

ECOINVOLUCRATE EN 5Rs. UNA RESPUESTA DE LA ARQUITECTURA Y LA CONSTRUCCIÓN DEL ECUADOR PARA LA MEJORA DEL MEDIO AMBIENTE

¹Pérez Pérez Marina

¹Universidad de Cuenca, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Centro de Investigación

**Av. 12 de Abril y Agustín Cueva, Ciudadela Universitaria, Centro de Investigación de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Cuenca. Cuenca - Ecuador
e-mail: marina.perez@yahoo.com marina.perez@ucuenca.edu.ec**

RESUMEN

ECOINVOLUCRATE EN 5Rs se desarrolla en el Centro de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca, en el marco del Proyecto PROMETEO de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia Tecnología e Innovación del Ecuador.

Ecuador presenta un auge en la construcción con marcado carácter económico y una particular intensidad. Intensidad que no solo beneficia el sector financiero si no que es el caldo de cultivo para una oportuna estructuración del sector de la construcción y de sus profesionales. Oportunidad para estructurar la gestión de un sector elemental del Desarrollo Sostenible.

Se originó con la referencia que, en la formación y practica de los profesionales de la arquitectura y construcción del Ecuador no existe un programa integral cuyo objetivo sea desarrollar estrategias comunes, en la cual las actividades profesionales se involucren al Desarrollo Sostenible, la Arquitectura Bioclimática y la Eficiencia Energética.

Con el objetivo principal *Involucrar a los actores principales de la Arquitectura y Construcción en una Cultura Empresarial Sostenible, promoviendo la responsabilidad empresarial económica, social y ambiental; mediante la implantación de sistemas de gestión ecológica, protección y mejora del medio ambiente.*

Incluye difusión, investigación, formación y gestión empresarial, en tres líneas de actuación, estructurado en Proyecto Divulgativo en torno a encuestas y Jornadas Técnicas, Proyecto Formativo_E3, previo a una investigación en la que se identifican criterios sostenibles en la arquitectura y la construcción vernácula y actual del Ecuador, con un paralelismo de los objetivos que se han impuesto los países con alta dependencia energética y las estrategias que los profesionales de arquitectura y construcción de Ecuador usan de forma innata, se enriquecen cursos de formación continua a profesionales en activo; y el Proyecto Resolutivo-Empresarial fomentando que empresas con dependencia energética involucren en sus políticas de desarrollo, un sistema de gestión ecológico, diseñado ex profeso con los parámetros económicos de su actividad productiva, con el cual la empresa se involucra en la lucha contra el cambio climático con una Guía de Mejores Prácticas en 5Rs.

ECOINVOLUCRATE EN 5Rs, es una acción transversal entre la enseñanza, práctica y las políticas públicas de actuación en la lucha contra el cambio climático, y la inserción del Ecuador al mercado internacional.

Keywords: Eficiencia Energética, Reducir, Reciclar, Reutilizar.

1.- Introducción

“Arquitectura no son cuatro paredes y un tejado; es el ordenamiento de los espacios y el espíritu que se genera dentro” decía Lao-Tsé, la formación del arquitecto es prolongada y completa porque la arquitectura trata con y para personas, el arquitecto es humanista con alma técnica que integra las necesidades de la sociedad en una construcción, espacio que perdura más allá de los involucrados en el proceso. La arquitectura va más allá del boceto y la construcción, de ahí lo que decía Víctor Hugo “La arquitectura es el libro de la humanidad”, la sociedad reclama arquitectos formados con conocimientos claros de la simbiosis arquitectura-sociedad que reconozca y aplique que arquitectura es confort, seguridad, habitabilidad, sostenibilidad y eficiencia energética. El arquitecto formado con un perfil de sostenibilidad tiene amplias connotaciones por su implicación directa de acción directa en las dimensiones: social, económica, ambiental e institucional [1].

La arquitectura bioclimática, la eco-arquitectura, como caldo de cultivo de la arquitectura que requiere una construcción sostenible, en la cual desde el diseño se tiene presente las condiciones ambientales del entorno en el que se construirá el edificio, cuidando lograr un nivel de bienestar en el interior del inmueble sin necesidad de recurrir a sistemas artificiales de climatización. Arquitectura y construcción que aprovechan al máximo las fuentes naturales de calor, luz, ventilación, agua de lluvia y minimizan las pérdidas energéticas, también se ayudan de elementos arquitectónicos basados en la ubicación, la orientación y el aislamiento de sus cerramientos.

Superar los límites de la huella ecológica que permite la capacidad de la Tierra, frente al cambio climático que amenaza la continuidad de la biodiversidad; estando a punto de agotar los recursos naturales, así como incrementar la brecha de la desigualdad entre países ricos y pobres, entre generaciones presentes y futuras, son sólo algunos de los efectos en los cuales influyen el quehacer de la arquitectura, por cuanto la construcción no es ajena a estos problemas, más bien es uno de los actores principales en este cambio, desde la producción de materiales, su transporte, el proceso de construcción, el uso y mantenimiento de los edificios y, por último, su derribo una vez alcanzado el final de su vida útil, suponen impactos ambientales significativos, es imprescindible acciones coordinadas para la tarea de educar, a partir de un área del conocimiento definida como lo es la arquitectura [4]

Ecuador en los últimos años ha presentado un auge en la construcción con marcado carácter económico y una particular intensidad. Intensidad que no solo ha beneficiado el sector financiero si no que es el caldo de cultivo para una oportuna estructuración del sector de la construcción y de sus profesionales. Estructuración que debe entenderse como una oportunidad para diseñar un sector básico en la nueva economía baja en carbono.

Aun cuando directamente Ecuador no presenta dependencia energética, no obstante los objetivos del proyecto PROMETEO de *“fortalecer la investigación, la docencia y la transferencia de conocimientos en temas especializados en beneficio del Ecuador, además de promover e impulsar la ciencia, la tecnología y los saberes ancestrales como plataforma para la consecución del Buen Vivir”* así como la vinculación de estructuras internacionales, es el caldo de cultivo para que el Proyecto PROMETEO lance el *Programa ECOINVOLUCRATE EN 5Rs* como una iniciativa de sus planes de trabajo y se involucra en la lucha contra el cambio climático. Y si bien los compromisos asumidos por países industrializados en reducir emisiones de gases efecto invernadero y los objetivos de la UE 20/20/20, no afectan directamente el estado actual de Ecuador. No obstante la Universidad de Cuenca haciendo eco a las políticas del proyecto PROMETEO de *integrar las estructuras internacionales*, involucra a sus planes de estudio y suma su participación en ECOINVOLUCRATE

EN 5Rs, potenciando la acción transversal entre la enseñanza, la práctica y las políticas públicas de actuación, en la lucha contra el cambio climático, y la inserción del Ecuador al mercado internacional.

De manera que con el fin de sentar las bases en las que los profesionales de la arquitectura y la construcción, tengan una referencia cercana para involucrarse en la lucha contra el cambio climático, de ahí el estudio sistemático del panorama de la arquitectura y la construcción tradicional y actual del Ecuador, identificando variables de la arquitectura sostenible, y que sirva como fuente documental de la sostenibilidad en el Ecuador.

1.1.- Problemática

Con el incipiente aumento en la construcción en el Ecuador es el momento de ordenar el futuro de la construcción desde nuevos parámetros. Primero es redimensionar el sector de la Construcción, con relación a las necesidades sociales, evitando reproducir ciclos especulativos típicos en los países industrializados, y a continuación, diseñar políticas integrales para que la rehabilitación y mejora de los edificios existentes contribuyan a resolver, con calidad y eficiencia, las necesidades del país.

Para ello se requiere estrategias desde las cuales proponer un salto cualitativo en las existentes en torno a la Construcción; especificar qué objetivos son imprescindibles para que la Construcción de Ecuador se involucre en la lucha contra el cambio climático internacional.

Con la planificación de estrategias, así como su difusión y puesta en marcha, definir objetivos de las actividades que en algunos casos se han conectado poco entre sí, como la elaboración de normativas, el proceso de proyecto, la producción de los materiales, la gestión y el uso de los edificios, etc., en un sistema, que es el sector de la Construcción con sus subsectores.

Como respuesta a estas inquietudes se propone el programa ECOINVOLUCRATE EN 5Rs el cual para su desarrollo incluye, la difusión, la investigación, la formación y la gestión empresarial, estructurado en tres líneas de actuación, el Proyecto Divulgativo en torno a encuestas y Jornadas Técnicas, el Proyecto Formativo _ Estrategia Eficiencia Energética E3, con una investigación en la que se identifican criterios sostenibles en la arquitectura y la construcción tradicional y la arquitectura actual del Ecuador, con un paralelismo de los objetivos que se han impuesto los países con alta dependencia energética y las estrategias que los profesionales de arquitectura y construcción de Ecuador usan de forma innata, con los resultados se enriquecen cursos de formación continua para profesionales en activo que a la fecha se están dando a través de una plataforma virtual, con el método e-learning y b-learning; y el Proyecto Resolutivo-Empresarial fomentando que empresas con dependencia energética involucren en sus políticas de desarrollo, un sistema de gestión ecológico, diseñado ex profeso con los parámetros económicos de su actividad productiva, a través de la cual la empresa se involucra en la lucha contra el cambio climático con una Guía de Mejores Prácticas en 5Rs.

2.- Desarrollo

La Sostenibilidad en la arquitectura considera más allá de los aspectos relacionados con el comportamiento medioambiental del edificio, la eficiencia energética o la huella de carbono, también vela por los espacios habitables sanos, y aún más, da importancia a lo social de los espacios.

No obstante el sector de la construcción, con los subsectores en los que influye, se genera un gran impacto ambiental. Las edificaciones contribuyen en gran manera al aumento de las emisiones y la contaminación, tanto durante el proceso constructivo

como a lo largo de su vida útil una vez terminados. Y la generación de residuos, constructivos, de mantenimiento y de demolición de los edificios, tiene perspectivas de aumento y dificultades para su reutilización o reciclaje.

A través de este ECOINVOLUCRATE se pretende tener las bases documentales de la arquitectura realizada con construcción sostenible en Ecuador; con el objetivo de *identificar modelos sostenibles y las características particulares de proyectos destacables de arquitectura y construcción con marcada sostenibilidad y eficiencia energética basadas en estrategias de captación pasivas, tanto de iniciativa pública como privada, que sirvan de referentes en el estudio de la arquitectura bioclimática, la construcción sostenible y la eficiencia energética en edificios del Ecuador.*

El sector de la edificación comenzó a estudiar el impacto de los construcción sobre el medioambiente en 1987, fecha en la que se trató por primer vez el tema del desarrollo sostenible en la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 42ª sesión de las Naciones Unidas. No obstante, no se ha encontrado referencias al estudio del impacto medioambiental directamente vinculado a la construcción de edificios y las condiciones de confort de los usuarios con criterios sostenibles, para el caso específico de la sostenibilidad en la arquitectura y la construcción del Ecuador, en base a lo cual se establecen las siguientes incógnitas:

- ¿En qué medida se conservan los sistemas tradicionales de construcción en Ecuador?
- ¿Están presentes las medidas pasivas del diseño bioclimático en la construcción de la arquitectura del Ecuador?
- ¿De qué manera se han integrado los materiales de construcción industrializados con los materiales tradicionales, en los procesos constructivos que se realizan en Ecuador?

Con la referencia del Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, se ha señalado el grado de implicación de las políticas del Ecuador en la sostenibilidad, identificando en el apartado 7. *Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad, ambiental territorial y global.* En ese contexto se han definido los objetivos específicos de ECOINVOLUCRATE EN 5Rs, los cuales son:

- Proporcionar criterios claros del concepto de sostenibilidad y su implicación en el sector de la construcción actual en Ecuador, identificando las causas necesarias para que se produzca un cambio hacia la sostenibilidad.
- Identificar líneas de ayudas, de subvenciones y de financiamiento, a nivel local y nacional, vinculadas a la construcción sostenible, a través de la normativa y la legislación relacionada con los principios del Plan Nacional.
- Dotar al sector de la arquitectura y la construcción de un banco de datos en el cual se recoja el conocimiento actual, la legislación existente, las medidas que se están utilizando en la práctica de la arquitectura y la construcción para conseguir un perfil sostenible, potenciar la oferta de empleos verdes e identificar el sector de la construcción y la arquitectura que ya trabaje en esta línea.

2.1.- Resultados

Las actividades de investigación se han enfocado en una primera etapa a hacer un diagnóstico, de:

- Las características de la Arquitectura y la Construcción tradicional del Ecuador y la presencia de sostenibilidad.
- La presencia de criterios sostenibles en la Arquitectura y la Construcción actual del Ecuador.

- Las ayudas, subvenciones y financiamiento para la arquitectura y construcción sostenible y la rehabilitación eficiente en las normativas vigentes.

Como actividad preliminar, se ha realizado las valoraciones de:

- Conocimiento y dominio de criterios de sostenibilidad en los profesionales de la arquitectura y la construcción del Ecuador.
- Actuación de las entidades oficiales en los lineamientos internacionales del Desarrollo Sostenible en la arquitectura y la construcción del Ecuador.

Se ha aplicado una encuesta on-line a los siguientes tipos de arquitectos (fig. 1 “Datos de los arquitectos encuestados”) realizada con la técnica de Likert, de cincuenta ítems, en cuatro grupos, en escala de 6 niveles de respuestas, Muy de acuerdo, De acuerdo, Indiferente, En desacuerdo, Muy en desacuerdo y NP (no procede).



Fig. 1 “Datos de los arquitectos encuestados” Fuente: la autora.

La encuesta consiste en una serie de afirmaciones relacionadas al conocimiento y aplicación de los criterios sostenibles en la arquitectura y la construcción. Entre los resultados más relevantes se observó una actitud positiva y abierta a propuestas en un 70% en la escala de Likert, tal como se observan en el siguiente gráfico (fig. 2 “Criterios Sostenibles en la práctica profesional de la Arquitectura y la Construcción”).

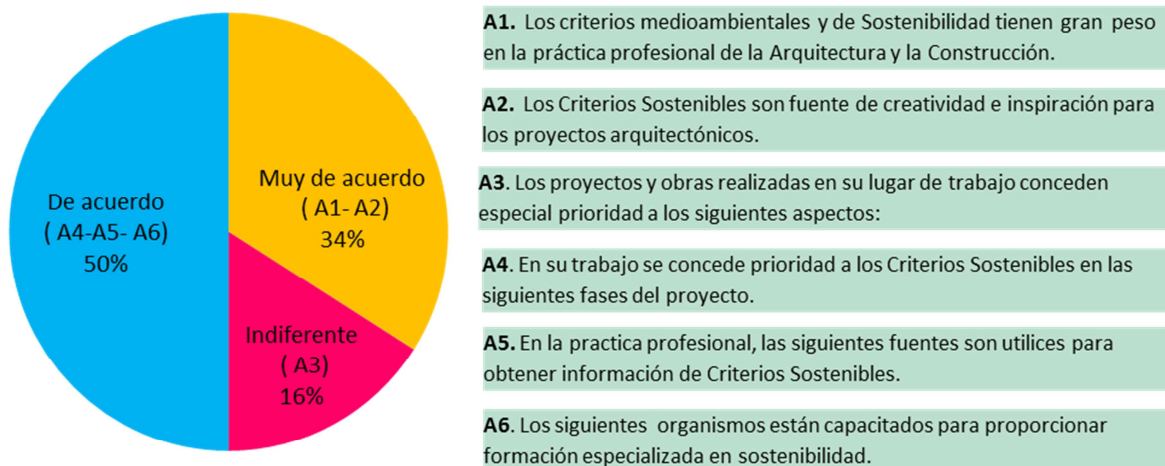


Fig. 2 “Criterios Sostenibles en la práctica profesional de la Arquitectura y la Construcción”. Fuente: la autora.

Sentando las bases para realizar, un marco conceptual del estado del arte del conocimiento de los criterios sostenibles en la arquitectura y la construcción, que tienen los profesionales en activo del Ecuador.

Con un análisis de la arquitectura vernácula del Azuay y Cañar, zona central del Ecuador, se ha venido estudiando la presencia de las estrategias pasivas en la construcción del Ecuador.

Con la arquitectura actual se están estudiando los conjuntos residenciales de los años 60's a la actual y los edificios administrativos, en los que se está realizando estudios bioclimáticos con el fin de identificar el grado de confort y al final hacer una propuesta de rehabilitación.

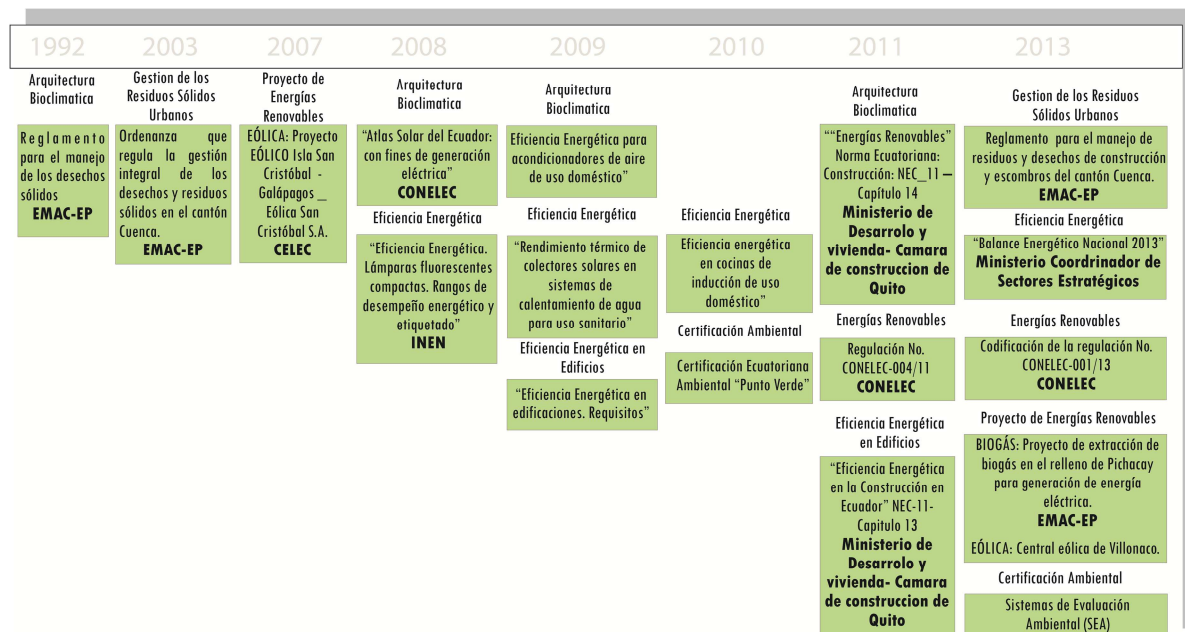


Fig. 3 "Evolución histórica de la legislación de la construcción del Ecuador en materia de sostenibilidad". Fuente: la autora.

En el análisis del campo legal de la construcción sostenible se ha realizado una investigación documental y una crítica de la normativa y la legislación, así como de los proyectos oficiales que están en activo en el Ecuador, en la siguiente gráfica (fig. 3 "Evolución histórica de la legislación de la construcción del Ecuador en materia de sostenibilidad") se puede observar la evolución histórica de la normativa, la legislación y los proyectos oficiales en el Ecuador.

Con las investigaciones del programa ECOINVOLUCRATE en 5Rs se están sentando las bases para la estructuración y el enriquecimiento del contenido de los cursos de formación continua del Proyecto Formativo *Estrategia Eficiencia Energética*, que en el marco de actuación se están dando a través de plataforma on-line por el método b-learning .

Además los conocimientos obtenidos se han propuestos a considerarse en los Sílabos de Construcción después de una revisión que se ha realizado, y en un desarrollo colateral, previa revisión de las materias relacionadas con la línea de investigación que se imparten en la facultad de arquitectura y urbanismo de la Universidad de Cuenca, se hará una propuesta de involucrarlos en el contenido temático.

ECOINVOLUCRATE en 5Rs ha permitido que diversos frentes de la construcción se relacionen con los conceptos de sostenibilidad, no obstante el principal beneficiario es la Universidad de Cuenca a través de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo que como fuente principal de las iniciativas de la formación continua.

Además:

- Los profesionales de la arquitectura y la construcción, empresarios, profesionales independientes, postgraduados y pregraduados, a los que se dirigen los cursos de formación continua.
- Los futuros alumnos de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, que cursarán asignaturas con un criterio de Arquitectura y Construcción Sostenible.

3.- Conclusiones

En visión prospectiva de la construcción en el Ecuador, en los últimos años se ha presentado un incremento sustancial en la construcción con un marcado carácter económico y una particular intensidad, aunado a esta incipiente evolución de la construcción viene el cambio de la imagen urbana con una intensidad que no solo ha beneficiado el sector financiero si no que es el caldo de cultivo para una oportuna estructuración del sector de la construcción y de la arquitectura.

Estructuración que desde ECOINVOLUCRATE en 5Rs se entiende como una oportunidad para beneficiar a los profesionales del sector de la construcción, que a través de sus subsectores conforman el grupo determinante de la nueva economía baja en carbono, de ahí la necesidad de sentar las bases para germinar acciones que como el programa ECOINVOLUCRATE en 5Rs den respuestas para la mejora del medio ambiente.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo científico ha sido patrocinado por el Proyecto Prometeo de la Secretaría de Educación Superior de Ciencia, Tecnología e Innovación de la República del Ecuador. El artículo se inscribe dentro del proyecto de investigación "ECOINVOLUCRATE EN 5Rs", llevado a cabo por la autora en la Facultad Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca (Ecuador) dentro del Proyecto Prometeo de SENESCYT.

REFERENCIAS

- [1] CHACON, R. y PAMPINELLA B. 2011. Educación para la Sostenibilidad: Formación académica de Arquitectos y Urbanistas. Universidad Autónoma del Estado de México. EDUCRE. Artículos arbitrados. ISSN 1316-4910, Año 16, Nº 53, Enero –Abril de 2012.
- [2] GARCÍA NAVARRO, J.; GARCÍA NART, M.; NICOLÁS RODRIGO, J. L. (2001) *Buenas prácticas para la mejora de las condiciones de vida en las ciudades. INFORMES de la construcción. Vol. 53, núm. 475, septiembre-octubre 2001.*
- [3] INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE CHILE. (2012) *Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos*, mayo 2012. ISBN: 978-956-8070-04-5.
- [4] CASTILLO C. A. y DEL CASTILLO O. M. (2009). La enseñanza de la sostenibilidad en las Escuelas de Arquitectura españolas. La Serena (Chile), octubre de 2009. <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n42/ac-ccas.html> (Consulta el 21 de mayo de 2014).
- [5] SENPLADES, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, (2013) *“Plan Nacional de Buen Vivir 2013-2017”* Quito, Ecuador.
- [6] EVANS, J. M. y SCHILLER S. (2013). *“Promoción de Eficiencia Energética y Uso de Energía Solar en Vivienda del Ecuador”*. 2013
- [7] CONELEC, Consejo Nacional de Electricidad (2008). *“Atlas Solar del Ecuador, con fines de generación eléctrica”*. 2008
- [8] CONELEC, Consejo Nacional de Electricidad (2013). *“Regulación no. 001/13”*. 2013.
- [9] CONELEC, Consejo Nacional de Electricidad (2014). *“Regulación no. 014/14, Codificación de la Regulación no. 001/13”*. 13 de marzo 2014.

- [10] CONELEC, Consejo Nacional de Electricidad (2011). *“Regulación no. 004/11. 4 abril 2011”*.
- [11] CONELEC, Consejo Nacional de Electricidad. *“Plan Maestro de Electrificación 2013-2022”*.
- [12] EMAC, Empresa Municipal de Aseo de Cuenca (2003). *“Ordenanza que regula la gestión integral de los desechos y residuos sólidos en el cantón Cuenca”*. 1 abril 2003.
- [13] EMAC, Empresa Municipal de Aseo de Cuenca (2013). *“Reglamento para el manejo de residuos y desechos de construcción y escombros del cantón Cuenca”*. 26 febrero 2013.
- [14] INEN, Instituto Ecuatoriano de Normalización (2008). *“Reglamento Técnico Ecuatoriano 036:2008”*. Quito, Ecuador, 2008.
- [15] INEN, Instituto Ecuatoriano de Normalización (2009). *“Norma Técnica Ecuatoriana, Rendimiento térmico de colectores solares en sistemas de calentamiento de agua para uso sanitario. NTE INEN 2 507:2009”*. Quito, Ecuador, 15 mayo 2009.
- [16] INEN, Instituto Ecuatoriano de Normalización (2009). *“Norma Técnica Ecuatoriana, Eficiencia Energética en Edificaciones: requisitos. NTE INEN 2 506:2009”*. Quito, Ecuador, 2009.
- [17] MAE, Ministerio Del Ambiente Del Ecuador (2010) Certificación Ecuatoriana Ambiental “Punto verde”
- [18] MINISTERIO COORDINADOR DE SECTORES ESTRATÉGICOS (2013). *“Balance Energético Nacional”* 2013.
- [18] MINISTERIOS DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA – CÁMARA DE LA CONSTRUCCIÓN DE QUITO (2011). *“Norma Ecuatoriana de la Construcción de Ecuador, NEC-11, Capítulo 13: Eficiencia Energética en la Construcción en Ecuador, Capítulo 14: Energías Renovables”*. 2011.
- [19] MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA (1992). *“Reglamento para el manejo de los desechos sólidos, Acuerdo ministerial 14630”*. 3 agosto 1992.