



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN (Internos):

Área del proyecto: Ciencias Básicas Ciencias Aplicadas
FACULTAD: Facultad de Ciencias Administrativas
DEPARTAMENTO: Departamento de Estudios Organizacionales y Desarrollo Humano
LINEA DE INVESTIGACIÓN: Producción y Ambiente

1 Proyecto de Investigación

Título: Prospectiva productiva, energética y medioambiental para Ecuador. Modelado y simulación de cuatro escenarios macro (2015-2030)

Resumen del proyecto

Se espera que el desarrollo social económico y el cambio de la matriz productiva en el país tengan un impacto significativo en las emisiones de CO2 producidas. En relación a lo anterior la presente investigativa pretende responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las características que debería tener un escenario macro plausible de prospectiva productiva, energética y medioambiental para Ecuador (2015-2030) en el cual converjan y convivan el cambio de matriz productiva y energética propuesta por el gobierno y una sostenibilidad ambiental (emisiones de CO2)?, se pretende dar respuesta a esto mediante un proceso sistematizado y estructurado para lo cual se realizará una revisión bibliográfica profunda y exhaustiva sobre la temática de productiva, energía y medio ambiente en Ecuador para construir cuatro escenarios macros de prospectiva (2015-2030) plausibles e identificar estas características. Se utilizara un enfoque de investigación mixto ya que se partirá, tanto de información cuantitativa como cualitativa. Conjuntamente se realizara un procesamiento y análisis de datos secundarios sobre el sistema productivo-energético-ambiental del Ecuador con el fin de modelar y simular el sistema mencionado dentro de cada uno de los escenarios propuestos para verificar o denegar la hipótesis planteada en esta investigación.

Palabras clave (3-5): prospectiva, matriz, sistema productivo, energía, medioambiente

2 Datos personales y académicos del Director del Proyecto

Apellidos: Robalino López	Dirección particular: Ventimilla y Reina Victoria	
Nombres: Jorge Andrés	Teléfono casa: 2901-409	
Lugar y fecha de nacimiento: 12-10-1983	Teléfono celular: 0984242316	
Cargo actual en la EPN: Profesor auxiliar titular	Teléfono oficina:	
Fecha nombramiento definitivo: 29-09-2014	Ext. EPN: 1811	
Horas de dedicación al proyecto: 200	Correo electrónico: andres.robalino@epn.edu.ec	

Formación de pregrado y postgrado

Títulos	Fecha	Institución / Universidad/País
Doctorado en Tecnología Ambiental	18-06-2014	Universidad de Huelva - España
Máster en Ingeniería de Control, Sistemas Electrónicos e Informática Industrial	15-01-2012	Universidad de Huelva - España
Posgrado en Energía y Medioambiente	15-01-2011	Glasgow Caledonian University – Reino unido



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



Máster en Tecnología Ambiental	27-01-2011	Universidad de Huelva - España
Ingeniero en Electrónica y Redes de la Información	21-06-2008	Escuela Politécnica Nacional - Ecuador

3 Datos personales y académicos del Docente colaborador		
Apellidos: ROMÁN VÁSQUEZ Nombres: JOSÉ LUIS		Dirección particular: Av Galo Plaza Lasso y José de Amesaba. Conjunto Nuevo Amanecer
Lugar y fecha de nacimiento: 1 de Marzo de 1981		Teléfono casa:
Cargo actual en la EPN: Docente Titular Auxiliar		Teléfono celular:
Fecha ingreso a la EPN: Octubre del 2014		Teléfono oficina:
Horas de dedicación al proyecto:		Ext. EPN:
Correo electrónico:		
Formación de pregrado y postgrado		
Títulos	Fecha	Institución / Universidad
Ingeniero en Ciencias Económicas y Financieras	Abril del 2006	Escuela Politécnica Nacional
Master Finanzas y Auditoría	Mayo 2013	Universidad Tecnológica Equinoccial-Universidad Complutense de Madrid



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



4	<p>Objetivos, hipótesis y resultados esperados de esta propuesta de investigación</p> <ul style="list-style-type: none">- Objetivo General: Establecer las características que debería tener un escenario macro plausible de prospectiva productiva, energética y medioambiental para Ecuador (2015-2030) en el cual converjan y convivan el cambio de matriz productiva y energética propuesta por el gobierno y una sostenibilidad ambiental (emisiones de CO2). - Objetivos Específicos:<ol style="list-style-type: none">1. Construir el Estado del Arte del sector productivo-energético-ambiental a nivel macro para Ecuador.2. Modelar el sistema productivo-energético-ambiental a nivel macro para Ecuador en el periodo 1980-2014.3. Elaborar cuatro escenarios macro plausibles para Ecuador para el periodo 2015-2030.4. Simular y analizar la sensibilidad de los cuatro escenarios de prospectiva propuestos. - Hipótesis El cambio de la matriz productiva y energética del país pueden tener diferentes niveles de impactos en el medioambiente, principalmente en la cantidad de emisiones de CO2 emitidas por el aparato productivo nacional, los cuales pueden ser controlados e incluso atenuados con un adecuado (características) escenario de desarrollo. - Resultados esperados<ol style="list-style-type: none">1. Características que debería tener un escenario macro plausible de prospectiva productiva, energética y medioambiental para Ecuador (2015-2030) en el cual converjan y convivan el cambio de matriz productiva y energética propuesta por el gobierno y una sostenibilidad ambiental (emisiones de CO2) (Hito programado para el segundo semestre del proyecto).2. Estado del Arte del sector productivo-energético-ambiental nivel a nivel macro para Ecuador para el uso como material de apoyo en las asignaturas de prospectiva de los programas de grado y posgrado de la FCA (Hito programado para el primer semestre del proyecto).3. Tesis de pregrado ó posgrado referente a temas de prospectiva productiva, energética y medioambiental para Ecuador (Hito programado para el segundo semestre del proyecto).4. Artículo de opinión que exponga la temática de prospectiva productiva, energética y medioambiental para Ecuador para la revista de la FCA (Hito programado para el primer semestre del proyecto).5. Artículo científico que exponga los resultados más relevantes obtenidos con la investigación (Hito programado para el segundo semestre del proyecto).6. Ponencia relacionada con los resultados de la investigación en evento nacional o internacional (Hito programado para el segundo semestre del proyecto). - Potenciales Usuarios Los beneficiario principal de esta investigación serán la FCA, sus programas y líneas de investigación que incluyan la temática de prospectiva productiva, energética y medioambiental, así como la comunidad científica de la EPN y entidades y organismos de gobierno relacionados.
----------	--



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



5	<p>Relevancia de esta propuesta de investigación con los objetivos científicos del departamento y su Línea de Investigación.</p> <p>Ecuador es, actualmente, autosuficiente en términos totales de energía, lo que le permite exportar sus excedentes energéticos. Sin embargo, el país es también importador de energía secundaria, principalmente de diésel, gasolina, naftas y gas licuado de petróleo. Esto se refleja en un índice decreciente de suficiencia de energía secundaria, lo que significa que cada año el país importa una mayor cantidad de derivados de petróleo para suplir su demanda.</p> <p>Dada la notable importancia que ha tomado la propuesta del gobierno sobre el cambio de la matriz productiva y energética del país la cual seguramente conllevará afectaciones al medioambiente las cuales necesariamente tienen que ser tomados en cuenta, resulta evidente la necesidad de estudios que soporten o refuten la sostenibilidad ambiental a mediano plazo de los cambios propuestos. Con lo cual el presente proyecto se alinea con los siguientes objetivos del Plan del Buen Vivir: Objetivo 7. Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global, Objetivo 10. Impulsar la transformación de la matriz productiva y Objetivo 11. Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica (Plan del Buen Vivir 2013-2017).</p> <p>En este contexto la metodología de prospectiva con el uso de escenarios plausibles de desarrollo a nivel macro del sistema productivo-energético-ambiental del país resulta de mucha utilidad al momento de planificar y construir políticas de desarrollo sostenibles.</p> <p>Por otro lado, la FCA y en especial el DESODEH han planteado y están construyendo líneas de investigación (especialmente la línea Producción y Ambiente) y programas de grado y posgrado que involucran la temática de prospectiva y en especial prospectiva energética-ambiental como uno de los pilares de sus inquietudes de investigación.</p> <p>Por lo anterior nace la relevancia natural e importancia que plantea una investigación que elabore un Estado del Arte actualizado y establezca un estudio de prospectiva productivo-energético-ambiental en el contexto nacional desde un punto de vista crítico de la administración.</p>
----------	--

6	Descripción del proyecto, metodología, cronograma de trabajo y justificación del equipo requerido
----------	--



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

VICERECTORADO DE

INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



- Descripción del proyecto

Hay múltiples factores que influyen en el nivel de emisiones de CO₂, entre los cuales podemos contar el desarrollo económico, crecimiento poblacional, el cambio tecnológico, la dotación de recursos, estructuras institucionales, los modos de transporte, formas de vida, comercio, entre otros (Alcántara y Padilla, 2005). La identificación de los diferentes tipos de fuentes de las emisiones de CO₂ y de sus magnitudes es una información esencial para la planificación (económica, social, etc.) y para los hacedores de políticas (IPCC, 2006).

Entre una de las principales fuentes del aumento de las emisiones de CO₂ se encuentra el constante crecimiento del consumo energético y de la composición de la matriz energética y productiva de la economía en estudio. La relación que se vislumbra entre progreso económico, consumo energético y emisiones parece ser muy clara pero a la vez muy compleja.

Hoy en día, el análisis de la relación entre las variables antes mencionadas es un tema muy relevante en la literatura sobre desarrollo sostenible (Robalino-López, 2015). El estudio del aumento de las emisiones debido al crecimiento económico es una de las relaciones empíricas más importantes que han sido estudiadas en la literatura ecológica, energética y social en diferentes países y regiones, tanto desarrollados como en vías de desarrollo.

Ecuador históricamente a tenido un nivel relativamente bajo de emisiones de CO₂ (2.1 toneladas métricas per capita en 2012 (World Bank, 2013)), si lo comparamos con Qatar, que fue el mayor emisor de CO₂ per capita en 2012, emitiendo 44 toneladas métricas. Por otro lado, si realizamos la comparación con países de la región, podemos ver que este valor ya no es tan pequeño, ya que Venezuela, el mayor emisor per capita de CO₂ de Latinoamérica en 2012 emitió 6,5 toneladas métricas (World Bank, 2013).

También hay que tener en cuenta que, se espera que el desarrollo social económico y el cambio de la matriz productiva en el país, tengan un impacto significativo en el valor de estas emisiones.

Ahora en el contexto latinoamericano y en especial en el ecuatoriano, el término cambio de matriz productiva y energética ha tomado una notable relevancia en todas los programas, planificaciones y demás propuestas, tanto desde el campo público como privado. La necesidad de estudios de prospectivas que soporten o rechacen su sostenibilidad especialmente en términos ambientales resulta imperante.

A la luz de esta realidad, salta a la vista la necesidad de realizar la siguiente pregunta general de investigación:

¿Cuáles son las características que deberían tener un escenario macro plausible de prospectiva productiva, energético y medioambiental para Ecuador (2015-2030) en el cual converjan y convivan el cambio de matriz productiva y energética propuesta por el gobierno y una sostenibilidad ambiental (emisiones de CO₂)?

Para poder responder a esta pregunta, la presente propuesta de investigación propone responder las siguientes preguntas específicas:

1. ¿Cuáles es del Estado del Arte del sector productivo-energético-ambiental a nivel macro para Ecuador?
2. ¿Cuál es el Modelo del sistema productivo-energético-ambiental a nivel macro para Ecuador en el periodo 1980-2014?
3. ¿Qué cuatro escenarios macro son plausibles para Ecuador para el periodo 2015-2030?
4. ¿Cuál es la simulación y el análisis de sensibilidad de los cuatro escenarios de prospectiva propuestos?

El procedimiento a seguir para poder responder estas preguntas de investigación tomara como primer paso la revisión bibliográfica más relevante de la problemática en estudio para posteriormente construir el Estado del Arte para el contexto ecuatoriano. De este punto se elaborara un artículo de opinión destinado para la revista de la FCA.

Como segundo paso y una vez que se tenga claro el Estado del Arte, se procesara a elaborar los escenarios macro plausibles para el sistema social-productivo-energético-ambiental del Ecuador para el periodo 2015-2030.

Conjuntamente se analizara las series temporales de cada una de las variables que influyan significativamente en el sistema así como sus relaciones. Para esto el enfoque de dinámica de sistemas resulta muy útil en el moldeamiento y simulación de este tipo de sistemas.

Posteriormente y apoyados en los pasos anteriores se realizara la simulación y correspondiente análisis de sensibilidad y de resultados de los escenarios de prospectiva propuestos para el sistema en estudio. De este punto se pretende obtener un artículo científico una vez finalizado el proyecto.

Este proyecto tiene el propósito de soportar y viabilizar las asignaturas que involucren temáticas de prospectiva de los programas de grado y posgrado de la FCA. De igual manera esta investigación a más de pretender desarrollar el conocimiento y entendimiento sobre el sistema macro productivo-energético-ambiental del Ecuador, tiene como objetivo servir como un punto de referencia y de evaluación para futuras investigaciones sobre esta temática.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



- Metodología y diseño de la investigación

Enfoque

La investigación propuesta tendrá un enfoque mixto ya que partirá y analizará tanto de información cualitativa (informes, evaluaciones, planes y demás registros documentales provenientes de fuentes oficiales y trabajos de relevancia) como de información cuantitativa (series temporales, balances económicos, energéticos, etc.).

Tipo de investigación

La investigación tendrá un carácter explicativo en sus inicios (construcción del modelo) para luego convertirse de tipo predictivo-experimental (escenarios), ya que será de carácter prospectivo, longitudinal, analíticos y una vez más explicativo (causa – efecto).

Muestra

El estudio no precisa de la definición de una muestra.

Técnica de recogida de información

La recogida de datos e información se realizará a partir del análisis de informes, evaluaciones, planes, y demás documentos y trabajos relevantes previos relacionados con las temáticas de interés para la investigación planteada (productividad, energía y medio ambiente). Por otra parte también se tomará datos cuantitativos desde base de datos oficiales tanto de organizaciones internacionales como el Banco Mundial, Agencia Internacional de la Energía, Organizaciones Latinoamericana de la Energía, etc. Así como de organismos nacionales, ministerios de energía, productividad, medio ambiente entre los principales.

Procedimiento

En una primera instancia el estudio identificara las variables y relaciones de causalidad entre éstas, con el objetivo de elaborar un modelo a nivel macro del sistema productivo, energético y medioambiental (emisiones de CO₂) para Ecuador dentro del periodo 1980-2014. Posteriormente se ajustara y validara este modelo mediante la comparación directa de los valores simulados y reales de las variables relevantes.

Una vez realizado el paso anterior se elaborara cuatro escenarios de evolución del sistema en estudio para el periodo 2015-2030 en base a la información de los diferentes planes y propuestas hechas por el gobierno ecuatoriano además del escenario tendencias (Business as Usual) que servirá de control.

La simulación del modelo bajo los cuatro escenarios propuestos nos permitirá sacar conclusiones validas para responder a nuestras preguntas de investigación.

Bibliografía

- Alcántara V, Padilla E. (2005). Analysis of CO₂ and its explanatory factors in the different areas of the world. Technical report. Spain: *Universidad Autonoma de Barcelona, Department of Economics Applied*.
- IPCC. (2006) IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories, prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Technical report, 2. *IPCC Report*. [Chapter 6].
- Robalino-López, A, García-Ramos, J.E, A, Mena-Nieto, Golpe A. (2014). System dynamics modelling and the environmental Kuznets curve in Ecuador (1980–2025). *Energy Policy* 67 (2014) 923–931.
- Robalino-López, A, Mena-Nieto, A, García-Ramos, J.E. (2014). System dynamics modeling for green energy consumption and CO₂ emissions: a case study of Ecuador. *Energy Energy for Sustainable Development* 20 (2014) 11–20.
- Robalino-López A, Mena A, García-Ramos G, Golpe A. (2015) Studying the relationship between economic growth, CO₂ emissions, and the environmental Kuznets curve in Venezuela (1980–2025). *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 41 602–614.
- World Bank. (2013). Statistics and National Referents Homepage. (<http://web.worldbank.org>).



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**



Cronograma de trabajo anual:

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisión bibliográfica												
Elaboración del Estado del Arte												
Búsqueda y pre-procesamiento de datos												
Procesamiento y análisis de datos												
Elaboración de escenarios												
Elaboración del artículo de opinión												
Modelado y simulación del sistema macro												
Simulación y análisis de sensibilidad de los cuatro escenarios												
Elaboración de Artículo Científico												
Elaboración de Ponencia												
Elaboración de Tesis de posgrado												

7 Fecha de inicio
Primer semestre lectivo 2015


8 Tiempo dedicación docentes, infraestructura, equipamientos y fondos adicionales.

- Director Proyecto: 100 horas al semestre
- Profesor Colaborador: 70 horas al semestre
- Alumno Colaborador: 100 horas al semestre



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**



9	Presupuesto estimado para la ejecución del presente proyecto	
	Año 1	
	Lista de ítems (por favor especifique)	Cantidad solicitada (US \$)
	1. Contratación de pasantes:	
	Contratación de estudiantes colaborador	2000
	Subtotal	2000
	2. Equipos:	
	Computador para proyecto – uso alumno colaborador	500
	Subtotal	500
	3. Reactivos y materiales de laboratorio	
	Subtotal	0
	4. Literatura especializada	
	Libros, papers, informes, etc.	500
	Acceso a bases de datos	500
	Subtotal	1000
	5. Viajes técnicos y de muestreo	
	Subtotal	0
	6. Presentación de ponencias en congresos internacionales	
	Presentación de ponencias	1000
	Publicaciones	500
	Subtotal	1500
	TOTAL AÑO 1	5000
10	Nombre: Andrés Robalino López CC: 1714303789	
DECLARACION DEL JEFE DE DEPARTAMENTO		
Esta propuesta ha sido aprobada por el Consejo del DESODEH, en Sesión <u>10-03-2015</u> mediante Resolución No. <u>2015-DJ-DESODEH-002</u> y las instalaciones, incluyendo personal, edificios, equipo y recursos financieros están a disposición del aplicante de acuerdo con las especificaciones que se encuentran en esta aplicación.		
 JEFE DEL DEPARTAMENTO Nombre: Gustavo Franklin Herrera Piedra CC: <u>170557024-8</u>		Quito, <u>12-03-2015</u> (lugar y fecha)