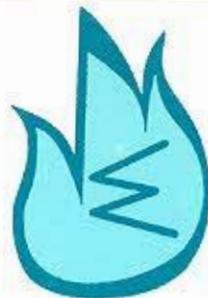
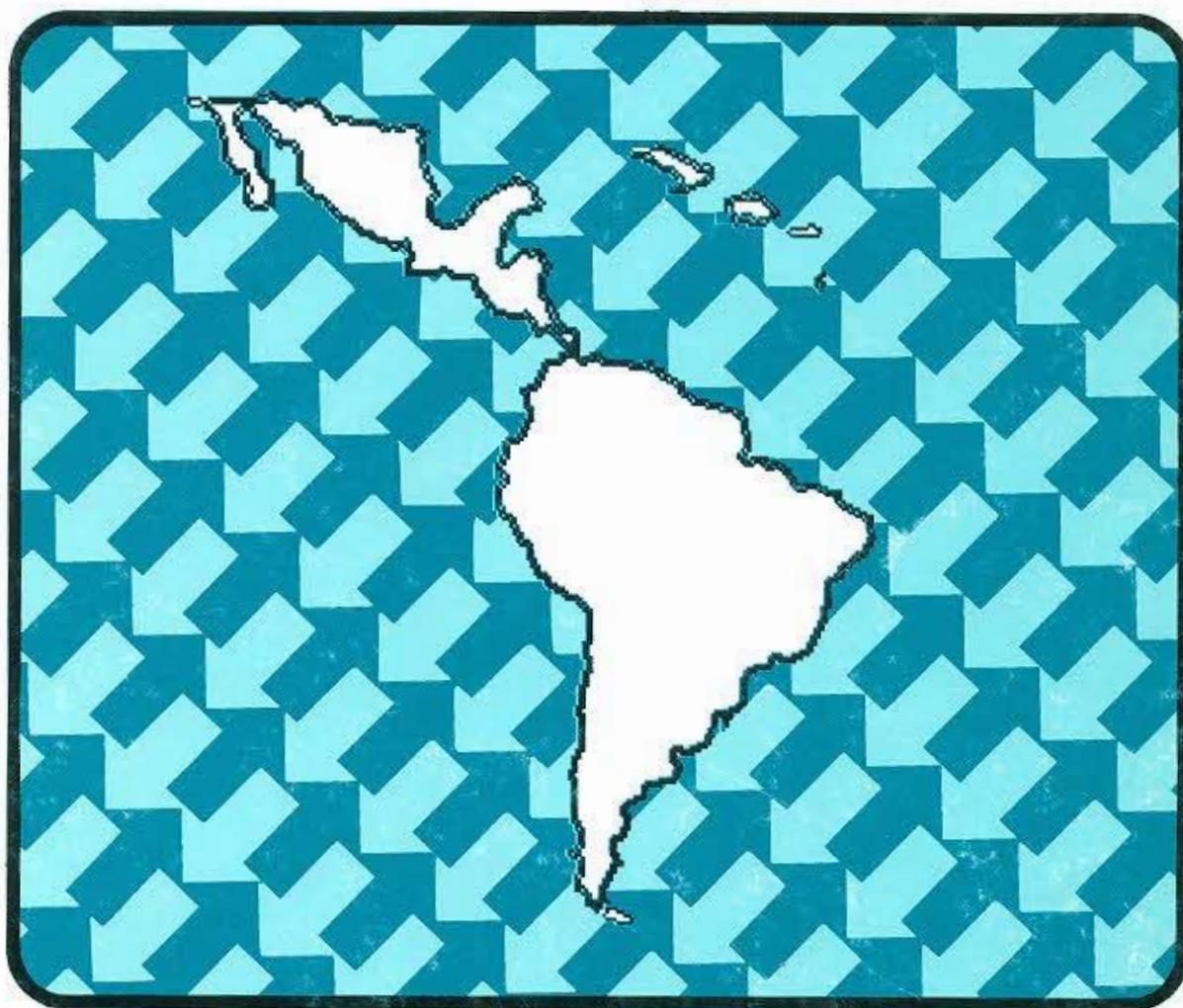

Revista Energética



Energy Magazine

Año 16
número 1
enero - abril 1992

Year 16
number 1
January - April 1992



Tema: Energía y Medio Ambiente

Topic: Energy and Environment



Energía Eléctrica y Medio Ambiente: Situación en el Ecuador

Nelson Medina H.*

1. POLITICAS, MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL DEL GOBIERNO ECUATORIANO EN EL ASPECTO AMBIENTAL

1.1 Políticas

El cuerpo legal más importante del Ecuador es la Constitución, la cual fue aprobada por medio del Referéndum de 1978 y luego, en 1983, se le hicieron varias reformas.

El Ecuador está dividido por razones administrativas en 21 provincias. Hay 12 ministerios o Secretarías de Estado.

De los 12 ministerios, 8 tienen funciones relacionadas con el ambiente y los recursos naturales. Hay 4 agencias cuyo papel en la planificación, manejo y ejecución de las cuencas hidrográficas es mayor que las otras.

Las políticas del Gobierno sobre el manejo y conservación de los recursos naturales renovables están contenidas en el Artículo 19, numeral 2 de la Constitución Política, que establece el deber del Estado en tutelar la preservación y conservación del medio ambiente y restringe otros derechos y libertades para proteger el mismo.

El Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE) elabora el Plan General de Desarrollo del país,

en el que constan en forma muy general declaraciones de política ambiental del Estado.

1.2 Marco Legal

Se estima que en el país existen aproximadamente 80 leyes sobre el medio ambiente, además de estatutos, reglamentos y disposiciones legales, que según se afirma alcanzan a más de 3.000. Sin embargo las más importantes son:

- A. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, 1976.
- B. Ley de Salud, 1971.
- C. Ley de Aguas, 1972.
- D. Ley de Minas, 1985-1991.
- E. Ley de Hidrocarburos, 1974.
- F. Ley de Desarrollo Agrícola.
- G. Ley Forestal y de Conservación de Areas Forestales y Vida Silvestre.

Algunas de las leyes citadas están siendo modificadas.

Se puede notar lo siguiente:

- Hay un sinnúmero de dependencias estatales y leyes que tienen relación con el manejo de recursos naturales y, por consiguiente, con el manejo del medio ambiente. Precisamente, la falta de coordinación y definición y la proliferación de entidades dedicadas a

aspectos relacionados con el manejo ambiental impiden un adecuado accionar en este campo. No es raro observar que las obras de las entidades estatales degradan el medio por falta de acciones adecuadas, como por ejemplo, cuando se construyen carreteras en la explotación minera o hidrocarbúrrfera.

- Hay un "divorcio" entre el derecho y el hecho, al abundar las normas de difícil o imposible cumplimiento, contradictorias entre sí y extrañas al medio nacional.
- Faltan mecanismos de coordinación efectiva entre las organizaciones que pueden evaluar los efectos individuales y acumulativos de las actividades de desarrollo de las cuencas hidrográficas, así como falta una organización efectiva al nivel ministerial que pueda establecer estándares que evalúen, por ejemplo, la integración de los programas de desarrollo de tierras y que pueda asignar prioridades dentro y entre las cuencas hidrográficas y, en general, en el sector ambiental.

Quizás la nueva ley de Protección Ambiental que está en

* Superintendente General de Manejo de Cuencas Hidroenergéticas (encargado) del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL).

trámite en el Congreso Nacional corrija estos errores y establezca, en primer lugar, un marco que englobe a las demás leyes y defina acciones más efectivas que las que se ha tenido hasta el día de hoy y que, además, asigne recursos para que no sea una ley más y cree el organismo de control que haga cumplir sus mandatos.

2. POLITICA GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE EN LAS EMPRESAS DE ENERGIA ELECTRICA EN ECUADOR

Al haberse determinado en forma muy general las políticas del Gobierno en el aspecto ambiental, no se podría esperar que los diferentes ministerios y concretamente el Ministerio de Energía y Minas, del cual depende el sector eléctrico, defina políticas concretas al respecto. La verdad es que hasta la fecha no existe un documento de este Ministerio en el que se hayan establecido políticas claras y concretas. Se dice que el mismo está en elaboración.

Lo que sí se debe reconocer es que se han establecido disposiciones como el Acuerdo Ministerial No. 764 del 29 de noviembre de 1985, que en la práctica no se aplica sino muy parcialmente por parte de pocas instituciones, una de las cuales es Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL).

En un intento de realizar una labor ambiental más efectiva, se creó hace un año la Subsecretaría Ambiental, lo cual es un paso positivo, ya que jerarquiza adecuadamente esta función, al asignar las funciones ambientales de este importante Ministerio a esta Subsecretaría. Sin embargo, no se le ha dado los medios económicos y humanos. Aún más importante, requiere un mayor apoyo político para el cumplimiento de sus funciones.

En INECEL, la preocupación por la protección ambiental es mucho más fuerte y, al menos, ya existe una conciencia de lo que significa en el sector. Si bien hasta la fecha no se han fijado las políticas ambientales para el sector eléctrico, se han realizado varias acciones. Primero, se creó un área específica denominada Manejo de Cuencas Hidroenergéticas, que poco a poco se está convirtiendo en la Unidad de Manejo Ambiental del Sector Eléctrico.

Actualmente, esta unidad tiene las siguientes funciones:

“Dirigir, supervisar y coordinar la realización de estudios y la ejecución de proyectos de manejo y conservación de cuencas hidroenergéticas, así como la realización de estudios de impacto ambiental de los proyectos hidroeléctricos contemplados en el Plan Maestro de Electrificación”.

Se ha visto necesario modificar la estructura orgánico-funcional, así como la dependencia administrativa de esta Unidad, que en la práctica será la Unidad Ejecutora de Manejo Ambiental del Sector Eléctrico.

Antes de la creación de esta Unidad, los proyectos ejecutados por INECEL virtualmente no consideraban la variable ambiental en forma integral, ya sea porque no se tomaba en cuenta en el mundo en general o porque, peor aún, no era un requisito exigido por las entidades crediticias como lo es hoy.

Se consideraba a la variable ambiental en una forma muy somera.

La idea de la creación de esta Unidad se inició en 1985, como consecuencia del problema de la sedimentación en el embalse del Proyecto Hidroeléctrico Paute y por el hecho de que las entidades del Estado, que por disposición legal debían realizar el manejo de las

cuencas hidrográficas, no lo hacían por varios factores, especialmente de orden económico.

Frente a esta situación, al Instituto no le quedó otra alternativa que liderar, en primer lugar, la ejecución de los estudios de la cuenca del río Paute, con miras a definir las acciones a tomar que permitan, en lo posible, disminuir las tasas de erosión existentes, que producía un aporte de 3.5 millones de metros cúbicos de sedimentos por año al embalse, que ponían en peligro la vida útil de las obras del proyecto, que en la actualidad genera 500 MW y próximamente se incrementará a 1.000 MW.

Además, esta preocupación se debía a la postergación de la construcción de la presa Mazar, cuya función principal era la de retener los sedimentos, evitando que lleguen al embalse Amaluza que está en operación, así como a la acción depredadora de los campesinos afincados en esta cuenca, acción que podría incrementar las tasas de erosión y por ende el volumen de sedimentos.

Dentro del Plan de Acción de la Unidad de Manejo Ambiental del Sector Eléctrico, en formación, se prevé el establecimiento prioritario de las políticas ambientales del sector eléctrico en general y de INECEL y de las empresas eléctricas regionales en particular. Ojalá se pueda realizar en el transcurso de los próximos seis meses. Las empresas eléctricas regionales virtualmente no han realizado acciones concretas en el campo ambiental.

3. ACTIVIDADES ACTUALES DE LA SUPERINTENDENCIA DE CUENCAS HIDROENERGETICAS

De acuerdo con sus funciones, esta unidad ha elaborado un plan de acción cuyas actividades principales son las siguientes:

1. Manejo de la cuenca media del río Paute: El costo de este proyecto es de US\$20 millones, a ser ejecutado en cinco años. Las actividades a desarrollar básicamente son las siguientes:

Componente de Producción Agropecuaria y Forestal: Consiste en la implantación de sistemas agroforestales en aproximadamente 22.600 hectáreas mediante prácticas adecuadas de conservación de suelos y mejoramiento de la producción agrícola y el establecimiento de pastos mejorados y de plantaciones agroforestales, además del establecimiento de aproximadamente 3.400 hectáreas de plantaciones forestales. La base de la implantación de este componente es las actividades necesarias de extensión e investigación.

Componente de Manejo y Conservación de Recursos Naturales Renovables: Incluye el manejo de bosques y vegetación protectora que cubren 203.000 hectáreas; el establecimiento y manejo de zonas de exclusión en aproximadamente 2.300 hectáreas degradadas e improductivas; y la construcción de pequeñas obras civiles.

Componente de Dirección, Seguimiento y Evaluación: Incluye estudios y otras actividades para el establecimiento de sistemas e instalación de equipos para la recolección de datos, monitoreo, evaluación y planificación de la expansión del manejo del área del proyecto.

2. Estudios de factibilidad para el manejo de la cuenca del río Pastaza, gracias a la donación de aproximadamente US\$600.000 del Gobierno de Suecia, que van a permitir definir, en base a los estudios respectivos, las microcuenas y las acciones a realizar en las mismas para evitar el deterioro de estas zonas y el incre-

mento de la tasa de erosión existente, ya que en este río actualmente se encuentra la Central Agoyán con 156 MW de capacidad y, aguas abajo, se va a construir el Proyecto San Francisco de 260 MW.

3. Estudios de impacto ambiental de los proyectos: San Francisco a nivel de diseños definitivos; Coca, (491 MW); Sopladora (400 MW) a nivel de factibilidad; el Proyecto Zamora (500 MW) a nivel de prefactibilidad; y los proyectos Chambo (240 MW), Lliguamuyo y Abitagua, de mediana capacidad, así como de la central a gas de 85 MW.

Dentro de estos estudios se contempla además la realización de estudios de sus respectivas cuencas.

4. Debe citarse el hecho de que esta unidad, de reciente creación, no dispone de fondos necesarios ni personal suficiente con capacidad y experiencia para este tipo de estudios. Por lo tanto, se realizan con la colaboración del personal de firmas consultoras internacionales y nacionales.

Esta limitación de recursos humanos y materiales le ha impedido a esta unidad cumplir con su Plan de Acción, que contempla la elaboración del diagnóstico de impacto ambiental de las obras del sector eléctrico, que le permitirá llevar adelante un Plan de Acción a corto, mediano y largo plazo.

Con este objetivo, se están desarrollando acciones para obtener el financiamiento respectivo.

5. Capítulo aparte merece el aspecto relacionado con la capacitación. De hecho, es fundamental y necesario lograr la capacitación del personal que permita realizar las funciones que se les encomendaron. Igualmente se está gestionando con la Subsecretaría Ambiental del Ministerio de

Energía y Minas un préstamo ante el Banco Mundial, para obtener fondos para el programa de capacitación.

6. Se tiene previsto además realizar términos de referencia para estudios de impacto ambiental y manejo de cuencas, actividades para las cuales se busca financiamiento.

7. El Plan de Acción a corto, mediano y largo plazo permite además realizar el manejo ecológico de los proyectos en operación, proyectos en los cuales no se ha realizado ninguna acción ambiental al igual que en proyectos de otras áreas como son las líneas de transmisión y subtransmisión, electrificación rural, distribución y pequeñas centrales.

8. Labor adicional de esta unidad es la concientización tanto a nivel interno de INECEL, como de sus empresas eléctricas, sobre la problemática ambiental, con miras a evitar acciones negativas o al menos mitigarlas y a obtener, a su vez, el respaldo necesario que permita realizar acciones concretas en este ámbito.

9. A nivel de empresas eléctricas, que básicamente se encargan de generación secundaria y subtransmisión y distribución, no se ha considerado la temática ambiental hasta la fecha. Precisamente, la Unidad Ambiental de INECEL es la que va a tratar de concientizar y sugerir la creación de unidades ambientales en cada empresa, a través de las cuales se puede lograr un manejo de la temática y de sus acciones.

4. TRATAMIENTO DE PROBLEMAS ESPECIFICOS

En forma general, podemos indicar que los proyectos, especialmente de generación hidroeléctrica, construidos hasta la fecha, han

causado efectos negativos de menor significación en el ambiente, ya sea por sus características propias o por su ubicación geográfica.

Nuestros proyectos de generación son de pequeña capacidad si se los comparan con proyectos como los que se construyen en Brasil, Argentina, Venezuela o Colombia.

En nuestros proyectos, lo que más lleva a la degradación de las cuencas hidrográficas es la deforestación (Ecuador deforesta 3.420 kilómetros cuadrados por año del bosque tropical), el mal manejo de los suelos y las prácticas agrícolas inapropiadas. Todo esto trae como consecuencia procesos erosivos muy altos y por ende volúmenes de sedimentos elevados que han puesto en peligro la vida útil de nuestras obras. Tan sólo en la región interandina se encuentran aproximadamente un millón de hectáreas en proceso de erosión, de las cuales el 15% están totalmente degradadas. En la costa, existen alrededor de 300.000 hectáreas afectadas por este proceso y en la Amazonía, alrededor de 100.000 hectáreas.

No se debe perder de vista que, por detrás del uso excesivo del suelo, está un factor predominante que es el que verdaderamente causa este tipo de situaciones: la pobreza.

Ya en el documento "Nuestra Propia Agenda" se pone a la pobreza a la cabeza de la lista de cuestiones urgentes de desarrollo, cuando se afirma que aproximadamente 200 millones de latinoamericanos viven en la pobreza y que es la principal causa del deterioro ambiental de la Región. Esta afirmación además aparece en varios documentos como el "Diagnóstico Preliminar de la Energía y el Medio Ambiente" de OLADE y varios otros de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). En uno de estos últimos, se afirma que: "El campesino sin tierra que busca su

supervivencia deforestando la selva y la ganadería extensiva, asociado a esos procesos de colonización, son la principal causa de la reducción en la década de los setenta de la superficie de bosques en la región, en 123 millones de hectáreas, de las cuales tres cuartas corresponden a la región amazónica".

Esta situación afecta además a la diversidad ecológica. Ecuador es uno de los 12 países del mundo que se considera tiene una "megadiversidad ecológica".

Todos debemos estar conscientes que la ejecución de las actividades humanas y por ende la construcción de obras sí traen efectos negativos muy definidos, aunque de diversa incidencia dependiendo esencialmente de su magnitud.

Como dice OLADE, hay que reconocer que, en contados casos, la construcción de estas obras han dejado beneficios netos a las poblaciones directamente interesadas por los proyectos y, en muchos de los casos, su nivel de vida se desmejoró, afectado por desplazamientos, relocalizaciones inadecuadas y el aumento de ciertas enfermedades, así como del costo de la vida. Cada vez más cuestionados por la opinión pública debido a sus efectos perjudiciales sobre el medio ambiente, la severa crisis financiera que atraviesa la Región y el problema de la deuda externa han puesto también en discusión la bondad económica de los grandes proyectos, consumidores de grandes cantidades de capital.

Al respecto, la deuda total del sector eléctrico ecuatoriano alcanza US\$1,1 mil millones, o sea 10% de la deuda externa del Ecuador.

Por otro lado, sabemos que la generación de electricidad con combustibles fósiles, que actualmente representa aproximadamente el 20% de la generación eléctrica total del país, implica la producción de los cinco contaminantes atmosféricos más importantes, es decir, óxidos de

azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2) e hidrocarburos (HC), además de la producción de trazas de metales pesados y partículas, que son precisamente los que intervienen en la producción de la lluvia ácida y en la destrucción de la capa de ozono. Por su parte, la emisión del NO_x es un precursor del "smog". Además, este tipo de central, en algunos casos, conlleva un nivel de ruido superior a los 100 decibelios, considerado perjudicial para el aparato auditivo, aunque niveles de ruido de 80 a 90 decibelios por tiempos prolongados pueden provocar efectos negativos para la salud. Por eso, los casos de sordera entre los operadores de centrales eléctricas es significativo.

También comienza a preocuparnos la presencia de maleza acuática (lechuguines-eichornia crassipes) en el embalse del principal proyecto (Paute), que ya causa problemas a los habitantes junto al embalse y a veces a la operación misma de la central.

Otro aspecto que se debe resaltar es que no se ha construido ninguna línea de transmisión o subestación, tomando en cuenta el impacto ambiental de estas obras. En el futuro, se realizarán estos estudios.

En el área de la distribución, las empresas eléctricas regionales no han considerado las repercusiones de su operación en el medio ambiente.

Por todas estas razones, consideramos indispensable la elaboración del Diagnóstico Ambiental de la situación existente, para poder ejecutar un plan a corto, mediano y largo plazo, con base en los resultados del diagnóstico.

En los proyectos futuros, podemos decir que los estudios de impacto ambiental que se están realizando nos permitirán tomar acciones oportunas para mitigar el efecto de éstos en el ambiente, tanto

como consecuencia de la ejecución de las obras como del manejo mismo de las respectivas cuencas hidrográficas.

Un proyecto muy especial, desde el punto de vista ecológico, es el Zamora, cuyos estudios de prefactibilidad están demostrando las siguientes incidencias ambientales:

- Problemas del uso del suelo por la presencia del embalse, con efectos negativos mucho más fuertes y difícilmente corregibles.
- El embalse ocupará importantes zonas aptas para el desarrollo agroproductivo (4.300 hectáreas), aspecto fundamental, si se considera que la zona no cuenta con grandes extensiones para la producción agrícola y pecuaria.
- No existen áreas para la reubicación de asentamientos humanos dentro de la zona de estudio; las áreas con posibilidades están legalmente bajo propiedad de la comunidad indígena de los Shuaras.
- La colonización y la tala del bosque natural llevarán, en unos 5 a 10 años, a la terminación las pequeñas zonas con bosques de importancia comercial.
- El espíritu combativo de la comunidad indígena Shuar hace difícil pensar en la realización de proyectos sin un consenso negociado con ellos.
- Con la presencia del embalse, se incrementarán las enfermedades tales como el paludismo y las parasitosis.
- No se puede definir todavía las especies en peligro de extinción, ya que, hasta la fecha, no se cuenta con estudios suficientes.

Como el proyecto Zamora está a nivel de prefactibilidad, en las etapas siguientes de estudio se irán resolviendo los problemas planteados.

Aunque se conoce de los efectos negativos de alto riesgo que implican todos los desechos provenientes de la operación del sector eléctrico, nada se ha hecho hasta ahora para tratarlos.

El estudio de diagnóstico a realizarse y el Plan Maestro Ambiental del Sector Eléctrico nos permitirán solucionar los problemas mencionados. Pero, además de los problemas específicos del sector, existen problemas generales en el país con respecto al manejo ambiental que, de hecho, tienen sus repercusiones en nuestro sector y que se pueden resumir como a continuación:

1. Falta de definición del marco legal adecuado en el que se desenvuelve la gestión ambiental.
2. Falta de políticas definidas sobre manejo ambiental.
3. Falta de educación ambiental, lo que trae como consecuencia una falta de concientización a todo nivel poblacional, para mantener el medio ambiente.
4. Falta de capacitación que permita enfocar con suficiente conocimiento la problemática ambiental, lo que lleva a la dependencia de técnicas foráneas.
5. Falta de recursos económicos.
6. Deficiente coordinación institucional a nivel nacional.
7. Falta y/o insuficiencia de servicios básicos e infraestructura.
8. Alto índice de crecimiento poblacional.
9. Explotación de los recursos naturales en forma irracional aplicando tecnologías inadecuadas por parte de algunos sectores.
10. Falta de acciones administrativas ágiles y adecuadas.

La solución de estos problemas, está fundamentalmente en las manos del Gobierno y por ende de sus entidades.

5. FINANCIAMIENTO DE LAS ACCIONES AMBIENTALES

Las pocas acciones que se están realizando en el campo ambiental por parte de INECEL implican los siguientes costos y financiamiento:

- Manejo y conservación de la cuenca del río Paute, con un costo de US\$20 millones, financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en US\$14,5 millones y el saldo, con recursos del Gobierno.
- Estudios de manejo de la cuenca del río Pastaza, con un costo de aproximadamente US\$1 millón, de los cuales, US\$620.000 se financian con una donación del Gobierno de Suecia y el saldo, con fondos de INECEL.
- Se espera obtener un crédito del Banco Mundial para fundamentalmente realizar un programa de capacitación para el personal del área ambiental de INECEL, adquisición de equipo de computación, laboratorio y vehículos y complementar estudios en la cuenca del río Pastaza. El programa tiene un costo aproximado de US\$600.000.
- Para la operación de la Unidad Ambiental y la ejecución de su Plan de Acción, se consta en la proforma presupuestaria un monto equivalente a US\$600.000.
- Los estudios de impacto ambiental de los proyectos San Francisco, Coca, Sopladora y Zamora tienen un costo aproximado de US\$400.000.
- Además, se han iniciado gestiones para obtener el financiamiento de programas específicos, como es el estudio de Diagnóstico Ambiental, elaboración del Plan Maestro Ambiental, elaboración de términos de referencia y normativas para realizar estudios ambientales en los diferentes proyectos, adquisición de

equipos y materiales para un laboratorio y control ambiental, adquisición de vehículos, equipos y programas de computación, que tendrán un monto total aproximado de US\$500.000. Estos proyectos serán presentados a las agencias de crédito, tanto nacionales como internacionales, así como a organismos de varios países desarrollados.

Como comentario, vale la pena indicar que concordamos con lo expresado por OLADE:

“La magnitud de los problemas ambientales crece más rápidamente que los recursos financieros asignados a los programas de gestión ambiental. La crítica situación financiera por la que atraviesa la mayoría de las empresas energéticas de la Región obliga aún más a éstas a considerar criterios de mínimo costo y a privilegiar el corto plazo, evitando previsiones ambientales que puedan incrementar los costos de los proyectos, originando así el círculo vicioso de la crisis financiera y la destrucción del medio ambiente.”

“A pesar de la importancia que se asigne a los recursos ambientales de la Región, hay indicaciones que demuestran que las contribuciones aportadas por los organismos financieros en apoyo a programas de gestión ambiental, constituyen solo un pequeño porcentaje de éstos en comparación con otras partes del mundo...”

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En Ecuador, en el sector eléctrico, se han iniciado acciones orientadas a la protección medio ambiental.
2. Es urgente establecer políticas, metas y estrategias ambientales, tanto generales como del sector eléctrico.
3. Es fundamental asignar recursos, tanto económicos como humanos, para ejecutar en forma efectiva las acciones planteadas por la Unidad de Manejo Ambiental y para que cubra todo el sector eléctrico ecuatoriano.
4. Se debe proporcionar un respaldo político y gerencial a las acciones en favor del medio ambiente.
5. Se debe obtener de los organismos internacionales de crédito un trato preferencial para proyectos del sector que signifiquen menor incidencia en el medio ambiente, como son los hidroeléctricos, en forma general y específicamente dentro de estos, los de menor impacto, como solución alternativa frente al desarrollo termoeléctrico, que es más contaminante. Esto incluso permitiría, en los países que todavía disponen de recursos hidráulicos, casi una total generación hidráulica. Se debe conseguir la asignación de fondos blandos para este tipo de proyectos, ya que en esta forma se lograría que los países desarrollados paguen por la cuota de oxígeno a ser suministrada por los bosques tropicales de los países en vías de desarrollo.
6. Se debe buscar créditos no reembolsables, destinados a la capacitación del personal de las enti-

dades del sector eléctrico dedicadas a las acciones ambientales.

7. El establecimiento en la tarifa eléctrica de un porcentaje que permita financiar las actividades de protección ambiental y que sirva de contraparte para los créditos respectivos. Si no se asignan recursos económicos suficientes, todo el accionar ambiental será letra muerta.
8. La gestión ante los Gobiernos respectivos dirigida a obtener la compra-venta de la deuda externa del sector eléctrico, a efectos de invertir el diferencial en acciones de manejo ambiental.
9. El intercambio de información en el ámbito ambiental entre países de la Región.
10. A nivel de los países de la Región, el establecimiento de normas de la Comisión de Integración Eléctrica Regional (CIER) relacionadas con la contaminación ambiental.
11. Recomendar a los Gobiernos que el sector eléctrico mantenga el liderazgo de manejo de aquellas cuencas hidrográficas donde se desarrollan los proyectos de este sector.
12. La necesidad de crear guías metodológicas para estudios ambientales, propias y adecuadas para nuestros países.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. INECEL, Plan Maestro de Electrificación.
2. Comisión de América Latina y del Caribe sobre Desarrollo y Medio Ambiente, “Nuestra Propia Agenda”.
3. Vladimir Serrano, Ecología y Derecho.
4. OLADE, “Diagnóstico Preliminar de la Energía y el Medio Ambiente”.
5. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Plan de Acción Forestal (PAFE).

Electric Power and the Environment: the Situation in Ecuador

Nelson Medina H.*

1. POLICIES, INSTITUTIONAL AND LEGAL FRAMEWORK OF THE ECUADORIAN GOVERNMENT ON THE ENVIRONMENT

1.1 Policies

Ecuador's most important legal document is the Constitution, which was ratified by the Referendum of 1978; afterwards various reforms were made in 1983.

For administrative purposes, Ecuador is divided into 21 provinces. There are 12 ministries or State Secretariats.

Of the 12 ministries, 8 include functions related to the environment and natural resources. There are 4 agencies whose role in the planning, management, and implementation of hydrological basins is greater than the others.

Government policies on the management and conservation of renewable natural resources are contained in Article 19, paragraph 2 of the Political Constitution, which lay down the State's duties to safeguard the environment's preservation and conservation and to restrict other rights and freedoms to protect it.

The National Development Council (CONADE) elaborates the country's General Development Plan,

which contains highly generalized State environmental policy declarations.

1.2 Legal Framework

It is estimated that there are about 80 laws on the environment in the country, in addition to statutes, regulations, and legal provisions, which it is believed amount to more than 3,000. Nevertheless, the more important are those indicated below:

- A. Law for Prevention and Control of Environmental Pollution, 1976.
- B. Health Law, 1971.
- C. Water Law, 1972.
- D. Mining Law, 1985-1991.
- E. Hydrocarbons Law, 1974.
- F. Agricultural Development Law.
- G. Forest Law and Law for the Conservation of Wooded Areas and Wildlife.

Some of the above-mentioned laws are being modified.

It should be noted that:

- There are countless state agencies and laws dealing with the management of natural resources and, therefore, environmental management. It is precisely the lack of coordination and definition, as well as the proliferation of entities dedicated to environ-

mental management activities, that prevents appropriate actions from being conducted in this field. It is not unusual to see the work of state entities degrading the environment because of inappropriate actions, such as when roads are built for mining or petroleum exploitation.

- There is a wide gap between law and reality, because there is an abundance of standards difficult or impossible to comply with; they contradict each other and are alien to the country's situation.
- There is a lack of effective coordination mechanisms between organizations to evaluate the individual and accumulated affects of development activities on hydrological basins, in addition to the absence of an effective ministerial organization to establish standards evaluating, for example, the integration of land development programmes and to assign priorities in and among hydrological basins and generally in the environmental sector.

Perhaps the new draft bill on environmental protection which is being submitted to the National Congress will correct these errors and

* Acting General Superintendent of Hydropower Basin Management of the Ecuadorian Electrification Institute (INECEL)

will establish, first of all, a framework bringing together all the remaining laws, as well as defining actions that will be more effective than those implemented up till now and, moreover, allocating resources to avoid the creation of just another law and to create a regulatory agency that enforces its objectives.

2. GENERAL ENVIRONMENTAL POLICY IN THE ELECTRICAL POWER UTILITIES IN ECUADOR

As the Government's environmental policies have been drawn up in a very general fashion, the different ministries, specifically the Ministry of Energy and Mines, which oversees the electric power sector, could not be expected to define concrete environmental policies. The truth is that, up to now, there has been no document from this Ministry which has established clear and concrete policies, although it is supposed to be in elaboration.

It should be recognized that provisions like Ministerial Agreement No. 764 of November 29, 1985 have been established, although, in practice, they can only be partially implemented by very few Institutions, among which the Ecuadorian Electrification Institute (INECEL).

A year ago, the Environmental Under Secretariat was created in an attempt to make environmental work more effective, a positive step since adequate authority is now in place; the environmental functions of this important Ministry were transferred to the Under Secretariat, but the financial and human resources have not been supplied. Nor has there been any political support which it needs most of all to discharge its duties.

In INECEL, the concern for environmental protection is much stronger, and at least there is now an awareness of what this means for the sector. Although up till now environ-

mental policies for the electric sector have not been set, several actions have been carried out. The first was to create a specific area called Management of Hydropower Basins, which is gradually converting itself into the Environmental Management Unit of the electric power sector.

This Unit currently has the following functions:

"To manage, supervise, and coordinate studies and the implementation of hydropower basin management and conservation projects, as well as environmental impact studies on hydropower projects envisaged in the Master Electrification Plan".

It has been deemed necessary to modify this unit's organizational structure as well as its administrative agency, which in practice will be the Executive Unit for the Environmental Management of the Power Sector.

Before the creation of this Unit, the projects implemented by INECEL have virtually not considered the environmental variable in its entirety, either because it is not taken into account in the world in general or because, even worse, it was not a requirement of credit agencies as it is today.

The environmental variable was considered very superficially.

The idea to create this Unit emerged in 1985, as a result of the sedimentation problem in the reservoir of the Paute Hydroelectric Project and because the government agencies that were legally entrusted with managing hydrological basins were not doing so owing to various factors, especially economic.

In view of this situation, the Institute is left no other alternative than to, first of all, direct the implementation of studies on the Paute River basin, in order to define the actions to be taken that would enable, to the extent possible, a reduction of existing erosion rates, which led to the

settling of 3.5 million cubic meters of sediment per year in the reservoir, thus endangering the useful life of the project, which is currently generating 500 MW, soon to be increased to 1,000 MW.

This concern was also due to the delay in building the Mazar dam, whose main purpose was to retain the sediments, preventing their arrival at the operating Amaluza dam, and to the destructive activities of the campesinos settled in the basin, which could increase erosion rates and therefore the volume of sedimentation.

The Action Plan of the Unit for the Environmental Management of the Power Sector, which is being set up, envisages the priority establishment of environmental policies for the electric power sector in general and for INECEL and the regional electric power utilities in particular. It is hoped that it will be implemented within the next six months. The regional electric power utilities have virtually not carried out any concrete environmental actions.

3. CURRENT ACTIVITIES OF THE SUPERINTENDENCE OF HYDROELECTRIC POWER BASINS

In keeping with its role, this Unit has elaborated an action plan whose main activities are as follows:

1. Management of the Paute River's middle basin: The cost of this project amounts to US\$20 million, to be implemented in five years. The activities to be developed are basically as follows:

Agricultural, Livestock Raising, and Forest Production Component: It consists of the implementation of agricultural-forest systems in about 22,600 hectares through the introduction of suitable soil conservation practices, agricultural production improvements, and the establishment of improved pastures and

agricultural-forest plantations, and the establishment of about 3,400 hectares of forest plantations. This component is based on the extension and research activities needed.

Management and Conservation Component of Renewable Natural Resources: It includes the management of protective forests and vegetation that cover 203,000 hectares; the establishment and management of exclusion zones in about 2,300 degraded and unproductive hectares; and the construction of small civil projects.

Management, Follow-up, and Evaluation Component: It includes studies and other activities for the establishment of systems and the installation of equipment for data collection, monitoring, evaluation, and planning expansion of project area management.

2. Feasibility studies for the management of the Pastaza River basin, thanks to a donation of about US\$600,000 from the Swedish Government enabling it to define, on the basis of respective studies, the microbasins and the actions to be carried out to avoid the deterioration of these zones and an increase in the existing rate of erosion, since in this river the Agoyán station is located with a capacity of 156 MW and, downstream, the 260 MW San Francisco project is going to be built.
3. Environmental impact studies on the projects: San Francisco on a definite design level; Coca, (491 MW); Sopladora (400 MW), on a feasibility level; the Zamora project (500 MW), on a prefeasibility level; and the projects Chambo (240 MW), Lliguamuyo and Abitagau, of moderate capacity, as well as the 85 MW gas station. These studies also envisage spe-

cific studies on their respective basins.

4. It should be mentioned that this recently created Unit does not have the necessary funds nor sufficient personnel, with the training and experience for this kind of study, and therefore personnel from national and international consultancy firms must be relied upon.

This constraint on human and material resources has prevented the Unit from implementing its Action Plan, which envisages the elaboration of environmental impact assessments of electric power sector projects, enabling it to proceed with the Action Plan in the short, medium, and long term.

Regarding this, actions are being taken to obtain financing.

5. The topic of training deserves a separate chapter. In fact, it is essential to train personnel so they can discharge the duties they are entrusted with. Likewise, together with the Environmental Under Secretary of the Ministry of Energy and Mines, a loan is being negotiated from the World Bank, to obtain funds for the training program.
6. In addition, there are plans to produce terms of reference for environmental impact and basin management studies. Financing is being sought for these activities.
7. The Action Plan in the short, medium, and long term, allows the ecological management of operating projects to be carried out, as well as projects which have not implemented any environmental action, and projects of other areas like transmission and subtransmission lines, rural electrification, distribution, and small power stations.
8. Another task of this unit consists of raising the awareness of INE-

CEL and its electric utilities about environmental issues, to avoid negative actions or at least mitigate them and, at the same time, to obtain the necessary support permitting concrete actions in this area.

9. As for electric utilities, which are basically in charge of secondary generation and subtransmission and distribution, the environment has not been considered up till now. It is precisely the INECEL Environmental Unit that will try to raise awareness and suggest the creation of environmental units in each utility, through which the issue can be dealt with and related actions implemented.

4. HANDLING SPECIFIC PROBLEMS

We can generally say that our projects, especially hydropower generation works constructed so far, have caused less significant negative effects on the environment, either because of their own characteristics or because of their geographic location.

Compared to the projects constructed in Brazil, Argentina, Venezuela, and Colombia, our generation projects have a small capacity.

In our projects, the deterioration of water basins is the result of deforestation (Ecuador deforests 3,420 square kilometers per year of tropical forest), poor soil management, and inappropriate agricultural practices. The consequence of all these processes is heavy erosion and therefore large quantities of sediment, which endanger the useful life of our work. In the inter-Andean area alone, there are about one million hectares being eroded, of which 15% is totally degraded. On the coast, about 300,000 hectares are affected by this process and in the Amazon, about 100,000 hectares.

One must not lose sight of the fact that the prevailing factor behind the excessive use of soil and the situa-

tions it leads to is poverty.

In the document "Our Own Agenda", poverty is now at the top of the list of urgent development issues, as it has been estimated that 200 million Latin Americans are now living in poverty and that this is the main cause of environmental deterioration in the Region. This assertion, moreover, appears in many documents like OLADE's "Preliminary Assessment of Energy and the Environment", as well as in various documents of the United Nations Food and Agricultural Organization (FAO). One of the latter states: "The landless campesino who tries to survive by deforesting the rain forest for extensive cattle farming and colonization are the main causes, in the seventies, of the reduction by 123 million hectares in surface area of regional forests, three quarters of which belong to the Amazon river basin".

In addition, this situation affects the ecology's diversity. Ecuador is one of the 12 countries in the world considered to have an "ecological megadiversity".

We should all be aware that human activities and therefore construction work produce highly specific, although varying, negative effects, depending on their size.

As OLADE states, it should be acknowledged that, in a few cases, construction of these works have provided net benefits to the population directly involved by the project, whereas in many cases their standard of living has deteriorated, as a result of displacements, inadequate resettlements, and an increase in certain illnesses, as well as cost of living. Increasingly questioned by public opinion because of their damaging effects on the environment, these large projects, which consume large amounts of capital and whose economic advantages are now being viewed as doubtful, are also being threatened by the Region's financial crisis and foreign debt problem.

The Ecuadorian power sector's total debt amounts to US\$1.1 billion, that is, 10% of Ecuador's foreign debt.

In addition, power generation using fossil fuels currently accounts for about 20% of the country's total electric power generation and implies the production of the five most important atmospheric pollutants, namely, sulfur oxides (SO_x), nitrogen oxides (NO_x), carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO₂), and hydrocarbons (HC), besides traces of heavy metals and particulates, which are precisely those that are involved in producing acid rain and the destruction of the ozone layer, as well as NO_x production, which is also a precursor of smog. In addition, this type of power station in certain cases produces noise of more than 100 decibels, which is considered damaging to human hearing, although noise levels of 80 to 90 decibels for prolonged periods exert negative effects on health. Because of this, the rate of deafness among electric power station operators is significant.

Water weeds (eichornia crassipes) in the reservoir of the country's main project (Paute) is beginning to be a cause of concern, as it produces problems for the inhabitants living near the reservoir and at times for operating the station itself.

Another aspect that should be emphasized is that no transmission line or substation has been constructed bearing in mind their environmental impact. In the future, these studies will be conducted.

In the area of distribution, regional power utilities have not considered the repercussions of their operation on the environment.

Because of the above-mentioned reasons, we deem that it is essential to elaborate an environmental assessment of the current situation, in order to implement a short-, medium- and long-term plan on the basis of its results.

In future projects, we can

assert that the environmental impact studies currently being carried out will enable us to implement timely actions to mitigate these projects' effects on the environment, as a consequence of both the implementation of these works and the management of respective hydrological basins.

A very special project, from the ecological point of view, is Zamora, whose prefeasibility studies display the following environmental effects:

- Soil use problems as a result of the reservoir, with much greater negative and difficult to correct negative effects.
- The reservoir will occupy large areas that are suitable for agricultural development (4,300 hectares), an essential aspect to be considered in view of the fact that the area does not have wide areas for agricultural production and cattle farming.
- There are no areas for relocating human settlements in the area being studied; potential resettlement areas are legally owned by the indigenous Shuar community.
- Colonization and logging in the natural forest will lead, within 5 to 10 years, to the disappearance of small but commercially significant forest areas.
- The combative spirit of the indigenous Shuar community makes it difficult to envisage projects without reaching a mutual agreement with them.
- Because of the reservoir, diseases such as malaria and parasitosis will increase.
- As yet those species under threat of extinction have not been specified because of the lack of updated studies.

As the Zamora project is at a prefeasibility stage, the problems raised will be resolved in the following stages of the study.

Although the high-risk negative effects stemming from wastes produced by the power sector's operations are well known, to date nothing has been done to treat them.

The assessment study to be conducted and the Electric Sector's Master Environmental Plan intend to provide solutions to the aforementioned problems. But besides the problems specific to the sector, there are general problems in the country regarding environmental management which, in fact, affect our sector and can be summarized as follows:

1. An adequate legal framework governing environmental management has yet to be defined.
2. Environmental management policies are lacking.
3. There is no education on the environment, which results in a lack of awareness in every population group concerning environmental protection.
4. No training is available focusing with sufficient knowledge on environmental issues, leading to dependence on foreign technical experts.
5. Lack of economic resources.
6. Deficient institutional coordination on a national level.
7. Lack and/or insufficiency of basic services and infrastructure.
8. High rate of population growth.
9. Irrational exploitation of natural resources, applying inadequate technologies in certain sectors.
10. Lack of efficient and suitable administrative actions.

The solution to these problems is basically in the hands of the Government and its agencies.

5. FINANCING OF ENVIRONMENTAL ACTIONS

The few environmental actions that are being implemented by INECEL have the following costs and financing:

- Management and conservation of the Paute River basin, at a cost of US\$20 million, are being financed by US\$14.5 million from the Inter-American Development Bank (IDB) and the rest by government resources.
- Management studies in the Pastaza River basin, at a cost of about US\$1 million, is being financed by US\$620,000 from a Swedish Government donation and the rest by INECEL funds.
- A loan is expected from the World Bank to implement a basic training program for INECEL personnel involved in environmental issues, to purchase computer equipment, a laboratory, and motor vehicles, and to complement studies in the Pastaza River basin. The program has an approximate cost of US\$600,000.
- To operate the Environmental Unit and implement its Plan of Action, the preliminary budget amounts to US\$600,000.
- The cost of environmental impact studies on the San Francisco, Coca, Sopladora, and Zamora projects amounts to about US\$400,000.
- In addition, negotiations have begun in order to obtain financing for specific programs, like the Environmental Assessment Study, elaboration of the Environmental Master Plan, preparation of the terms of reference and standards for the implementation of environmental studies in different projects, purchase of equipment and material for a laboratory and environmental monitoring, and acquisition of vehicles and computer equipment and programs, for a total amount of about US\$500,000. These projects will be proposed to both national and international credit agencies, as well as organizations from several developed countries.

It is worthwhile to point out that we agree with OLADE's view:

"The magnitude of these environmental problems grows more rapidly than the financial resources allocated to environmental management programs. The critical financial situation threatening most regional energy companies obliges them to increasingly use minimum cost criteria and favor short-term solutions and therefore to avoid environmental forecasting that could increase project costs, thus triggering a vicious circle of financial crisis and environmental destruction. "In spite of the importance attributed to the Region's environmental resources, there are indications that the funds allocated by financial agencies to support environmental management programs entail only a low percentage of resources compared to other parts of the world..."

6. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

1. In Ecuador, the electric power sector has initiated environmental protection actions.
2. Environmental policies, goals, and strategies for both the country as a whole and the power sector are urgently needed.
3. It is essential to allocate both economic and human resources to effectively implement actions proposed by the Environmental Management Unit which will cover the entire Ecuadorian power sector.
4. Political and managerial backing should be provided for environmental management actions.
5. Preferential treatment should be obtained from international credit agencies in general for sector projects that imply less environ-

mental impact, such as hydropower projects, specifically those solutions that provide alternatives to thermoelectric facilities, which are far more pollutant. This would enable those countries that still have hydraulic resources to rely almost entirely on hydropower generation.

Soft funds for this kind of project should be allocated by developed countries as a means for them to pay for their quota of the oxygen supplied by the tropical forests of developing countries.

6. Nonreimbursable credit should be sought to train power sector utility personnel involved in environmental actions.
7. The establishment of a percentage in the electrical tariff to allow financing of environmental protection activities and to serve as a counterpart for respective credits. If sufficient economic resources are not made available, environmental efforts will be meaningless.
8. Steps must be taken with respective governments to purchase and sell the power sector's foreign debt, with a view to investing the

difference in environmental management activities.

9. Environmental information should be exchanged between countries.
10. The environmental pollution standards of the Regional Electric Integration Commission (CIER) should be applied throughout the Region.
11. Recommendations should be made to governments that the power sector should continue to control those hydrological basins where this sector's projects are being developed.
12. Methodological guides for environmental studies, which are adapted to and suitable for our countries have to be elaborated

REFERENCES

1. INCECEL, Master Electrification Plan.
2. Latin American and Caribbean Commission on Development and Environment, "Our Own Agenda".
3. Vladimir Serrano, *Ecología y Derecho* [Ecology and Waste].
4. OLADE, Preliminary Energy and Environment Assessment.
5. Ministry of Agriculture and Livestock (MAG), Forest Action Plan (PAFE).