Tribunal
Centroamericano
del Agua

PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS: ALGUNAS APRECIACIONES SOBRE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES Y BIOLÓGICOS ASOCIADOS A LOS GRANDES EMBALSES

Proyecto Hidroeléctrico Angostura, Cuenca del Río Reventazón, Cartago, Costa Rica
Tomado de Revista PECON, Marzo, 2003, Campaña por la derogatoria de las leyes 7200 y 7508

Por Ricardo Valverde Sánchez
Biólogo
Tribunal Centroamericano del Agua

Octubre, 2004

TABLA DE CONTENIDOS

I) Antecedentes 3
II) Impactos asociados a los embalses 4
III) Marco legal y convenios internacionales vigentes en Centroamérica en materia de protección al ambiente 6
3.1) Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Junio, 1992. Principios 10, 15, 17 y 19 6
3.2) Espacios normativos y legales para la participación ciudadana en la gestión ambiental: Algunas normativas vigentes en Costa Rica, El Salvador, Honduras, Guatemala y Nicaragua 7
Costa Rica 7
El Salvador 9
Honduras 10
Guatemala 11
Nicaragua 11
IV) Algunas normativas vigentes en materia de generación hidroeléctrica: Costa Rica, El Salvador y Guatemala 12
V) Plan Puebla-Panamá: el Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central 13
VI) Conclusiones 15
VII) Literatura consultada 17
ANEXOS 18
Mapa 1: Sistema de interconexión eléctrica propuesta en el Sistema de Integración Eléctrica para América Central en el marco del Plan Puebla Panamá 19
Mapa 2: Localización de algunos de los grandes embalses propuestos para la Región Centroamericana 20
Esquema 1: Impactos asociados a los grandes embalses 21
Cuadro 1: Principales afectaciones asociadas a las etapas de instalación, construcción y operación de los grandes embalses 22
Cuadro 2: Algunos casos de estudio sobre afectaciones atribuidas a los grandes embalses 25
Esquema 2: Proyecto Organizativo Plan Puebla Panamá 35

I) ANTECEDENTES

Desde inicios de la década de los cincuenta, los proyectos hidroeléctricos han sido concebidos como medios de generación de energía rentables que vendrían gradualmente a sustituir la ya entonces elevada dependencia de hidrocarburos. Fue a partir de esta década que los nacientes organismos financieros internacionales orientaron cuantiosas sumas a la ejecución y operación de los mismos (Comisión Mundial de Represas, 2004)

Los proyectos de generación asociados a grandes embalses construidos desde ese entonces han sido el marco de referencia en cuanto a sus impactos positivos y negativos. (Esquema 1, Cuadros 1 y 2). La variable socioambiental ha sido el aspecto más cuestionado en la ejecución, operación y posterior cierre de estos grandes proyectos, toda vez que la prioridad ha sido y es la generación de energía rentable que satisfaga la creciente demanda productiva y doméstica. (Comisión Mundial de Represas, 2004, FECON, 2003 y Secretaria General de Medio Ambiente de España, 1996)

El presente estudio tiene por objeto ilustrar los impactos asociados a los grandes embalses, las normativas y tratados existentes en materia ambiental, muchos de estos promulgados a partir de la Cumbre de la Tierra de 1992 en Río de Janeiro en el marco del desarrollo sostenible que plantea aspectos como la "consulta pública", la aplicación del principio precautorio *"in dubio pronatura"* y la obligatoriedad en la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para proyectos de desarrollo potencial o realmente perjudiciales para un entorno socioambiental definido.

Así mismo, se hará una breve reseña sobre la estrategia energética asociada al Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central (SIEPAC) dentro del marco de los tratados de libre comercio con relación al ambiente.

Los ejes temáticos del presente trabajo han sido adecuados a un lenguaje interpretativo para facilitar su comprensión y su finalidad didáctica respectivamente; el material de apoyo aportado en los anexos brinda mayor énfasis a aspectos técnicos y casos de estudio asociados a los impactos ocasionados por los embalses.

II) IMPACTOS ASOCIADOS A LOS EMBALSES

Los impactos asociados a los embalses se relacionan de manera proporcional a la dimensión de estos. Dichos impactos se pueden clasificar en:

- Impactos Geomorfológicos: Impactos sobre los espacios terrestres y en los cursos de agua. Todo embalse genera transformaciones tanto en la geomorfología como en el curso fluvial.
- Impactos sobre la biota: Implican modificaciones en la estructura de las zonas de vida localizadas en el área del proyecto. Se manifiesta por medio de la fragmentación de ecosistemas con la consecuente alteración de las poblaciones de flora y fauna, tanto en el curso de río como en los espacios inundados.
- Impactos Sociales: Sus efectos inmediatos se vinculan con la magnitud de la población desplazada fuera del área del futuro embalse; a más largo plazo es posible identificar modificaciones en la estructura poblacional y comercial, desarraigo local, pérdida de costumbres locales y de medios de sustento, modificaciones del ordenamiento social y cultural del espacio. (Tossi et al, 1975).
- Otros: A menudo es posible identificar la pérdida del patrimonio cultural y arqueológico y las relaciones sociales y religiosas de las poblaciones locales con su entorno y su patrimonio. (Tossi et al, 1975 y Secretaría General de Medio Ambiente de España, 1996)

Según la Secretaría General de Medio Ambiente de España (1996), las afectaciones potenciales asociadas a los grandes embalses se pueden dividir según distintas etapas, fases o categorías. Un desglose más detallado sobre estas afectaciones se ilustra en el Cuadro 1:

a) Construcción. Las principales afectaciones potenciales asociadas a esta fase son:

- Aporte de sedimentos por la corriente.
- Aporte de pesticidas, productos petroquímicos por derrame de hidrocarburos y otros contaminantes generados aguas arriba.
- Erosión previa a la inundación.

- Depósitos de residuos sólidos procedentes de las actividades de construcción.
- Contaminación del aire en el lugar de la construcción antes y durante la misma.
- Ruidos provocados en el lugar de construcción.
- Alteración de la vegetación y la fauna.
- Alteración de la morfología y el paisaje.

b) Área inundada. Las principales afectaciones asociadas a esta fase se encuentran asociadas a:

- Impactos en los usos del suelo aledaños al área del embalse y el cuerpo de agua.
- Pérdida de la velocidad de la corriente.
- Pérdida de suelo por inundación.
- Aporte de residuos por actividades recreativas.
- Contaminación del aire por actividades recreativas (tráfico vehicular).
- Impacto del suelo inundado sobre la calidad del agua.
- Deficiencia de oxígeno disuelto a causa de la descomposición orgánica.
- Disolución de hierro y manganeso.
- Pérdida de hábitat terrestre.
- Eutrofización.
- Estratificación térmica.
- Aumento en el área de evaporación asociada al espejo de agua.
- Cambio de medio ambiente de río a lago y reducción de la diversidad de especies.
- Sedimentación en el embalse.
- Erosión en borde del área inundada.
- Cambio en el paisaje por lámina de agua e infraestructura.
- Aumento en ruidos.
- Inestabilidad potencial en la generación de deslizamientos.
- Alteraciones sobre el nivel freático.
- Alteraciones en la vegetación y la fauna.

c) Área agua abajo y áreas de uso del agua. Esta corresponde a áreas fuera del área de impacto directo del embalse. Las afectaciones potenciales son las siguientes:

- Impacto sobre los usos del suelo debido al aumento de protección contra las inundaciones.
- Impacto sobre el uso del suelo debido a la puesta en regadío.
- Impacto sobre la biota aguas debajo de la presa debido al cambio en la calidad del agua.
- Eliminación del aporte de lodos a la vegetación ribereña.
- Impacto sobre la población piscícola debido al cambio de temperatura en la zona de embalse.
- Impacto sobre cultivos debido a cambio de temperatura.

III) MARCO LEGAL Y CONVENIOS INTERNACIONALES VIGENTES EN CENTROAMÉRICA EN MATERIA DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Desde 1992 con la Cumbre de Río de Janeiro sobre Ambiente y Desarrollo, Centroamérica asume una serie de compromisos al ratificar el Convenio de Río en materia de desarrollo sostenible.

3.1) Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Junio, 1992. Principios 10, 15 y 17 y 19

Principio 10: *El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.*

Principio 15: *Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño irreversible, la falta*

de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

Principio 17: *Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.*

Principio 19: *Los Estados deberán proporcionar la información pertinente, y notificar previamente y en forma oportuna, a los Estados que posiblemente resulten afectados por actividades que puedan tener considerables efectos ambientales transfronterizos adversos, y deberán celebrar consultas con esos Estados en una fecha temprana y en buena fe.*

3.2) Espacios normativos y legales para la participación ciudadana en la gestión ambiental: Algunas normativas vigentes en Costa Rica, El Salvador, Honduras, Guatemala y Nicaragua

En el marco del "desarrollo sostenible" se han venido promulgando una serie de leyes, decretos y normativas orientados a regular diversos proyectos de desarrollo en "armonía con el ambiente". Las siguientes son algunas normativas existentes en esta materia a nivel regional:

Costa Rica

Constitución Política

Artículo 50: *El Estado procurará el mayor bienestar a todos los habitantes del país, organizando y estimulando la producción y el más adecuado reparto de la riqueza.*
Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado por ello, está legitimada a denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado.
El Estado garantizará, defenderá y preservará ese derecho. La ley determinará las responsabilidades y las sanciones correspondientes.

Ley de Biodiversidad

Principio Precautorio

Articulo 11: *Se reconoce de vital importancia anticipar, prevenir y atacar las causas de la pérdida de biodiversidad o de sus amenazas. Criterio de interés público por cuanto el uso de los elementos de la biodiversidad deberá garantizar las opciones de desarrollo de los futuras generaciones, la seguridad alimentaria, la conservación de los ecosistemas, la protección de la salud humana y el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.*

Ley General de Salud

Articulo 263: *Queda prohibida todo acción, práctica u operación que deteriore el medio ambiente natural que alterando la composición o caracteristicas intrinsecas de sus elementos básicos, especialmente el aire, el agua y el suelo, produzcan una disminución de su calidad y estética, hagan tales bienes inservibles para algunos de los usos a que están destinados o cree éstos para la salud humana o para lo flora y fauna inofensiva al hombre.*

Ley Forestal

Articulo 33: *Delimita las áreas de protección como las siguientes:*

a) *Las áreas que bordeen nacientes permanentes, definidas en un radio de cien metros medidos de modo horizontal.*
b) *Una franja de quince metros en zona rural y diez metros en zona urbana, medidas horizontalmente a ambos lados, en las riberas de los ríos, quebradas o arroyos, si el terreno es plano, y de cincuenta metros horizontales, si el terreno es quebrado.*

c) *Una zona de cincuenta metros medida horizontalmente en las riberas de los lagos y embalses naturales y en los lagos o embalses artificiales construidos por el estado y sus instituciones. Se exceptúan los lagos y embalses artificiales privados.*

d) *Las áreas de recarga y los acuíferos de los manantiales, cuyos límites serán determinados por los órganos competentes establecidos en el reglamento de esta ley.*

El Salvador

Ley del Medio Ambiente

Participación Ciudadana

Artículo 9: *La participación en las consultas previas a la definición de las políticas, reglamentos, realización de obras o proyectos que le afecten o requieran de permisos ambientales.*

Artículo 10: *La promoción de la participación en actividades y obras destinadas a la prevención del deterioro ambiental.*

Estudios de Impacto Ambiental

Artículo 25: *Previo a su aprobación, los estudios se harán del conocimiento público, en un plazo de diez días hábiles para que cualquier persona que se considere afectada exprese sus opiniones o haga sus observaciones por escrito;*

Para aquellos Estudios de Impacto Ambiental cuyos resultados reflejan la posibilidad de afectar la calidad de vida de la población o de amenazar riesgos para la salud y bienestar humanos y el medio ambiente, se organizará por el Ministerio una consulta pública del Estudio en el o los Municipios donde se piense llevar a cabo la actividad, obra o proyecto; y

En todos los casos de consultas sobre el Estudio sobre el Impacto Ambiental, las opiniones por el público deberán ser ponderadas por el Ministerio.

En El Salvador, la Ley General de Electricidad establece la responsabilidad en la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET):

Artículo 13, literal c: *Impone a todo interesado en obtener concesión de esa naturaleza, la obligación de agregar a solicitud, el correspondiente estudio de impacto ambiental, aprobado por la autoridad competente, el cual deberá permitir la evaluación de manera sistemática de los efectos del proyecto y de sus obras anexas...; la comparación de las distintas opciones existentes; la toma de medidas preventivas, y el diseño de las acciones para mitigar efectos adversos.* (PRISMA, 2000)

Honduras

Ley General del Ambiente

Estudios de Impacto Ambiental

En Honduras, la Ley General del Ambiente, decreto # 104-93, establece:

Artículo 5: *Los proyectos, instalaciones industriales o cualquier otra actividad pública o privada, susceptible de contaminar o degradar el ambiente, los recursos naturales o el patrimonio histórico cultural de la nación, serán precedidos obligatoriamente de una evaluación de impacto ambiental (EIA), que permita prevenir los posibles efectos negativos.*

Artículo 78: *Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que deseen realizar cualquier obra o actividad susceptible de alterar o deteriorar gravemente el ambiente incluyendo los recursos naturales, están obligadas a informar de la misma a la autoridad competente por razón de la materia y a preparar una evaluación de impacto ambiental. Se incluye dentro de estas actividades: la industria*

de.....; generación y transmisión de electricidad y cualesquiera otras actividades capaces de causar daños severos al equilibrio ecológico. (SEDA, 1996)

Guatemala

Constitución Política

Artículo 97. Medio ambiente y equilibrio ecológico: *El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.*

Nicaragua

Constitución Política

Artículo 60: *Los Nicaragüenses tienen el derecho de habitar en un ambiente saludable. Es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales.*

Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y su Reglamento. Ley # 217

Participación Ciudadana

Artículo 2: *Las disposiciones contenidas en la presente Ley son de orden público. Toda persona poárá tener participación ciudadana para promover el inicio de acciones administrativas civiles o penales en contra de los que infrinjan la presente Ley.*

Artículo 4, numeral 2: *Es deber del Estado y de todos los habitantes proteger los recursos naturales y el ambiente, mejorarlos, restaurarlos y procurar eliminar patrones de producción y consumo no sostenible.*

Estudios de Impacto Ambiental

Artículo 26: *Las actividades, obras o proyectos públicos o privados de inversión nacional o extranjera, durante su fase de preinversión, ejecución, ampliación, rehabilitación o reconversión, quedarán sujetos a la realización de estudios o evaluaciones de Impacto Ambiental, como requisito para el otorgamiento del permiso ambiental.*

IV) ALGUNAS NORMATIVAS VIGENTES EN MATERIA DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA: COSTA RICA, EL SALVADOR y GUATEMALA

Las anteriores normativas si bien brindan herramientas a las comunidades que les permitirían incidir en proyectos centro de su área sociogeográfica, vendrían a reñir con las leyes y decretos ejecutivos orientados a la ejecución de proyectos de desarrollo de conveniencia nacional. Para Costa Rica tenemos:

Decreto No. 25429-MINAE: Declara los proyectos hidroeléctricos y sus líneas de transmisión como de conveniencia nacional.

Decreto No. 26728; Artículo 1: Declara de interés público los proyectos de generación, transmisión y distribución hidroeléctrica.

Decreto No. 25721: Establece que la actividad vinculada con la generación, transmisión y distribución de la electricidad es de conveniencia nacional.

En El Salvador, la electrificación nacional es considerada de utilidad pública, según lo estipulado en los siguientes decretos:

Decreto Legislativo No. 285: Declara de utilidad pública los proyectos de generación, transmisión y distribución orientados a resolver el problema de electrificación nacional.

Decreto N° 137: Se constituye la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Rio Lempa, con el objeto de hacer los estudios que determinen las posibilidades y las bases del desarrollo del Río Lempa para realizar la obra de electrificación nacional.

En Guatemala, la Constitución Política de la República estipula lo siguiente en materia de generación eléctrica:

Artículo 129. Electrificación: *Se declara de urgencia nacional, la electrificación del país, con base en planes formulados por el Estado y las municipalidades, en la cuál podrá participar la iniciativa privada.*

V) PLAN PUEBLA-PANAMÁ: EL SISTEMA DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA PARA AMÉRICA CENTRAL

El Plan Puebla Panamá (PPP) es una iniciativa propuesta por los ocho países mesoamericanos para fortalecer la integración regional e impulsar los proyectos de desarrollo social y económico en los Estados sur-sureste de México y el Istmo Centroamericano.

La iniciativa energética mesoamericana promovida en el contexto del Plan Puebla-Panamá, busca: *"...promocionar mercados de electricidad para promover la inversión, aumentar la confiabilidad y reducir los precios"*

En cuanto a las subestaciones de generación hidroeléctrica que alimentarían las líneas de transmisión, se contempla la construcción de pequeños y grandes embalses. Cabe destacar que algunos de los proyectos de grandes embalses ya existen como iniciativa a mediano y largo plazo en el marco de las políticas energéticas nacionales, y vendrían a ser integrados dentro del PPP en la estrategia energética regional. (Mapa 2)

VI) CONCLUSIONES

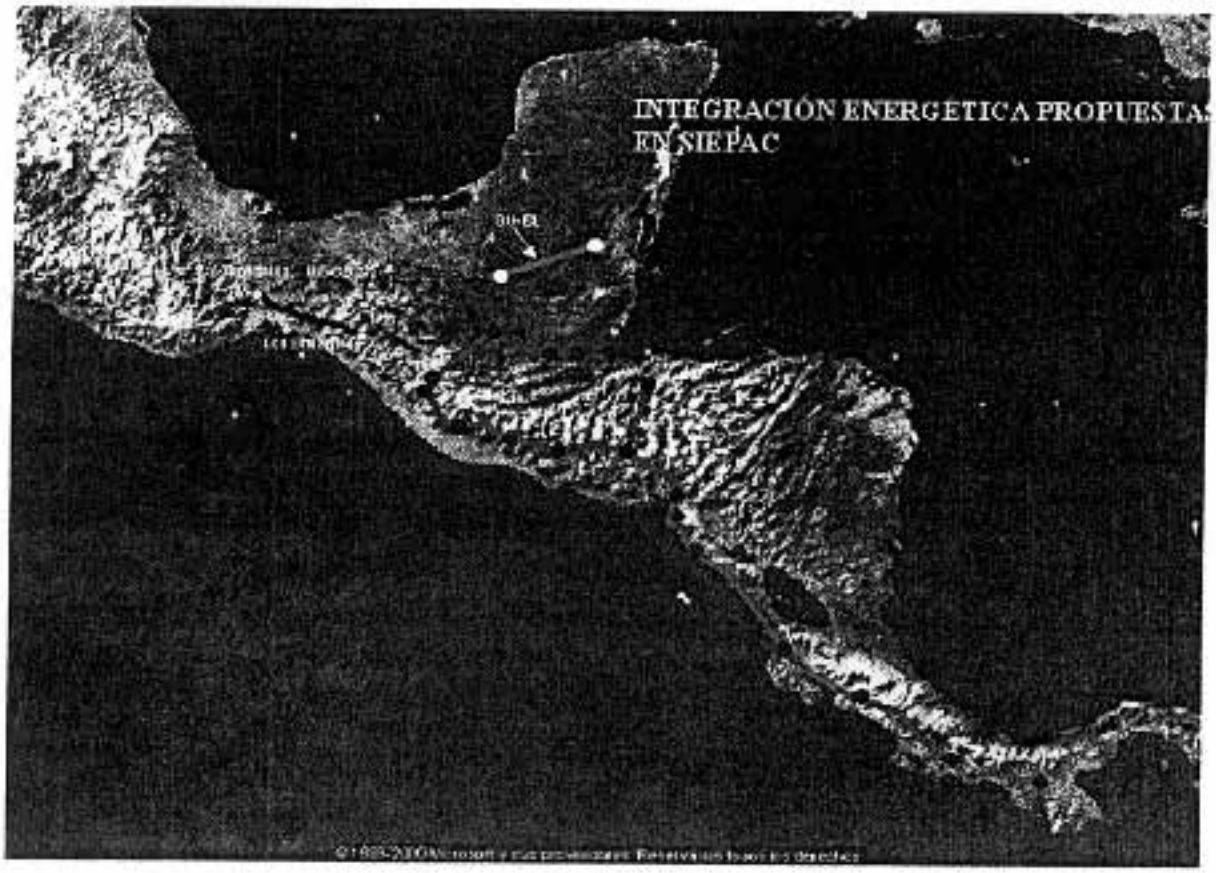
Desde la ratificación de los tratados y convenios internacionales en el marco del desarrollo sostenible, los proyectos de generación hidroeléctrica, junto con otros proyectos de desarrollo, requieren de una evaluación exhaustiva sobre sus implicaciones socioambientales. Tal condición fue por lo general desestimada en los proyectos de grandes embalses en las décadas de los cincuenta y sesenta, ya que los estudios de factibilidad brindaban prioridad al componente energético y a la viabilidad financiera. Las consecuencias asociadas de estas omisiones (Cuadros 1 y 2), han obligado a un replanteamiento en las políticas energéticas (Comisión Mundial de Represas, 2004).

Los tratados internacionales en materia ambiental han promovido en las legislaciones centroamericanas la promulgación de los derechos ambientales, conocidos como los derechos de las terceras generaciones. Uno de estos derechos se refiere a la consulta pública, no obstante, uno de los principales cuestionamientos a este proceso de consulta pública es el margen de participación altamente restringido, ya que en la práctica se circunscribe a una consulta informativa en la que se pueden emitir cuestionamientos o inquietudes a los estudios de impacto ambiental en un plazo de 10 a 15 días hábiles. Esto limita a las comunidades su poder en la toma de decisiones, tanto por el limitado lapso de réplica otorgado como por el tecnicismo asociado a dichos estudios que dificulta su comprensión (PRISMA, 2000).

El Plan Puebla Panamá incorpora la consulta indígena para el diseño del proyecto "Corredor Biológico Mesoamericano", uno de los componentes de dicho plan. (Archivo Plan Puebla Panamá, 2003). Al margen de esta novedad, el PPP pareciera no contemplar modificaciones sustanciales a la estructura

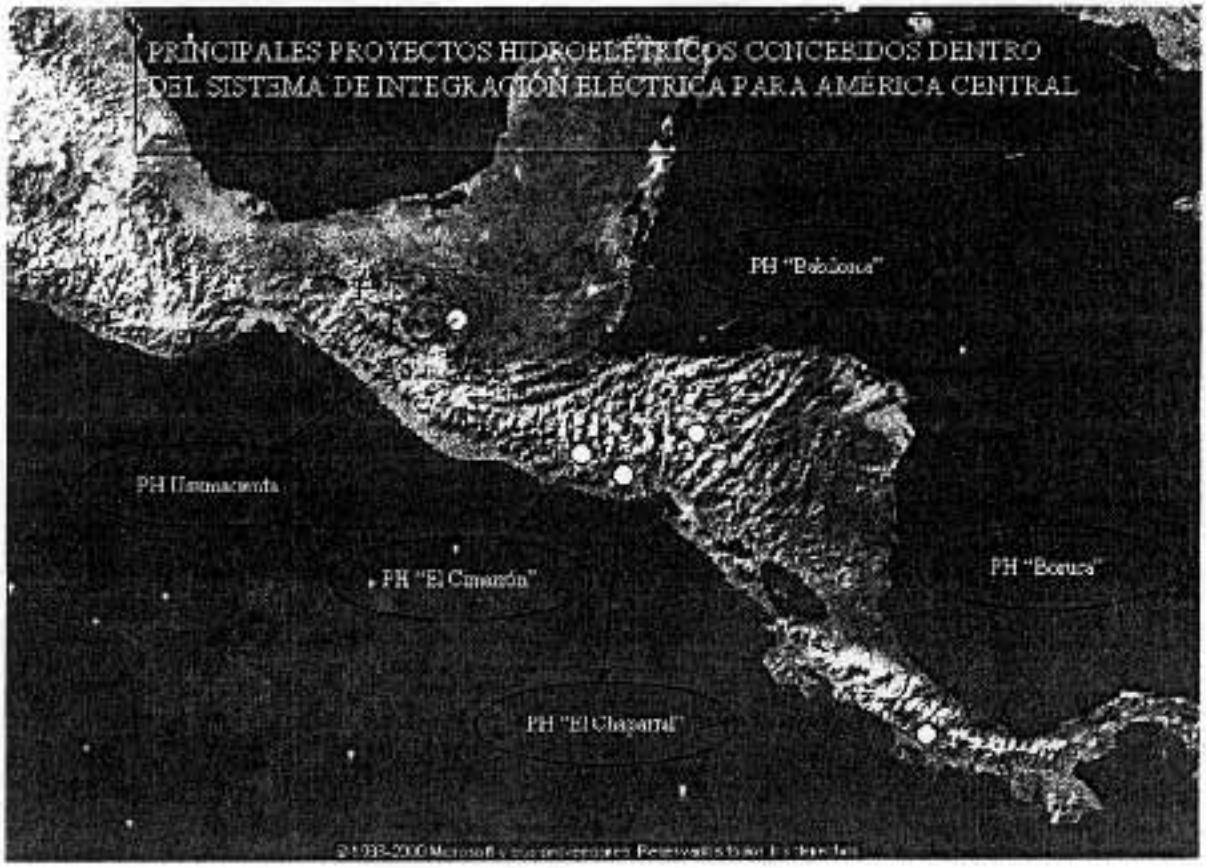
vigente en materia de consulta pública, de modo que la naturaleza informativa de la misma seguiría vigente en el contexto de este tratado comercial.

ANEXOS



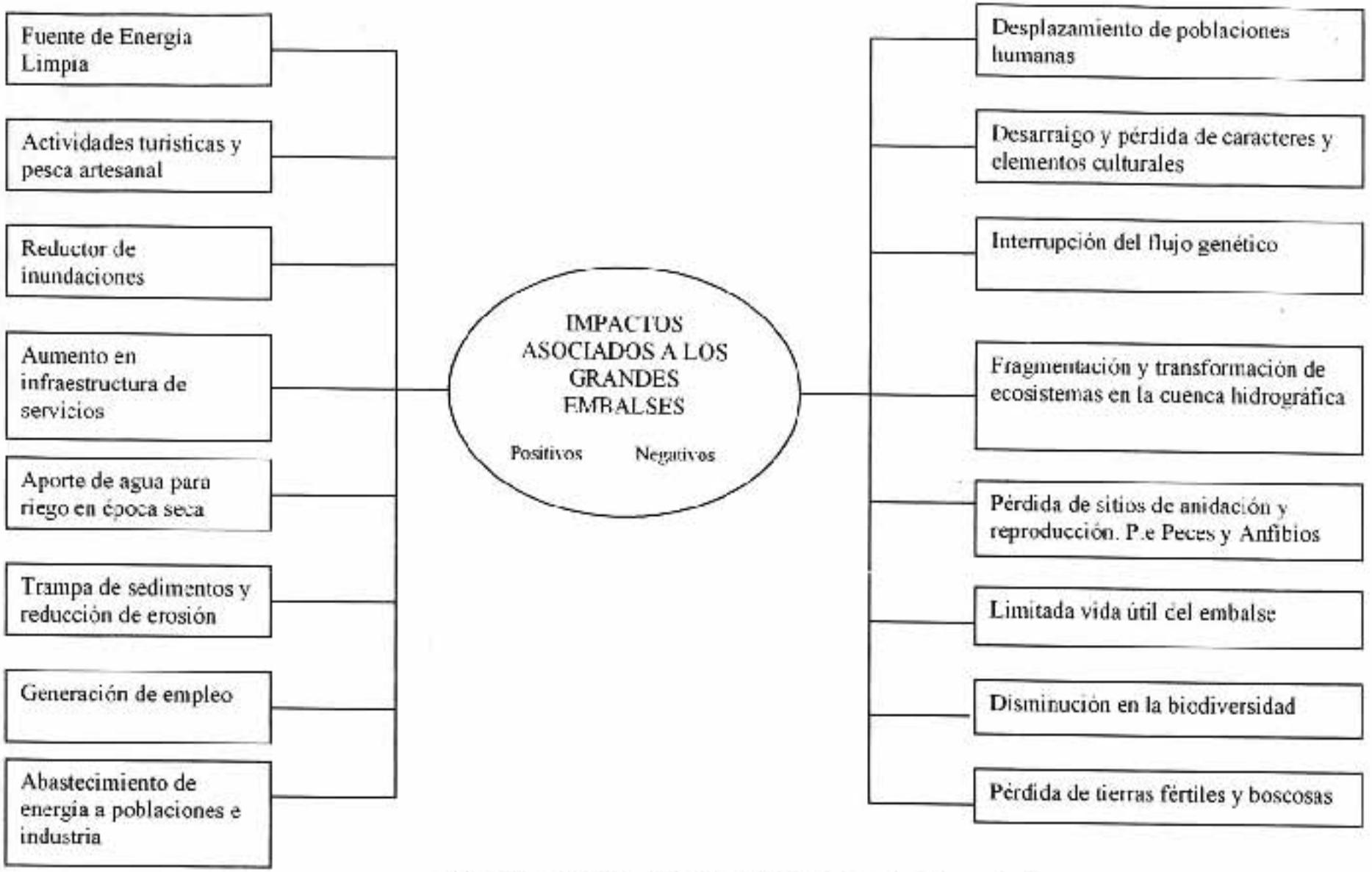
Tomado de Archivo Plan Puebla Panamá (2003)

Mapa 1: Sistema de interconexión eléctrica propuesta en el Sistema de Integración Eléctrica para América Central (SIEPAC) en el marco del Plan Puebla Panamá



Tomado de Archivo Plan Puebla Panamá (2003)

Mapa 2: Localización de algunos de los grandes embalses propuestos para la Región Centroamericana



Esquema 1: Impactos asociados a los grandes embalses

Fuente: Tossi et al, 1975, Secretaria General de Medio Ambiente, 1996 y Comisión Mundial de Represas, 2004

CUADRO 1: PRINCIPALES AFECTACIONES ASOCIADAS A LAS ETAPAS DE INSTALACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LOS GRANDES EMBALSES

AFECTACIONES AMBIENTALES	AFECTACIONES BIÓTICAS	AFECTACIONES QUÍMICAS	AFECTACIONES FÍSICAS	AFECTACIONES SOCIALES
Inundación y desaparición de humedales temporales. Inundación de bosques de ribera y áreas boscosas circundantes. Fragmentación de zonas boscosas. Transformación y fragmentacion de ecosistemas acuáticos. Inundación de suelos fértiles y de vocación forestal. Cambios en la climatología local, especificamente, en el rango anual de humedad y precipitaciones y en la dinámica de los microclimas locales. Contribuciones potenciales al efecto invernadero por generación de gases metano y ácido sulfhídrico (Pinguelli et. al 1996).	Alteración, y a menudo, remoción boscosa con la consecuente alteración en la distribución de familias y especies florísticas que constituyen la base misma de las relaciones ecologicas: *Fragmentación del hábitat.* Desaparición de la vegetación sumergida y de las poblaciones de organismos edáficos. Afectación de patrones evolutivos -y en ciertos casos, coevolutivos- muy complejos en el tiempo y el espacio (relaciones inter e intraespecificas).	Aumento en las concentraciones de fosfatos y nitratos por aporte de nutrientes con la consecuente eutrofización del cuerpo léntico. Disminución del oxigeno disuelto y aumento de la concentración de sales. A menudo, la disminución del oxigeno disuelto se debe al consumo de oxígeno en la descomposición de materia orgánica. P e. materia vegetal y animal inundada. Lo anterior facilita procesos de sulfuración, desnitrificación, e incluso, la producción de metano.	Modificación de la temperatura normal del agua. Alteraciones morfológicas e instabilidad de taludes como resultado de la inundación. Modificación del paisaje natural como consecuencia de la desaparición de bosques de ribera, cambios del uso del suelo, aparición de una lámina de agua, interrupción de la morfologia natural del valle y aparición de infraestructura. Disminución drástica del caudal. Aparición de brumas por incremento de la evaporación asociada a la masa de agua. Riesgo de sismicidad	Deterioro en las condiciones de salud de las poblaciones por el incremento de polvo y ruido en la construcción. Cambios en el patrón epidemiológico, a menudo, esto conlleva a la aparición de enfermedades por proliferación de mosquitos en zonas anegadas. Alteración de medios de vida tradicional. Éxodo de poblaciones locales, obligando a los habitantes a emigrar en búsqueda de nuevas fuentes de trabajo. Desaparición de fuentes

de los acuíferos confinados localizados bajo el embalse debido al peso del mismo. Pérdida de vegetación ocasionada por el descenso del nivel freático causado por el encajonamiento del río. Esto puede repercutir en la disponibilidad de agua subterránea para las raíces de las plantas. Proliferación del fitoplancton como consecuencia de la eutrofización.	de agua dulce con marcado comportamiento migratorio Introducción - humana y/o natural- de especies de flora y fauna invasora con disminución paulatina de la biodiversidad local. Interrupción física en los ciclos reproductivos de la ictiofauna dulceacuícola.			religioso, arqueológico y cultural, en especial, para las poblaciones autóctonas Cambios en relaciones sociales y comerciales entre pueblos. Aumento y especulación en precios de la tierra con la consecuente concentración de la misma. Aumento en la prostitución, drogas y alcoholismo.

Fuentes: Tossi et al, 1975, Secretaría General de Medio Ambiente, 1996, FECON, 2003b y 2003c, Fernández et al, 2003 y Comisión Mundial de Represas, 2004

CUADRO 2: ALGUNOS CASOS DE ESTUDIO SOBRE AFECTACIONES ATRIBUIDAS A LOS GRANDES EMBALSES

PAÍS	REPRESA	SUPERFICIE DE EMBALSE	IMPACTOS ECOLÓGICOS	IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES
Estados Unidos	Grand Coulee. Rio Columbia	150 millas^2	Migraciones de salmones interrumpidas por la represa Pérdida de biodiversidad	Pérdida de medios de sustento locales y autóctonos. Desplazamiento de poblaciones locales Incremento en la contaminación agrícola
Tailandia	Pak Mun. Cuencas de los rios Mekong y Mun	60 km^2	Disminución en las especies de pesca para consumo: Aguas arriba la pesca disminuyó en 60-80%. Desaparición de 50 especies dependientes de hábitats asociados a "rápidos". Disminución o desaparición de sitios de anidación de peces por inundación de sitios reproductivos. Desaparición de bosques de ribera y de vegetación del lecho del rio. Desaparición de más de 50% de los rápidos de la zona. Pérdida de vegetación de bosque natural, de ribera y comunal.	Desplazamiento de 1700 complejos habitacionales con el consecuente desplazamiento de las poblaciones rurales a la ciudad. Pérdida por actividades pesqueras sin compensación alguna. Pérdida de sustento para los pescadores locales sin que se haya generado una alternativa de sustento a la fecha. 6202 pescadores afectados. Pérdida de insumos económicos por desaparición de la actividad ganadera local. Pérdida de plantas y hongos