 8.58-B	Comparación entre las series de caudales de entrada al Embalse Guri y la serie de caudales turbinados y correspondientes niveles del embalse. Período 1995-2004.
Figura 8.59	Curva de permanencia de los caudales regulados por Guri. Período 1986-2004
Figura 8.60	Perfil de Cota de Fondo para el Tramo Tocoma-Caruachi

Figura 8.61	Perfil de Cota de Fondo para el Tramo Caruachi-Macagua
Figura 8.62	Perfil de Cota de Fondo para el Tramo Macagua-Orinoco
Figura 8.63	Curva Anual de Permanencia de Niveles del Orinoco en Palúa. Período 1986 – 2004.
Figura 8.64	Perfil de Cota de Fondo para el tramo Guri-Tocoma
Figura 8.65	Perfil longitudinal río Tocoma desde nacimiento hasta confluencia con el río Claro
Figura 8.66	Perfil longitudinal río Claro desde nacimiento hasta confluencia con el río Caroní
Figura 8.67	Perfil longitudinal río Cunaguaro desde nacimiento hasta confluencia con el río Caroní
Figura 8.68	Perfiles del agua en el tramo Macagua-Orinoco para 30.000 m ³ /s en el río Caroní
Figura 8.69	1976-Crecientes Máximas Conjuntas de los ríos Orinoco y Caroní
Figura 8.70	Plano de Inundación del Tramo Macagua – Orinoco – COTA 16.
Figura 8.71	Perfil de temperatura de oxígeno disuelto y temperatura en diferentes épocas del año en el sector próximo a la presa Guri
Figura 8.72	Perfil de profundidad de las tomas de agua turbinada para la presa Guri
Figura 8.73	Representación de la distribución espacial de oxígeno disuelto en el tramo Guri – sitio de presa Tocoma
Figura 8.74	Variación espacial del contenido de oxígeno disuelto en el río Caroní desde el Embalse Caruachi hasta la desembocadura en el Orinoco
Figura 8.75	Variación estacional y espacial de la temperatura del agua en el tramo del Bajo Caroní comprendido entre los canales de descarga de Guri y la desembocadura en el río Orinoco
Figura 8.76	Variación espacial del potencial redox en la porción baja del río Caroní
Figura 8.77	Variación de la concentración de SST en el eje vertical de las estaciones próximas a la presa Guri (Período: 1997-2004).
Figura 8.78	Diagrama de cajas de las concentraciones de SST registradas para los canales de descarga de casa de máquinas 1 y 2 de la central hidroeléctrica Guri
Figura 8.79	Variación espacial de la concentración promedio de SST en diferentes estaciones en el Bajo Caroní asociada al uso del espacio
Figura 8.80	Variación espacial del pH en el tramo del Bajo Caroní entre el sitio de presa Guri y su desembocadura en el Orinoco
Figura 8.81	Variación espacial de la concentración de P-PO ₄ a lo largo del eje longitudinal del Caroní, tramo canales de descarga de Guri-desembocadura Orinoco, período 2002-2003
Figura 8.82	Variación espacial de la concentración de N-NO ₃ a lo largo del eje longitudinal del Caroní, tramo canales de descarga de Guri-desembocadura Orinoco, período 2002-2003
Figura 8.83	Variación de las densidades promedio de los componentes del

	fitoplancton, en escala logarítmica, en la estación Morocure (Embalse Macagua). Agosto 2002-2003, octubre 2002-2003.
Figura 8.84	Variación de las densidades promedio de los diferentes componentes del fitoplancton (Organismos/L), en la estación Tocoma (futuro Embalse Tocoma).
Figura 8.85	Área de Estudio mostrando las Islas Carrizal y La Pollera, con el acceso y las ataguías de la margen izquierda
Figura 8.86	Distribución de jefes de familia por ocupación en el ADA
Figura 8.87	Comunidades indígenas en la cuenca del Río Caroní
Figura 8.88	Minería de hierro
Figura 8.89	Actividad minera en el Bajo Caroní
Figura 8.90	Oferta turística
Figura 8.91	Infraestructura de transporte aéreo
Figura 8.92	Sistema interconectado nacional
Figura 8.93	Ejemplo de la nomenclatura empleada para la identificación de conflictos de uso y su expresión en el mapa final.
Figura 9.1	Encadenamiento de efectos potenciales más relevantes Proyecto Hidroeléctrico Tocoma
Figura 9.2	Formato para valoración de impactos
Figura 9.3	Formato para la descripción y evaluación de impactos
Figura 9.4	Variación temporal de cargas en dos segmentos de la malla de simulación de WASP durante el llenado del embalse
Figura 9.5	Distribución espacial de las concentraciones de oxígeno disuelto esperadas en el embalse a los 15 días de inicio del proceso de llenado
Figura 9.6	Distribución espacial de las concentraciones de oxígeno disuelto esperadas en el embalse a 1 mes de inicio del proceso de llenado
Figura 9.7	Distribución espacial de las concentraciones de oxígeno disuelto esperadas en el embalse aproximadamente a 2,5 meses del inicio del proceso de llenado
Figura 9.8	Distribución espacial de las concentraciones de oxígeno disuelto esperadas en el embalse aproximadamente a 5 meses del inicio del proceso de llenado
Figura 9.9	Variación temporal de la concentración de entrada de OD esperada para los Embalses Caruachi y Macagua durante el período de llenado del Embalse Tocoma
Figura 9.10	Variación temporal de la concentración de entrada de DBO esperada para los Embalses Caruachi y Macagua durante el período de llenado del Embalse Tocoma
Figura 9.11	Variación temporal del contenido de OD en todos los segmentos de calidad de agua del Embalse Caruachi durante el llenado de Tocoma
Figura 9.12	Variación temporal del contenido de DBO en todos los segmentos de calidad de agua del Embalse Caruachi durante el llenado de Tocoma
Figura 9.13	Variación temporal del contenido de OD y DBO en todos los

	segmentos de calidad de agua del Embalse Macagua durante el llenado de Tocoma
Figura 9.14	Disposición de las cámaras difusión de gases
Figura 9.15	Mérito de las termoeléctricas con una potencia similar a su correspondiente hidroeléctrica
Figura 9.16	Concentración de OD aguas abajo en Cañón de Nekuima en función de la variación de la velocidad y profundidad. El punto A denota condiciones de río en el Cañón y el punto B denota condiciones de embalse.
Figura 9.17	Concentración esperada de OD en el Embalse Caruachi durante la operación de Tocoma
Figura 9.18	Concentración esperada de OD en el Embalse Macagua durante la operación de Tocoma
Figura 10.1	Ubicación de Actividades Agrícolas y Mineras
Figura 10.2	Tipología de Afectados
Figura 10.3	Cronograma de Ejecución Programa de Compensación de la Población Afectada
Figura 10.4	Secuencia de actividades del Programa de Manejo y Rescate de Fauna
Figura 10.5	Plan de Cierre de los Ductos de Desvío y Llenado del Embalse
Figura 10.6	Aspecto de la zona Valle Alto, antes y después de la recuperación con Hidrosiembra
Figura 10.7	Aspecto del sitio de construcción de la Presa Guri antes (1998) y después de las obras recuperación y paisajismo (2000)
Figura 10.8	Teatro de piedra en Parque La Llovizna, Año 2000
Figura 12.1	Organización propuesta para la Gestión Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma

Lista de Fotos

Foto 8.1	Vista general de sabana con elementos leñosos
Foto 8.2	Sabanas en la margen derecha del río Caroní, al norte del área del vaso. A la derecha se observa la serranía del cerro Morichito
Foto 8.3	Aspecto de un herbazal inundable
Foto 8.4	Bosque medio medio (Bmm) en la ladera sur del Cerro Morichito; nótese también el curso del río Cunaguaro y el bosque de galería asociado.
Foto 8.5	Aspecto general de los bosques medio subsiempreverdes en las estribaciones del cerro María Luisa
Foto 8.6	Bosques bajos medios (Bbm) presentes en la isla Carrizal; nótese a la izquierda, la influencia de las aguas del río Claro.
Foto 8.7	Bosque bajo de cobertura media en la isla Carrizal
Foto 8.8	Bosque de Galería y uso asociado, cercano a la quebrada María Luisa.
Foto 8.9	Aspectos de los bosques ribereños, adyacentes al sitio de Presa
Foto 8.10	Aspectos de los bosques ribereños, adyacentes al sitio de Presa
Foto 8.11	Bosques ribereños localizados en las márgenes de las islas.
Foto 8.12	Parcela 8 (tala y quema)
Foto 8.13	Parcela 2 (estrato superior conformado por <i>Mauritia flexuosa</i>)
Foto 8.14	Fosa con presencia de nivel freático superficial, en ambiente de llanura aluvial del río Caroní.
Foto 8.15	Sistema separador de material
Foto 8.16	Focos de actividad minera ilegal, en la margen izquierda del río Caroní
Foto 8.17	Panorámica de los sitios de actividad minera
Foto 8.18	Vista aérea de sitios de actividad minera, donde se aprecian las fosas de excavación y sitios bajo quema como actividad asociada a la minería
Foto 8.19	Detalle de fosa de excavación, donde se aprecian los taludes a ser afectados por la remoción de material
Foto 8.20	Vista aérea del sitio La Piedrota
Foto 8.21	Vista de La Piedrota desde el Hato San Antonio
Foto 8.22	Vista panorámica de la Playa Los Casados, margen derecha. Marzo 2005
Foto 8.23	Intervención minera Marzo 2005
Foto 8.24	Intervención minera Marzo 2005