

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN  
- RAE -**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA**  
de Colombia  
Vigilada Mineducación

RIUCaC

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
BOGOTÁ D.C.**

**LICENCIA CREATIVE COMMONS:**

“Atribución no comercial, sin derivar”.

**AÑO DE ELABORACIÓN:**

2017.

**TÍTULO:**

Análisis de factibilidad para la implementación de fuentes alternas de generación de energía eléctrica en el archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina.

**AUTOR (ES):**

Castillo Forero, Miguel Angel y Reyes Hernández, Angela Maria.

**DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES):**

Gonzalez Mendez, Alex Mauricio.

**MODALIDAD:**

Visita técnica internacional.

**PÁGINAS:** 82 **TABLAS:** 25 **CUADROS:** 0 **FIGURAS:** 18 **ANEXOS:** 0

**CONTENIDO:**

1. GENERALIDADES
2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO
3. CARACTERIZACIÓN DE LA GENERACIÓN ELÉCTRICA EN LAS ISLAS



4. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR FUENTE DE GENERACIÓN DE ENERGÍA
5. ESCENARIOS PARA LA PRODUCCIÓN LIMPIA DE ENERGÍA ELÉCTRICA
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES  
BIBLIOGRAFÍA

### **DESCRIPCIÓN:**

Esta investigación tiene como propósito analizar las emisiones generadas según la conformación de tres escenarios propuestos, los cuales se plantearon para cubrir la demanda energética del departamento de San Andrés y Providencia aprovechando las fuentes renovables con los que cuenta esta región.

### **METODOLOGÍA:**

La investigación se centra en un estudio de caso para el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, en el cual se analiza la generación eléctrica en las islas y las emisiones que se generan. También se plantean la conformación de varios escenarios en donde se incluye la participación de fuentes alternas para la generación de energía eléctrica en el departamento con el fin de determinar cuál es el escenario que cumple con la demanda energética de la región y que además presente menos emisiones de gases de efecto invernadero.

Se utilizaron documentos provenientes de fuentes de información secundarias, las cuales recopilan información general de la zona de estudio, informes de gestión de las entidades estatales y estudios o investigación en temas relacionados y de interés del presente trabajo de grado.

### **PALABRAS CLAVE:**

NICHO, EMISIONES, ESCENARIO, RENOVABLE.

### **CONCLUSIONES:**

- De acuerdo al desarrollo del trabajo realizado, podemos determinar que las islas cuentan con un gran potencial de recursos renovables, que podrían ser aprovechados en la generación de energía eléctrica. Esto permite el



análisis de diferentes escenarios a partir de diferentes configuraciones involucrando la participación de diferentes tipos de producción energética.

- La demanda energética del departamento está dividida por varios sectores económicos. Se destacan tres grandes grupos como los que tienen el mayor consumo de energía en la región, son: residencial (participación del 24.5%), comercial (participación del 33.6%) e industrial (participación del 34%). Teniendo en cuenta que la actividad económica principal de las islas es el turismo, se observa que el sector industrial cuenta con un mayor consumo eléctrico, sabiendo que no es la actividad económica principal, sin embargo, se puede observar que la diferencia de consumo eléctrico entre estos dos sectores es mínima. La principal razón por la que estos dos sectores tienen altos consumos energéticos, se debe al uso de sistemas de aire acondicionado poco eficientes, los cuales deberán ser revisados con el fin de chequear que su funcionamiento sea óptimo en cuanto al gasto energético y con esto reducir su consumo.
- Se sabe que, debido a la ubicación geográfica de las islas, estas no se encuentran conectadas al sistema interconectado nacional (SIN), razón por la cual el departamento está clasificado dentro de las zonas no interconectadas del país, lo que conlleva a que la producción de energía eléctrica este dada por el uso de derivados de combustibles fósiles como el diésel. Este tipo de generación presenta un mayor desarrollo tecnológico frente a otros sistemas, siendo el modelo de generación que más se emplea en estas zonas, generando un gran impacto ambiental a los ecosistemas presentes en las islas.
- Dentro del desarrollo del proyecto se proponen tres escenarios de generación eléctrica, los cuales se establecieron teniendo en cuenta los nichos de oportunidad que se presentan en el departamento, el cumplimiento de la demanda energética y las emisiones que son producidas por los sistemas dispuestos en cada escenario. Se concluye que el escenario 3 es el más óptimo puesto que considera una participación de fuentes renovables hasta del 50%, reduciendo las emisiones del actual sistema en la misma proporción.
- Actualmente la planta de RSU se encuentra cerrada por falta de aprobación del Plan de Manejo Ambiental por parte de la Corporación para el



Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina – CORALINA, y por la no definición del responsable de la operación final de la planta por parte de la Gobernación del Departamento.

- La emisión de gases de efecto de invernadero y gases tóxicos nocivos para la salud por la incineración de residuos sólidos urbanos, es considerada para muchos expertos como una energía no renovable y contaminante, sin embargo, para el caso de las islas este sistema representa una buena opción para el cierre del ciclo energético que se manifiesta dentro del concepto de metabolismo urbano.
- La aplicación de la metodología IMN permite realizar inventarios de emisiones con el fin de tener noción de la contaminación generada por las actividades que benefician las labores del ser humano.
- De acuerdo al análisis de los escenarios, se observa que el escenario 2 presenta una mayor emisión de gases con respecto al escenario 1, sin embargo, para lo realizado en el presente trabajo, el escenario 2 cuenta con la participación de fuentes de generación de energía renovable y una planta de RSU. Dicho lo anterior, debemos aclarar que el proceso y el tratamiento de las basuras contribuye al reproceso y uso adecuado de las mismas en la generación de energía eléctrica, por lo tanto, se consideró dentro del análisis, contemplando su implementación, con el fin de proponer una alternativa amigable con el ambiente al actual modelo de producción de energía.
- De la información indagada se sabe que el Archipiélago de San Andrés cuenta con gran potencial para la implementación de proyectos de generación de energía eléctrica con fuentes renovables, sin embargo, su implementación debe estar basado en estudios detallados que precisen la demanda energética a cubrir y por ende los equipos necesarios para suplir dicha demanda.
- De acuerdo al documento “Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia”, nuestro país goza de gran potencial solar, el cual debería ser aprovechado para la generación de energía eléctrica no solo en las ZNI sino también para que alimente al SIN y así de esta manera



contribuir al medio ambiente y al cambio climático generado por la emisión de gases de efecto invernadero.

## FUENTES:

- ¿Qué es el furano y cómo afecta nuestra salud? | Educación para Niños. (n.d.). Retrieved April 14, 2017, from <https://www.guioteca.com/educacion-para-ninos/que-es-el-furano-y-como-afecta-nuestra-salud/>
- ¿Qué son los biocombustibles? | Biocombustibles | Medio ambiente y sociedad | BP España. (n.d.). Retrieved March 10, 2017, from [http://www.bp.com/es\\_es/spain/medio-ambiente-y-sociedad/biocombustibles/que-son-los-biocombustibles.html](http://www.bp.com/es_es/spain/medio-ambiente-y-sociedad/biocombustibles/que-son-los-biocombustibles.html)
- Afanador, J. E. (2016). José Ramón Gómez Juan Eduardo Afanador Jorge Luis Rodríguez.
- Alberto Benavides González Subdirector de Contratos Seguimiento, J. (2008). REPUBLICA DE COLOMBIA REPUBLICA DE COLOMBIA MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA A FORO DE NORMALIZACION Y CONTEXTO NACIONAL EN ENERGIA SOLAR Y EOLICA. Retrieved from [http://www.upme.gov.co/Eventos/Foro\\_Normalizacion/Aplicaciones\\_IPSE.pdf](http://www.upme.gov.co/Eventos/Foro_Normalizacion/Aplicaciones_IPSE.pdf)
- Arango, J. H. (2007). Minería responsable y responsabilidad empresarial en la minería: Desafíos del mercado. *Escenarios Y Estrategias*, (11), 25–32.
- Brower, M., Green, D., Hinrichs-rahlfes, R., Sawyer, S., Sander, M., Taylor, R., ... Hales, D. (2014). 2014.
- Celsia inicia construcción de granja solar en el Valle. (n.d.). Retrieved April 14, 2017, from <http://manantialradiofm.com/2017/02/08/celsia-inicia-construccion-de-granja-solar-en-el-valle/>
- Centrales de generación transmisión y distribución de energía de EPM. (n.d.). Retrieved April 7, 2017, from <http://www.epm.com.co/site/Home/Institucional/Nuestrasplantas/Energía/ParqueEólico.aspx>
- Construcción de la granja solar Celsia Solar Yumbo - Sectores - Economía - ELTIEMPO.COM. (n.d.). Retrieved April 7, 2017, from <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/construccion-de-la-granja-solar-celsia-solar-yumbo-47268>
- Energía eólica - Twenergy. (n.d.). Retrieved March 10, 2017, from <https://twenergy.com/energia/energia-eolica>
- Energía geotérmica - Twenergy. (n.d.). Retrieved March 10, 2017, from <https://twenergy.com/energia/energia-geotermica>



- Energía solar- Twenergy. (n.d.). Retrieved March 10, 2017, from <https://twenergy.com/energia/energia-solar>
- Geografía. (n.d.). Retrieved March 10, 2017, from [http://www.sanandres.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=116&Itemid=138](http://www.sanandres.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=116&Itemid=138)
- Greenpeace. (2009). Incineración de residuos: malos humos para el clima. Impacto medioambiental de la energía solar. (n.d.). Retrieved April 1, 2017, from <http://www.energiasrenovablesinfo.com/solar/impacto-medioambiental-energia-solar/>
- Inventario de Emisiones GEI - Límites Operacionales. (n.d.). Retrieved April 7, 2017, from <http://huelladecarbono.minenergia.cl/limites-oper>
- Isagen. (n.d.). Infografías, ISAGEN. Retrieved April 15, 2017, from <https://www.isagen.com.co/sala-de-prensa/infografias/>
- Itaipu, P. tecnológico, & Hidro-Informática, C. de. (2011). Observatorio de Energías Renovables en América Latina y el Caribe, 158. Retrieved from [http://www.renenergyobservatory.org/uploads/media/Brasil\\_Producto\\_1\\_y\\_2\\_\\_Esp\\_.pdf](http://www.renenergyobservatory.org/uploads/media/Brasil_Producto_1_y_2__Esp_.pdf)
- Julián, C., & Álvarez, D. (2014). Metabolismo urbano : herramienta para la sustentabilidad de las ciudades. *Interdisciplina 2, Núm. 2, 2*, 51–70.
- López, P. (2015). El mercado de las Energías Renovables en Brasil, 10.
- Los impactos ambientales de las energías renovables | Eco2site. (n.d.). Retrieved April 2, 2017, from <http://www.eco2site.com/Informe-1126-Los-impactos-ambientales-de-las-energias-renovables>
- Los parques eólicos. (n.d.). Retrieved April 15, 2017, from <http://lachachara.org/2015/06/los-parques-eolicos/>
- Miller, P. J., & Van Atten, C. (2004). *Emisiones atmosféricas de las centrales eléctricas*.
- Ministerio de medio ambiente. (n.d.). ¿Qué es la Calculadora de Carbono 2050? | Calculadora Colombia 2050. Retrieved April 15, 2017, from <http://calculadora2050.minambiente.gov.co/es/que-es-la-calculadora-de-carbono-2050>
- OMS | Las dioxinas y sus efectos en la salud humana. (2016). *WHO*. Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs225/es/>
- Plan de Desarrollo. (n.d.). Retrieved March 10, 2017, from [http://www.sanandres.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=131&Itemid=93](http://www.sanandres.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=131&Itemid=93)
- Portafolio. (n.d.). Ingenios aumentarán ventas de excedentes de energía al SIN | Empresas | Negocios | Portafolio. Retrieved April 15, 2017, from <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/ingenios-aumentaran-ventas->



excedentes-energia-29182

PRINCIPAL - IDEAM. (n.d.). Retrieved March 10, 2017, from

<http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/>

SMA. (2014). Guía de aspectos ambientales relevantes para centrales termoeléctricas, 25.

Soluciones Energéticas para San Andrés. (n.d.). Retrieved March 10, 2017, from

<http://www.ipse.gov.co/ipse/comunicaciones-ipse/noticias-ipse/612-soluciones-energeticas-para-san-andres>

Sopesa. (n.d.). Galería archivo - Sopesa. Retrieved April 14, 2017, from

<http://sopesa.com/galeria#lg=1&slide=0>

SOPESA. (n.d.). Planta de Generación RSU - Sopesa. Retrieved March 27, 2017, from <http://sopesa.com/proyecto/proyecto-rsu/>

U.S. Department of Energy, Energy Management and Federal Markets Group, & National Renewable Energy Laboratory (NREL). (2009). *Ocean Energy Technology Overview*.

UPME, & BID. (2015). *Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia*. Retrieved from

[http://www.upme.gov.co/Estudios/2015/Integracion\\_Energias\\_Renovables/INT\\_EGRACION\\_ENERGIAS\\_RENOVANLES\\_WEB.pdf](http://www.upme.gov.co/Estudios/2015/Integracion_Energias_Renovables/INT_EGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf)

#### **LISTA DE ANEXOS:**

No aplica.