

“Auditoria a Proyectos Energéticos para Calificar Certificados de Carbono para el Modelo de Desarrollo Limpio”

Maria Brito¹, Jorge Fernández²

¹Auditora en Control de Gestión 2004

²Director de Tesis. Ingeniero Eléctrico, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1985, Maestría en Administración de Empresas, ESPAE 1986, Profesor de la ESPOL desde 1984.

RESUMEN

El trabajo trata de un Modelo de Auditoría a Proyectos Energéticos para calificar Certificados de Carbono para un Modelo de Desarrollo Limpio el cual podría servir como guía a personas inversionistas interesadas en contribuir al mejoramiento del Medio Ambiente y obtener ganancias en la venta de los Certificados.

El primer capítulo se describe conceptos básicos de Medio Ambiente, energía, recursos energéticos; reglamento existente en el país y los impactos ambientales de las distintas fuentes de energía. El segundo capítulo trata de Modelos de Desarrollo Limpio, su funcionamiento, cuales son los requisitos, las diferentes estructuras existentes, un formato de presentación de proyectos, y cuales son las instituciones dedicadas a investigar el MDL.

El tercer capítulo detallo que son los Certificados de Carbono, como funciona el mercado; cuales son las proyecciones futuras; quienes son los mayores beneficiarios y empresas que se dedican a la comercialización de los certificados en el ámbito mundial y el último capítulo se elabora un modelo de auditoria que se podría considerar como base para la evaluación de proyectos energéticos en los que se incluye la evaluación de impactos ambientales que generan las empresas eléctricas, también se desarrollo algunos lineamientos de proyectos energéticos.

INTRODUCCIÓN

El Cambio Climático representa un grave riesgo para la salud de las personas y una situación que compromete la economía y sustentabilidad de los pueblos del mundo. El país carece de aplicación de políticas consistentes respecto a la conservación y también la falta de recursos económicos conlleva a la inexistencia de investigación de energía renovable.

La continúa emisión de CO₂ (dióxido de carbono), proveniente de la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas) y de la deforestación están provocando el calentamiento global, a causa de esto, las concentraciones de este gas en la atmósfera a lo largo de los últimos 200 años han aumentado casi en una tercera parte. Existen ciertos límites ecológicos que determinan la máxima variación climática que podríamos tolerar, esa cantidad equivale a quemar sólo la cuarta parte de las reservas de combustibles fósiles actualmente en explotación.

¿Cómo poder solucionar esta problemática existente en el ambiente y a la vez contribuir al desarrollo económico de los países subdesarrollados? El Modelo de Desarrollo Limpio (MDL) que es mecanismo cooperativo establecido bajo el Protocolo de Kyoto, tiene el potencial de ayudar a los países en desarrollo mediante la venta de Certificados de Carbono a alcanzar un desarrollo sostenible por parte de gobiernos o

empresas de los países industrializados y a la vez contribuye a la disminución de la contaminación del planeta.

CONTENIDO

1. Contexto Energético

1.1 Que es la Energía

Es la capacidad de hacer un trabajo físico a partir de acciones mecánicas, térmicas, químicas o eléctricas o de causar una transferencia de calor entre objetos que se hallen en distintas temperaturas.

1.1.1 Tipos de energía

Existen dos principales tipos de energías que son la Primaria y la Secundaria.

Primaria: Es la que procede de fuentes naturales y que puede ser utilizada directamente. Estas pueden ser en dos formas: 1. En forma directa: como en el caso de la energía hidráulica o solar, la leña y otros combustibles, 2. Mediante un proceso de extracción como el petróleo, carbón geotérmico, etc.

Secundaria: Es aquella que se obtiene a partir de la transformación de fuentes naturales es decir se elabora de diferentes productos energéticos que provienen de los distintos centros de transformación; los cuales son utilizados en diversos sectores de consumo. Ejemplo: gasolina, electricidad.

1.1.2 Recursos Renovables

Son recursos inagotables en la escala humana del tiempo. Tenemos como recursos renovables los siguientes: La energía solar, energía de las mareas, energía del oleaje, energía eólica, biomasa, hidráulica y geotérmica.

1.1.3 Recursos No Renovables

Son aquellos recursos que existen en una cantidad fija y tienen la posibilidad de renovación por medio de procesos geológicos, físicos y químicos. Estos pueden ser: petróleo, gas natural, carbón y la energía nuclear.

1.2 Recursos Energéticos en Ecuador

Lo que respecta a la energía primaria en nuestro país existe oferta de energía en cinco rubros de los cuales el más importante es el petróleo crudo. La producción de energía secundaria en el Ecuador se divide en ocho carburantes que se producen en la refinería de Esmeraldas y la Libertad.

El uso energético es el nexo entre la energía y la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y, en gran parte, es quien define los requerimientos de energía.

Para el Ecuador, el consumo y los requerimientos de energía se han desagregado en los siguientes grandes sectores:

1. Sector transporte
2. Sector industrial
3. Sector residencial, comercial y público
4. Sector agropecuario

1.3 La Legislación Energética

El sector energético, así como el resto de sectores económicos del País, esta normado por una serie de leyes y reglamentos, cuya simple enumeración

resultaría muy extensa, pero se puede considerar como principales leyes relacionadas con el sector energético, a las siguientes:

- Ley Básica de electrificación
- Ley de Hidrocarburos; y,
- Ley de Fomento de energías no convencionales

1.4 Impactos Ambientales de los Recursos Energéticos

La mayor parte de la energía utilizada en los diferentes países proviene del petróleo y del gas natural, los derrames de petróleo en los mares, ríos y lagos producen contaminación ambiental: daños a la fauna marina y aves, vegetación y aguas.

Lluvia ácida: Proceso de introducción de sustancias ácidas en el medio ambiente provocado por las emisiones a la atmósfera de óxidos de azufre y de nitrógeno provenientes principalmente de la quema de combustible fósiles.

Disminución Capa de ozono: Proceso de reducción, tanto en concentración como en grosor, de la capa de partículas de ozono presente en la estratosfera. Este fenómeno es consecuencia de la alteración del balance atmosférico de oxígeno y ozono.

Calentamiento global: Proceso de aumento gradual de la temperatura de la Tierra a consecuencia del incremento de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Emisión de metales pesados: Aquellos metales que tienen un peso atómico relativamente alto y una densidad aproximada de 5 g/cm³. Acostumbran a ser muy tóxicos, persistentes y bioacumulativos, tanto en el agua como en el aire y el suelo, por lo que su peligrosidad es muy elevada. Los más nocivos para la salud humana son el plomo, el cadmio y el mercurio.

Degradación de las aguas: Proceso de acumulación de nutrientes en las aguas con el consiguiente crecimiento masivo de organismos, fundamentalmente algas, y la disminución de la concentración de oxígeno.

Niebla de invierno: Aquélla provocada por la elevada concentración en el aire de óxido de azufre y partículas en suspensión provenientes de la industria y el transporte.

Niebla fotoquímica o de verano: Aquélla provocada por altas concentraciones de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles acompañados de una fuerte radiación solar.

Residuos radiactivos: Aquéllos que presentan trazas de radiactividad en concentraciones superiores a los valores límite establecido y son producidos fundamentalmente por las centrales nucleares.

2. Modelo de Desarrollo Limpio

2.1 Que es el Modelo de Desarrollo Limpio (MDL)

El Modelo de Desarrollo Limpio (MDL) es un mecanismo cooperativo establecido bajo el Protocolo de Kyoto, el cuál tiene el potencial de ayudar a los países subdesarrollados a alcanzar un desarrollo sostenible mediante la promoción de inversiones ambientalmente amigables por parte de gobiernos o empresas de los países industrializados.

Modelo de Desarrollo Limpio

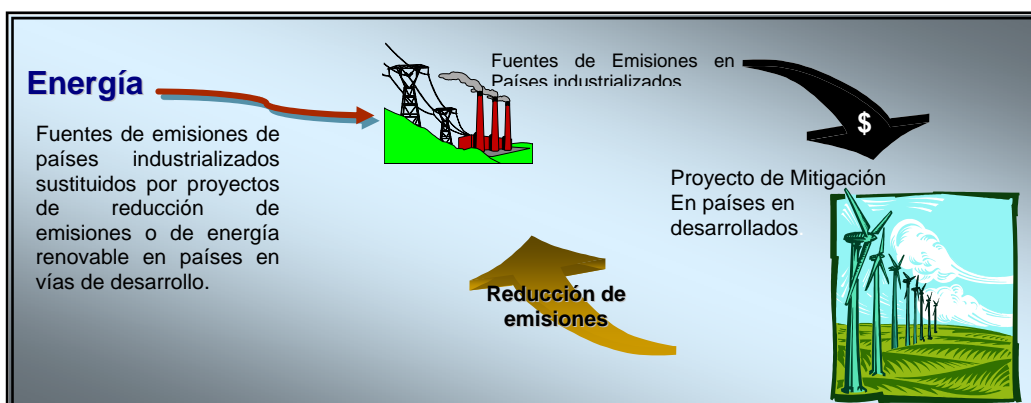


Figura 1.1

2.2 ¿Cómo funciona el MDL?

El MDL funciona de la siguiente forma: el gobierno o un inversor de un país industrializado pueden financiar o invertir en un proyecto en un país en desarrollo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y que éstas sean inferiores a lo que hubieran sido sin la inversión adicional, para compararlo con lo que hubiera ocurrido sin el MDL bajo circunstancias normales. El inversor obtiene entonces créditos "créditos de carbono" para estas reducciones y puede usarlos para cumplir con su meta de Kyoto.

2.3 Fases del Modelo de Desarrollo Limpio

Un proyecto de MDL en general tiene que pasar por las siguientes fases antes de generar certificados de reducción:

1. Idea del proyecto.
2. Descripción del proyecto por las partes.
3. Autorización por los países inversionista y contraparte.
4. Evaluación por un ente certificador independiente.
5. Registro ante el Consejo de Vigilancia de MDL.
6. Implementación y monitoreo del proyecto de MDL por las partes del proyecto.
7. Verificación regular por el ente certificador independiente.
8. Certificación por el ente certificador.
9. Expedición de certificados de reducción por el Consejo de Vigilancia de MDL.

2.4 Estructuras para un Modelo de Desarrollo Limpio

2.4.1 Modelo Bilateral

Una entidad proveniente de un país desarrollado asume el financiamiento de un proyecto de reducción de GEI, a cambio de certificados de reducción de emisiones (CREs). De esta manera, los inversionistas adquieren una participación accionaria en el proyecto, atribuyéndose una parte del CO₂ mitigado. Este modelo de MDL es el preferido por el sector privado de los países industrializados por el control que le otorga al inversionista.

2.4.2 Modelo Unilateral

La iniciativa del proyecto y su financiación provienen del país en desarrollo. La principal característica de este modelo financiero es que la financiación, diseño e implementación de los proyectos no requieren de la participación de una entidad

perteneciente a un país desarrollado. Los accionistas son los “dueños” del proyecto y de sus reducciones, aunque todos ellos sean actores de países en desarrollo. Los créditos que resulten del inicio les pertenecen exclusivamente.

2.4.3 Modelo Multilateral

En el modelo multilateral el desarrollo y financiamiento de proyectos MDL se canaliza a través de un Fondo de Inversión cuya posible estructura está en proceso de negociación. Los inversionistas de los países industrializados hacen contribuciones financieras al Fondo, y los interesados en desarrollar determinado proyecto compiten por dichos fondos.

2.4.4 Modelo Híbrido

Este modelo permite combinar características de cada uno de los esquemas anteriores de la forma más ventajosa posible, de ahí su nombre. La elección y desarrollo de los proyectos quedan en manos de instituciones del país anfitrión, tal como en el modelo unilateral.

2.5. Modelo de Formato para la Presentación de Proyectos MDL

A continuación se presenta los principales puntos en el formato para la presentación de Proyectos MDL:

- A. Resumen Ejecutivo del Proyecto MDL
 - B. Compatibilidad general con el desarrollo sustentable nacional y con las prioridades y estrategias socioeconómicas y ambientales.
 - C. Impactos ambientales, económicos, sociales y culturales
 - D. Cálculo de los beneficios ambientales reales, mensurables y de largo plazo relacionados a la mitigación del cambio climático que no hubiesen ocurrido en ausencia del Proyecto.
 - E. Financiamiento
 - F. Contribución a la mejora de las capacidades y transferencia de tecnologías ambientales adecuadas y know-how.
 - G. Período de crédito seleccionado (párrafo 49 del Acuerdo Marrakesh)
 - H. Comentarios adicionales
 - I. Referencias
- Anexos
- 1. Información para contactar a los participantes del Proyecto
 - 2. Indicadores sobre el tipo de Proyecto
 - 3. Valores de Potenciales de Calentamiento Global basados en los efectos de los GEI para un horizonte de 100 años.

3. Certificados de Carbono

3.1 ¿Qué son los Certificados de Reducción de Emisiones de GEI?

Los CREs representan el volumen en toneladas de GEI (incluye el CO₂) que se deja de emitir, se fija, secuestra o se desplaza en determinado período de tiempo a través de un Título Valor certificado internacionalmente.

3.2 Como Funciona el Mercado de Carbono

1. País COMPRADOR que tiene que reducir sus emisiones de cuota internacional para ello Transfiere tecnología o fondos al vendedor.

2. País VENDEDOR o propietario que no tienen compromisos de reducción emisiones que Modifica sus procesos (energía Limpia, aumenta la capacidad De secuestro) con los fondos de compra de los CER. Determina y reporta las

emisiones que evita o fija por las modificaciones realizadas. Luego esta reducción de emisiones es Certificada Internacionalmente.

3. Al COMPRADOR se acredita las reducciones de emisiones como si las hubiera realizado él mismo, y las utiliza para cumplir su compromiso internacional.

3.3 Empresas en Comercio Internacional de los Certificados de Carbono

A continuación se presenta una lista de las empresas que se dedican al comercio de los Certificados de Carbono:

En el país de Estados Unidos

PacifiCorp
American Electric Power
Niagara Mohawh
Northeast Utilities
Edison International

Electrabel/Suez-Lyonnaisedes Eaux, Francia
Gaz de France, Francia
Norsk Hydro, Noruega
R.W.E., Alemania
Statoil, Noruega
H.E.W., Alemania

En el país de Canadá

Ontario Power
Suncor Energy
TransAlta

En el país de Japón

Tokyo Electric Power Co.
Tohoku Electric Power Co.
Chubu Electric
Chgugoku Electric
Kyushu Electric Power Co.
Mitsubishi Corp.
Mitsui
Shikoku Power Co.

En los países de Europa

BP
Deutsche Bank, Alemania

4. Modelo de Auditoria a Proyectos Energéticos para Empresas que deseen Aplicar MDL para Calificar Certificados de Carbono

4.1 Normas para Proyectos de MDL del Ecuador

El Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas Establece 3 instrumentos para facilitar el cumplimiento de estas obligaciones: Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), Implementación Conjunta, y el Comercio de Emisiones. De interés particular para el Ecuador es el MDL, único instrumento al cual podrán acceder los países en desarrollo.

El Ecuador ratificó el Protocolo de Kyoto y ha designado la Autoridad Nacional MDL (AN-MDL), por lo tanto puede participar de esta iniciativa. Para los proyectos energéticos, es obligatorio el cumplimiento de los siguientes instrumentos jurídicos:

- Reglamento de Concesiones Permisos y Licencias para prestación de servicios.
- Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas
- Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas.
- Otros

De la Autoridad Nacional MDL

De acuerdo a las Modalidades y Procedimientos para un Mecanismo de Desarrollo Limpio adoptadas por la CMNUCC, a la Autoridad Nacional MDL (AN-MDL) le compete, entre otros puntos, emitir Cartas de Respaldo y/o Aprobación

de proyectos MDL en el Ecuador, en atención a los procedimientos establecidos y aprobados.

4.2. Lineamientos para la Evaluación de Proyectos Energéticos

Para los lineamientos en la evaluación de proyectos energéticos se debe considerar los siguientes procedimientos:

- 1.-Procedimientos Evaluativo
- 2.-Procedimientos de Evaluación Financiera
- 3.-Inclusión de los Riesgos al Estimar el Rendimiento Prospectivo del Proyecto.
- 4.-Procedimientos Evaluativos en la Dimensión Socioeconómica Nacional.

4.3 Modelo de Auditoria a Proyectos Energéticos para Empresas que deseen aplicar Modelos de Desarrollo Limpio

A continuación se desarrolla un Modelo de Auditoria a Proyectos Energéticos para MDL por que aun en el país no existe ningún proyecto que cuente con una Carta de Aprobación, lo que sí se ha otorgado desde la Autoridad Nacional, son Cartas de Respaldo que tienen un menor alcance que la anterior.

Este tipo de Cartas han sido otorgadas a seis proyectos (cinco hidroeléctricas y un eólico), de tal manera que estos puedan seguir adelante en la pre-negociación de los certificados de carbono que pudieran generar.

Resumen Ejecutivo: Este resumen contendrá datos generales de la Empresa con los respectivos nombres de los representantes legales.

Antecedentes: En esta sección se describirá si la empresa esta comprometida a establecer bases sólidas a través de una buena administración ambiental consciente de las obligaciones con el Medio Ambiente y en cumplimiento de la normativa legal del país.

Objetivos de la Auditoria

Primeramente se debe establecer los objetivos principales de un análisis energético podrían ser:

1. Informar a los responsables de la empresa acerca de la estructura de suministro y uso de energía en la planta, así como acerca de los potenciales de ahorro.
2. Sensibilizar a la gerencia de la empresa con respecto a las posibilidades de ahorros económicos debido al manejo responsable y racional de energía.
3. Motivar a todos los empleados a participar activamente en el uso racional de energía.
4. Invertir en nueva tecnología que reduzca la contaminación ambiental y reduzca los costos de consumo energético.

Metodología

El estudio de impactos ambientales se necesita realizar varias tareas, entre las que se incluye la identificación de impactos ambientales, una descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos. La metodología se refiere a los planteamientos estructurados de cómo llevar a cabo una o varias de esas actividades básicas, se pueden clasificar en matrices de interacción (causa –efecto) y lista de control, considerando a los diagramas de redes como una variación de las matrices de interacción.

Clasificación de los Sistemas Energéticos

Se debe diferenciar para una auditoría las áreas de la producción, los sistemas de servicio o tecnologías intersectoriales y las demás áreas. Otra posible clasificación de los sistemas energéticos de una empresa a fin de sistematizar el análisis es la diferenciación entre:

- La adquisición de energía (todo lo que refiere a la compra de energéticos, contratos, etc).
- La transformación de energía (calderos, compresores, transformadores, etc.).
- El transporte y la distribución de energía (redes de vapor, aire comprimido, etc).
- El uso o consumo de la energía (todos los aparatos consumidores de energía final).

Preguntas Introductorias para recolección de Información Básica

Además de obtener información y datos meramente técnicos de la situación energética, se sugiere también obtener información acerca de la situación general de la gestión en la empresa. Se presenta algunas de las preguntas que se deben realizar en esta etapa:

1. ¿Cuál es el motivo de esta auditoría?
2. ¿Existe actualmente en la empresa un problema concreto con respecto a la energía?
3. Supuestos aspectos débiles en los equipos de transformación energética o en los sistemas de distribución de energía
4. ¿Existe una administración energética organizada y estratégica en la empresa?
5. ¿Existe un responsable en asuntos de energía en la empresa?
6. ¿Cuáles son sus responsabilidades?
7. ¿Existe una gestión de la calidad (ISO 9000) en la empresa?
8. ¿Existe un responsable para la gestión de la calidad?

Análisis Global

Pueden indicarse siete objetivos principales para el análisis global:

1. El conocimiento de los datos generales del consumo de energéticos de la empresa y su desarrollo sobre los últimos años así como del perfil de la demanda de energía.
2. El conocimiento y la evaluación de los contratos y las tarifas de suministro de energía.
3. El conocimiento de los trayectos de la energía por la planta (cuáles consumidores emplean diesel, etc.).
4. El conocimiento de los consumidores principales y de mayor importancia para la empresa.
5. El conocimiento de la situación de registro de datos energéticos en la empresa.
6. El conocimiento de primeros puntos débiles y potenciales de mejoramiento.
7. La definición de las áreas a analizarse con más profundidad.

Marco Legal

La evaluación del impacto ambiental que se produce es uno de los principales instrumentos de la política para la Gestión Ambiental, pues permite identificar en forma anticipada los efectos negativos y positivos que los planes, programas y proyectos pueden generar sobre el ambiente, y cuantifica y propone medidas correctivas.

Actualmente en el país hay un proceso ampliamente participativo, orientado a la preparación, consulta e implantación de una “Estrategia para la Creación de un Sistema Único Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental” que se basa en los principios y Políticas Básicas que rigen a la Gestión Ambiental en el Ecuador y Proyectos basados en Modelos de Desarrollo Limpio que es una nueva alternativa de inversión.

Programa de Auditoria

En el programa de auditoria se debe considerar las siguientes áreas y elaborar actividades en cada una de ellas encaminadas al objetivo de la auditoria:

- A. Registro del consumo
- B Mantenimiento
- C Consumo de energía en Confort Ambiental
- D Electricidad
- E Personal
- F Inversiones de capital

Datos disponibles relacionados con el consumo de energía

Generalmente hay medidores para electricidad y gas (a veces es conveniente considerar además el consumo de agua). Se debe hacer lecturas semanales o al menos mensuales de estos contadores.

Se debe hacer mediciones directas con medidores instalados para tal propósito, en la etapa inicial se debe eliminar las perdidas por fugas y robos, mejorando así el mantenimiento y controlando la eficiencia del combustible consumido. Y no solamente la del comprado

Relación con factores internos y externos

Al realizar comparaciones se debe tomar en cuenta los cambios de estaciones del clima. También es preciso considerar otros fenómenos estacionales, como por ejemplo: el procesamiento de productos en los periodos de cosecha, en los cuales el consumo de energía y la productividad aumentan. Además Se debe realizar una identificación y evaluación de Impactos ambientales presentes.

Evaluación de Proyectos Energéticos MDL

Para la evaluación de proyectos se puede dividir en tres partes. Introducción de datos, Cálculos Intermedios y Resultados

Ficha de resumen

En esta ficha se presentara un resumen del proyecto, tanto de sus parámetros de evaluación así como de los resultados encontrados. Esta ficha puede contener:

- 1.- Costos energéticos: Se dan los precios de compra de energéticos y venta de los productos por el proyecto, así como su respectiva escala.
2. Costo del Proyecto: Estos están diferenciados por las fases de inversión y operación. En los costos de inversión se presenta un detalle de estos, desagregados por costos de estudios, desarrollo, ingeniería, equipos principales, costos de transacción propios de los proyectos MDL.
3. Información Financiera: Se presenta los principales parámetros tenidos en cuenta por la evaluación financiera, tales como: horizonte de evaluación, inflación anual y tasa de descuento considerada por el Banco Central. A

continuación los principales indicadores para determinar la viabilidad financiera del proyecto, como se mencionó anteriormente el Valor Presente Neto del Flujo de Caja, la Tasa Interna de Retorno y su periodo de repago.

4. Emisiones de GEI: La ficha debe contener un análisis de emisiones de GEI, el cual se basa en la comparación de la situación actual y con proyecto para determinar la adicionalidad ambiental del mismo. Se relaciona el resultado del cálculo de la reducción de emisiones de GEI y el precio del CER considerado en la evaluación.

CONCLUSIONES

1. Los impactos ambientales se ven en todas las fuentes energéticas de mayor difusión: gas natural, petróleo, carbón y grandes hidroeléctricas. Estos impactos tienen una faceta global en la agudización del fenómeno del efecto invernadero y otro local en la salud, ambiente y recursos naturales e impactos sociales diversos.
2. Las oportunidades tecnológicas existen y si se incluyeran todos los costos de la energía, las elecciones serían otras. No es que no pueda desarrollarse de otra manera el sector energético por problemas económicos, es la economía la que no está dando cuenta de las pérdidas en las que incurre el modelo existente que son transferidas hacia otros sectores que terminan haciéndose cargo de los costos que las empresas de la energía no pagan.
3. Las experiencias en energías alternativas que se están desarrollando muy tímidamente en países latinos deben dárseles un mayor impulso. Asimismo deben crearse nuevas estrategias basadas en una valoración más completa de la relación entre la energía, los ecosistemas y las sociedades, alentando modalidades de selección de alternativas y gestión de los recursos energéticos con mayor participación ciudadana.

REFERENCIAS

1. Meter Kublank, El Sistema Energético del Ecuador, (Edición Santiago Escobar, año 1989) pp. 25-40
2. Publicación, Ecuador Siglo XXI: El Reto de la Energía en las Próximas Décadas, Ministerio de Energía y Minas, 1992.
3. Ing. Juliana Cobo, "Modelización Energética en el Ecuador", (Tesis, Instituto de Ciencias Matemáticas, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1999)

Ing. Jorge Fernández
DIRECTOR DE TESIS

Maria del Carmen Brito T.
GRADUANTE