



**ARQUITECTURA: INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD DIFERENTE CASO
ECUADOR**

**ARCHITECTURE: INDICATORS OF DIFFERENT SUSTAINABILITY
CASO ECUADOR**

Autor:
Arq. Raúl Esteban Cordero Gula¹
Universidad De Cuenca

Coautores:
Justo García Navarro. Phd.²
Universidad Politécnica De Madrid
Marina Pérez Pérez Phd.³
Universidad Politécnica De Madrid
Arq. Paúl Cordero Alvear.⁴
Universidad Católica De Cuenca
Lcda. Isabel Mogrovejo⁵
Universidad De Cuenca

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Raúl Esteban Cordero Gula, Justo García Navarro, Marina Pérez Pérez, Paúl Cordero Alvear e Isabel Mogrovejo (2017): "Arquitectura: indicadores de sostenibilidad diferente caso Ecuador.", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (octubre 2017). En línea:
<http://www.eumed.net/rev/caribe/2017/10/arquitectura-sostenibilidad-diferente.html>

¹ Arq. Raúl Cordero, Universidad de Cuenca, Profesor de Arquitectura. raul.cordero@ucuenca.edu.ec

² Justo García. Phd. Universidad Politécnica de Madrid, Profesor Investigador de Arquitectura. justo.gnavarro@upm.es

³ Marina Pérez Pérez Phd. Universidad Politécnica de Madrid, Profesora de Construcción. marina.perez@yahoo.com

⁴ Arq. Paúl Cordero Alvear. Universidad Católica de Cuenca. Profesor de la Facultad de Arquitectura: pcorderoa@ucuenca.edu.ec

⁵ Lda. Isabel Mogrovejo. Universidad de Cuenca. Investigadora de proyectos: isabel.mogrovejo@ucuenca.edu.ec

RESUMEN

Los países emergentes en términos de proporción son poco consumidores de energía, y por tanto tienen poca influencia en la huella de carbono y el daño ecológico al planeta, pero en cambio tienen muchas carencias sociales como la falta de vivienda, viviendas sin los servicios, problemas de salud, falta de trabajo, etc.

Por otra parte, en el caso particular del Ecuador, tiene producción de petróleo es muy rico en fuentes hidroeléctricas, está situado en la línea Ecuatorial, lo que geográficamente le hace un país sin estaciones, lo que se puede identificar más bien variaciones climáticas en Ecuador, no se dan por estaciones, sino por otras causas, como la altura y la orientación solar, donde es variable que tiene connotaciones climáticas diferentes a lo largo del año. Con un pasado de arquitectura tradicional, ancestral en el país, que debería revalorizarse, por lo que existe una arquitectura actual que merece ser cuestionada.

En conjunto, todos estos factores revelan una sostenibilidad singular y que habría de tener una herramienta de evaluación particular en la que se consideren lo estético, lo simbólico, lo social y en la que el peso de aspectos como la huella de carbono o el consumo energético no es importante como la falta de trabajo, de salud o de vivienda misma.

ABSTRACT

Emerging countries in terms of proportion are low energy users, and therefore have little influence on carbon footprint and ecological damage to the planet, but instead have many social deficiencies such as homelessness, housing without services, problems of health, lack of work, etc. On the other hand, in the particular case of Ecuador, has oil production is very rich in hydroelectric sources, is located on the Ecuador, which geographically makes it a country without stations, which can be identified rather climate variations in Ecuador, are not given by seasons, but by other causes, such as height and solar orientation. Where there is a variable solar orientation that has different climatic connotations throughout the year. With a past of traditional architecture, ancestral in the country, which should be revalued, so there is a current architecture that deserves to be questioned. Together, all these factors reveal a unique sustainability and that would have to have a particular evaluation tool in which to consider the aesthetic, the symbolic, the social and in which the weight of aspects such as carbon footprint or energy consumption is not important as unemployment, health or housing itself.

Palabras Clave: edificación sostenible - arquitectura ancestral – conservación - pisos climáticos - indicadores - sostenibilidad.

Keywords: sustainable buildings - ancient architecture – conservation - climatic zones – indicators - sustainability.

1. INTRODUCCIÓN: OTRA SOSTENIBILIDAD EN LOS PAÍSES EMERGENTES EL CASO DE ECUADOR.

En los países desarrollados, *“el movimiento verde se desarrolla en los años 70 con especial énfasis en la conservación de la energía y la eficiencia energética. En los 80 crece la preocupación acerca del impacto que produce la operación del edificio y la fabricación de los materiales de construcción sobre el medioambiente natural.”* (Macías & Navarro, 2010)

En esos países surge una *“conciencia ecológica de conservar recursos y ambiente, pero que olvida las demás necesidades humanas y sociales, que se dan en el resto del mundo”*(Lamela, 2005) así se dice que el *“Desarrollo Sostenible aquel que satisface las necesidades del presente, sin crear problemas medioambientales, y sin comprometer las demandas de las futuras generaciones”*(Lamela, 2005) frase que tiene se refiere al consumo energético y de recursos, así por ejemplo hoy se plantea *“el ahorro energético, y del uso del agua en prácticamente todos los ámbitos”* (Asrar, Hipps, & Kanemasu, 1984)

Pero en realidad el ahorro de energía esperado no se da por *“el efecto rebote, o el mayor uso de los servicios de energía después de un aumento en la eficiencia”* (Ghosh & Blackhurst, 2014). Ni siquiera el crecimiento poblacional influye tanto como el consumismo (Satterthwaite, 2009), (Satterthwaite, 2009), y en realidad *“el cambio climático es responsabilidad de 30 grandes empresas en el mundo”*(Ihlen, 2009).

Todo lo dicho, en los países desarrollados, no en los llamados países emergentes, para los cuales es más importante salir de las carencias y deudas sociales, y por ello *“resulta imprescindible la creación de un adecuado marco de cooperación, de dimensiones globales, para romper las asimetrías mundiales. “Es fundamental que el progreso general de la Humanidad sea armónico... como nunca antes en la historia humana, el destino común de nuestra especie nos impulsa a buscar un nuevo comienzo en nuestras ambiciones y actividades”* (Macías & Navarro, 2010)

Por otro lado la investigación proporcionará los más importantes tratamientos de arquitectura que fueron adoptadas por el Mediterráneo región, la investigación proporcionará un análisis de los elementos de la arquitectura que han contribuido a reducir el consumo de energía y una interacción positiva con el medio ambiente y la región climática basada, un estudio de caso en la ciudad de Amman – Jordan : Artículo *“Tratamientos Arquitectura Edificios en el clima mediterráneo desde una perspectiva ambiental: Estudio de caso de Amman Jordan”*

Por otra parte, el Ecuador es un país con muchas particularidades geográficas y de recursos, mega diverso, único, con pisos climáticos más que con estaciones, y con toda la gama de climas en un pequeño territorio, desde los cálidos hasta el páramo y el glacial, Y con arquitectura para cada una de todas las variantes climáticas, y en él se desarrolla gran parte de esta investigación.

OBJETIVO

Entender la sostenibilidad desde la realidad de los países en desarrollo, y particularmente del Ecuador, con el propósito de difundir indicadores de sostenibilidad desde el contexto cultural y natural.

2. METODOLOGÍA

Este trabajo es una parte del proyecto de investigación “Indicadores para evaluar la sostenibilidad de la arquitectura en países emergentes, el caso de Ecuador”

La metodología seguida ha tenido los siguientes pasos:

- 1) Recorrer el Ecuador en varios viajes a sus diferentes zonas e identificar sus relevancias.
- 2) Observar e ir reflexionando sobre lo visto y visitado, discutirlo en equipo y en seminarios.
- 3) Investigar más sobre las herramientas internacionales, analizar y plantear un criterio desde la realidad ecuatoriana.
- 4) Definir geográficamente al Ecuador en pisos climáticos pero enfocados a la arquitectura.
- 5) Conocer de los problemas sociales y naturales del Ecuador
- 6) Solo después de todo comparar con las herramientas internacionales más famosas, pues se pretende que la herramienta resultante no sea la adaptación del esquema ni contenidos de ninguna de ellas, sino más bien una propuesta refrendada por el conocimiento, los viajes, refacciones y vivencias del Ecuador.

3. ECUADOR GEOGRÁFICAMENTE DIFERENTE.

El Ecuador ubicado en el paralelo cero, parte de comprender Ecuador como su nombre lo indica tiene una condición particular en el planeta, siendo el único punto en esa línea que este cruzado por cadenas montañosas, creando 4 zonas geográficas y 5 pisos climáticos vistos desde el hábitat humano arquitectónico.

El Ecuador tiene 4 regiones naturales y cuenta la Costa al océano Pacífico, la Amazonía, las islas Galápagos y la cordillera de los Andes, que atraviesa el país de norte a sur, dividiendo en tres el territorio continental: la costa (entre el océano Pacífico y la cordillera), la

sierra (la zona andina) y la Amazonía (al este de la cordillera). Además de esto, el país cuenta con la región insular (las islas Galápagos). Figura. ⁶



Montea Solar:

Por la ubicación geográfica respecto al eje Norte Sur del Planeta y su inclinación aproximada de 23,5 grados , con respecto al plano del recorrido de su órbita solar así como por su relación con respecto a la Eclíptica de los planetas, el movimiento relativo aparente del sol o percibido desde el Ecuador determina que este se mueva en una paralela que va desde el punto naciente a 23,5 grados hasta el punto poniente a 23,5, hacia el Norte en el Solsticio de Diciembre y al Sur en el solsticio de Junio.

Sobre el Ecuador, la duración de los días y de las noches es invariablemente de doce horas. Del 21 de marzo al 21 de septiembre, está siempre al norte, desde el alba hasta el crepúsculo. En la otra mitad del año, está siempre al sur. Alcanza el cenit en ambos equinoccios.

Esto ha motivado una figura ancestral astronómica aborigen sea el llamado sol de 8 puntas propio de las culturas ecuatorianas. Figura.⁷

⁶ *Regiones naturales del Ecuador.* Fuente: <https://www.google.com.ec/search?q=regiones+del+ecuador&tbm>.

⁷ *Sol de 8 puntas.* Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Reloj_Solar_Quitsato



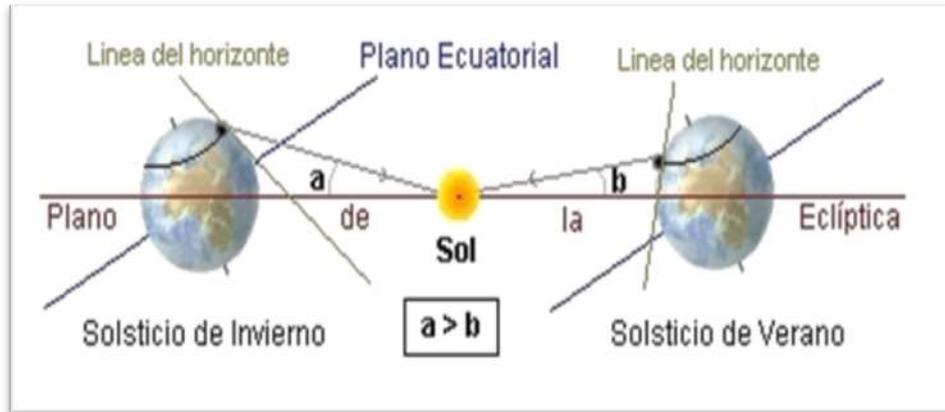
La inclinación del Planeta hace que el Ecuador no tenga un clima tórrido cálido como se puede suponer, sino más bien un clima mucho más benigno que el del Trópico de Cáncer donde se dan los climas más calientes y más fríos del Mundo comparables a los Polos.

Determina que la mayor parte del conocimiento de orientación de las edificaciones, en el Ecuador tenga que ser reestudiado. Las 4 estaciones no existen en el Ecuador y por supuesto las ventanas no tienen que estar orientadas al sur, como dice la gran mayoría de la literatura especializada que vienen de Europa o EEUU; la orientación conveniente de las ventanas en la arquitectura es totalmente diferente: este oeste en el páramo para captar calor, y norte sur en los cálidos para evitarlo, e incluso en la media altura en climas templados la orientación en vivienda aparenta no tener mayor importancia.

Muchos visitantes del extranjero se admiran que en un mismo día puedan tener algo así como las 4 estaciones, pero lo que se tiene más bien podría dividirse en 6 meses más lluviosos y 6 meses más secos según la región o zona geográfica o incluso piso climático.

A pesar de hablar del Ecuador o mitad del mundo, no tenemos climas extremadamente cálidos, pues la misma inclinación del eje del planeta y la posición excéntrica del planeta respecto a la órbita elíptica, hace que las regiones del trópico norte estén perpendiculares al sol cuando el planeta está más cerca del sol, por eso los sitios más calientes del mundo en realidad en Marruecos en donde se ha registrado esta condición, y a la inversa en los meses de diciembre cuando el sol les cubre de costado están más lejos de él, registrándose

temperaturas extremadamente bajas que producen todos los años muertes por frío o por calor, como por ejemplo en New York. Figura.⁸



3.1. PISOS CLIMÁTICOS (PISOS TÉRMICOS)

La ubicación del Ecuador y de la cordillera de los Andes determina la división del Ecuador en 5 pisos climáticos vistos desde el hábitat humano arquitectónico.

La relación entre las diferentes regiones del Ecuador determina la presencia al menos 5 pisos climáticos considerando que el objetivo de la investigación está enfocado a la arquitectura.

Se parte de seleccionar las concentraciones y presencia de arquitectura que se da principalmente en sus ciudades y que están ubicadas en zonas y alturas claramente definidas. Por eso este estudio se basa en otras clasificaciones, pero las adapta a la presencia de esta arquitectura principalmente urbana sin descuidar las concentraciones menores y rurales.

Si bien se determinaron 6 Pisos Climáticos Térmicos, el Glacial no se considera por la falta de arquitectura en él, quedando los siguientes: Figura.⁹



⁸ Incidencia del sol en los trópicos. Esto determina que los calores más grandes del mundo no estén en Ecuador sino en el trópico Norte al contrario de lo que puede pasar en otros países y de lo que generalmente se supone (Barbier, 2010).

⁹ Pisos Climáticos. Fuentes: <https://www.google.com.ec/search?q=pisos+climaticos&tbn=...>

PÁRAMO.

El piso frío o paramo comprende todos aquellos lugares que van desde los 3.000 hasta las 4.700 m. Su temperatura varía entre 1 y 10 °C. Se dan torrenciales aguaceros, neblinas espesas y lloviznas casi constantes. Este clima se destaca especialmente en los nudos y páramos, como en El Ángel, Mojanda-Cajas, Chasqui, Llanganates y Buerán, Ingapirca, Cajabamba, Pucara.

TEMPLADO.

El templado, con una temperatura promedio de 16 °C, se sitúa en los lugares que van desde los 2.000 hasta los 3.000 m. Se caracteriza este eslabón climático por tener lluvias abundantes, granizadas frecuentes, ambiente nublado y por ser el más poblado, en el que se asientan algunas ciudades, como Quito, Tulcán, Latacunga, Riobamba, Cuenca, etc.

CLIMA DE LOS VALLES.

El clima de los valles o subtropical andino va desde los 1.300 hasta los 2.000 m, con una temperatura de 20 °C a 25 °C. Las lluvias son escasas y la atmósfera seca. Comprende todas las tierras bajas de la Sierra hasta una altura de 1.300 m. A este piso corresponden los valles de Ibarra, Los Chillos, El Chota, Yunguilla y Malacatus.

CÁLIDO HÚMEDO.

Comprende los territorios de la costa interna hasta los declives de la cordillera Occidental va desde los 50 hasta los 1300 m. con una temperatura promedio de 25 °C, a este piso corresponden ciudades como Nueva Loja, Quevedo, Santo Domingo de los Colorados, Puyo, Macas.

CÁLIDO SECO.

Se extiende desde el puerto de Manta hasta la Isla Puná y desde el perfil costanero hasta la cordillera Costanera. Sus tierras son secas y áridas. Su temperatura ambiental oscila entre 23 y 26 °C, con continuas corrientes de aire procedentes del mar. 0 – 50 m., como son Manta, Guayaquil, Machala.

4. CONCENTRACIONES URBANAS Y DIFERENTES LÍMITES DE TOLERANCIA Y DE CONFORT.

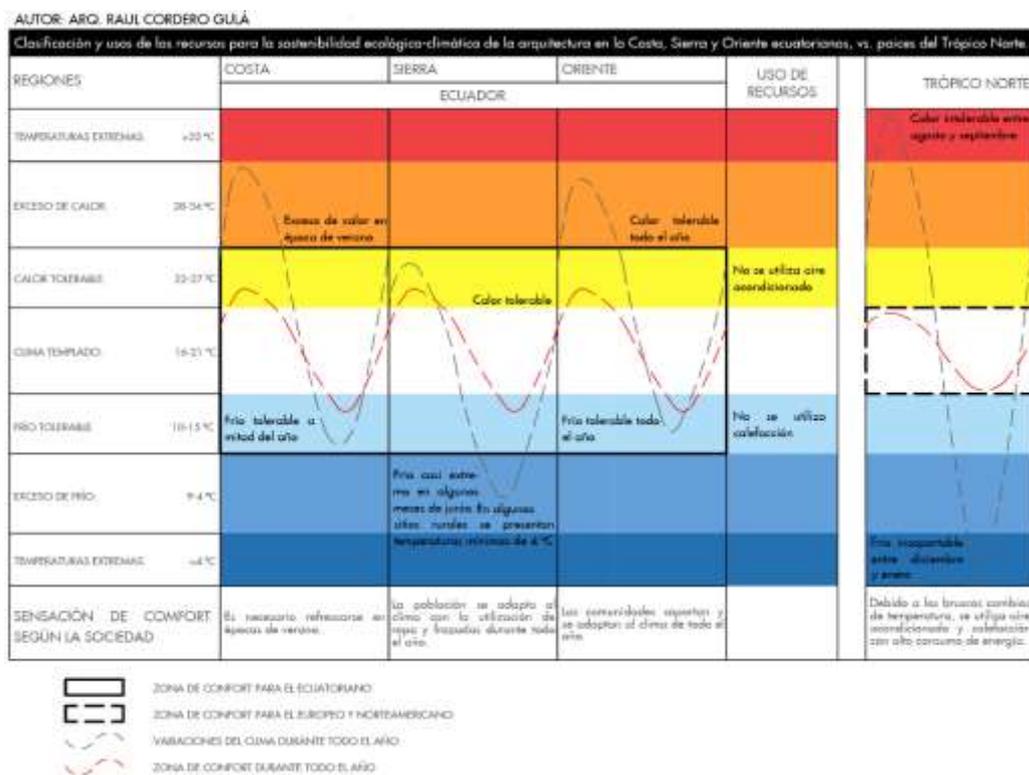
Los límites de confort extendidos en el Ecuador van desde 12 a 28 grados Celsius, por eso y por ser bendecido por la naturaleza con sus climas en las zonas de mayor urbanización, usa muy poca climatización artificial, teniendo un clima de con una calidad que lo hacen visitado por muchas migraciones actualmente: europeos, norteamericanos, colombianos, peruanos, chinos, etc.

Ahora bien, en cuanto a la presencia de Arquitectura en el Ecuador, la mayor cantidad de ciudades están en la costa a menos de 100 metros de altura sobre el nivel del mar con un clima Cálido Seco, y en los valles interandinos entre 1300 a 2000 mts., de altura sobre el nivel del mar, con un clima frío templado, y una cantidad menor de ciudades están en la región oriental o selva amazónica con un clima cálido húmedo.

Por otra parte, acostumbrados a las circunstancias, la historia de la vida en el Ecuador ha hecho que se aprenda a vivir dentro de estas condiciones, considerando como se ha dicho que no se tiene los extremos de frío o de calor de otras partes del mundo. Es decir que el ecuatoriano soporta fríos y calores que en otras partes ya usarían calefacción o ventilación.

Por ejemplo, en una ciudad andina como Cuenca los climas fríos pueden llegar a 2 o 5 grados Centígrados en una madrugada de temporada fría, y a máximo 28 grados en a las 3 de la tarde de la temporada caliente, todo lo cual se soluciona solamente arropándose más o menos y quejándose un poco en sus conversaciones, es decir que los límites de tolerancia sin uso de chimeneas y peor aún calefacciones de otro tipo son más amplias.

Y que por tanto los límites de confort exigibles en el Ecuador pueden ser menos exigentes lo cual redundaría en un ahorro de recursos naturales y energías para climatización. Figura.¹⁰



¹⁰ Clasificación y usos de los recursos para sostenibilidad ecológica climática de arquitectura en la costa sierra y oriente ecuatoriano vs países tropico norte

4.1. SABIDURÍA ANCESTRAL.

A todo esto, se suma que las arquitecturas aborígenes tengan sabias enseñanzas de climatización pasiva. Así por ejemplo en la sierra en climas fríos los muros son gruesos y de tierra, las ventanas son pequeñas, en tanto que los climas cálidos las paredes son de caña abierta que deja pasar el aire, y en los climas cálido húmedo son también de madera y ventanas abatibles con un ingenioso diseño para dejar pasar la luz y el viento, así como la integración visual con el ambiente exterior. Cada una de las culturas con sus matices como la casa de los Huaoránis, que es de bijao y chonta sin ventanas, pero con separación entre cada pieza que da geniales resultados al impedir la vista exterior y en cambio propiciar una visión de 360 grados desde el interior. Figura.¹¹



La posición estratégica hizo que la misión Geodésica Francesa en el siglo XVIII, definiera aquí la medida de la Tierra, estableciera el metro como unidad de medida y fijara la posición de la Línea Ecuatorial. Hoy puede comprobarse con GPS satelital que esa línea tenía un error de 300 ms, y que en la posición exacta en cambio existe un monumento de la cultura Kitu Kara, de cientos de años antes de Cristo que además deja constancia del ángulo que el eje de la Tierra tiene con el plano de la órbita elíptica de la Tierra, determinando los solsticios y equinoccios.

Se entendería con lo concebido por Bourdieu como el principio generador de las prácticas sociales, el *habitus* permite superar el problema del sujeto individual al constituirse como lugar de incorporación de lo social en el sujeto. Las relaciones entre los sujetos históricos situados en el espacio social, por un lado, y las estructuras que los han formado como tales, por el otro,

¹¹ Estrategias bioclimáticas ancestrales. Fuente: Fotografía propia, <http://www.mitaddelmundo.com/es/viviendas-ancestrales/>

se objetivan en las prácticas culturales. (Bourdieu, 1989: s/n). Es decir, que el habitus como sistema de disposiciones a ser y hacer es una potencialidad, un deseo de ser que, en cierto modo, trata de crear las condiciones de su realización, en que las personas habitan con condiciones de vida armónicas.

4.2. LA ORIENTACIÓN A VECES ES INNECESARIA EN EL ECUADOR.

En Los países del norte del planeta se busca poner ventanas al sur para captar Sol, en los países del sur del planeta se busca poner ventanas al norte para captar sol.

En el Ecuador no existen estaciones a la manera que se entiende internacionalmente, pero existen climas cálidos donde se evita el sol que sale por el este y se pone por el oeste, y climas de paramo donde se busca el sol, es decir debería dejar ventanas principalmente al este y al oeste. Pero existe climas templados y valles donde prácticamente no importa la orientación de las ventanas en una vivienda, y la gente escoge casas a cualquier lado de la manzana sin preferencias por la orientación.

4.3. CON HIDROELÉCTRICAS Y PETRÓLEO.

El Ecuador es uno de los países con mayor potencial hidrográfico del mundo en relación a su territorio. La orografía de los Andes determina una inmensa capacidad de producción hidroeléctrica, en la que el Ecuador ha emprendido ya, con muy importantes proyectos que ampliarán aún más su capacidad de producción de energía sin petróleo.

Complementariamente el mayor producto de exportación del Ecuador es el Petróleo, así que los combustibles son de mucho menor costo, sumado a la energía eléctrica. Así que el aspecto económico de la consecución de energía es mucho menos importante en Ecuador que en otras partes del mundo, en las cuales este costo también cuenta, y es otra de las razones por las cuales se trata de evitar su consumo y en donde ya se habla de la pobreza energética, por su alto costo.

5. OTRA SOSTENIBILIDAD EN LOS PAÍSES EMERGENTES:

El Ecuador poco consumidor de energías no renovables, como ejemplo. Produce apenas el 0,1 % del CO2 del planeta, y la huella de carbono de un ecuatoriano es de 10 veces menos que la de un norteamericano y menos de la mitad de un argentino.

Todo esto hace que porcentualmente el tema de la contaminación por la arquitectura sea menor al de otras regiones y países del planeta. Así mismo en general los países no industrializados producen muchísimo menor cantidad de contaminación.

No obstante, en el Ecuador como en el resto del mundo se incentiva el menor consumo de combustibles fósiles, contribuyendo al control de la huella de carbono que afecta al planeta. De hecho, para el país es importante cambiar la matriz energética con otras opciones como las eólicas, fotovoltaicas, etc. en las que el Ecuador viene trabajando como en el Proyecto Villonaco (Loja) parque eólico con tecnología de punta recientemente inaugurado; y esfuerzos particulares como casas autosuficientes que no necesitan conectarse ni a la red eléctrica, en la amazonia, cubiertas vegetales y constantes estudios sobre sistemas pasivos para climatización. Figura.¹²



Yasuní es otro ejemplo pionero en el empeño de no sacar el petróleo que contiene el subsuelo de este parque natural ecuatoriano, para evitar que el CO₂ que produciría vaya a la atmosfera del planeta. Pero lo social es de hecho el tema básico a solucionar en los países emergentes.

5.1. LO SOCIAL EN EL ECUADOR UN ASPECTO FUNDAMENTAL A SOLUCIONAR PARA LA SOSTENIBILIDAD BÁSICA.

Según la Organización Mundial de la Salud, y el ILDIS.

- El 50% de los niños sufren de desnutrición, de los cuales el 12.5% se encuentra en Guayas. De 8.116.588 personas mayores de 15 años, el 21.3% es analfabeta funcional, es decir, que no pueden entender lo que leen.

¹² Proyecto Villonaco Loja- Ecuador. Fuente: <http://www.ingenieriaverde.org/el-parque-eolico-mas-alto-del-mundo-se-construira-en-ecuador/>

<ul style="list-style-type: none"> ▪ El 69% de los niños menores de 5 años en el Ecuador, viven en condiciones de pobreza.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ De los niños no matriculados en escuela, el 68.6% lo hizo por razones de pobreza.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La deserción escolar en el 2001 que alcanzó al 11.1% de la población matriculada en 1er grado.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La tasa de desempleo en el 2004 (primer trimestre) fue del 11.1%.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aproximadamente 25% de la población ha emigrado a otros países.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ De las personas en edad laboral, el 11.3% no tiene empleo y el 42.2 trabaja en el sector informal. dicen varias cifras oficiales citadas en diversos foros y documentos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Viviendas aceptables según materiales 67%
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Con adecuado abastecimiento de agua 49%
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponibilidad de servicios eléctricos 62%
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adecuada eliminación de aguas servidas 39%
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al menos un cuarto por cada 2 personas 61%

En el documento “Habitabilidad Básica” De Salas y otros, se citan: La Meta 11 de los ‘Objetivos de Desarrollo del Milenio’ (Naciones Unidas, Nueva York, 1999), que propone: «...Mejorar considerablemente la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios para el año 2020».

En el 2011, se ha elevado a Derecho Humano Universal, el “...derecho de todos al agua y el saneamiento” entre otras, afirmaciones y reflexiones que dan cuenta de la necesidad de dar por lo menos una vida básica una habitabilidad básica a gran parte de la población del mundo.

El concepto de base de la sostenibilidad, término usado por primera vez por Henry Kissinger (1998), al plantear la nueva utopía frente a la caída de los sistemas comunistas en el mundo, incluía el desarrollo económico y Bienestar Social.

En la mayoría de las herramientas de evaluación de la sostenibilidad en la arquitectura no se considera con intensidad este aspecto que para Latinoamérica y otras regiones del mundo es fundamental, tanto como la ecología, en la que se pone el mayor énfasis.

El Dr. Julián Salas dice al referirse a la formación académica que: “se conforma a partir de fenómenos observados en países desarrollados que cuantitativamente constituyen el “caso particular”, por lo que resulta intrínsecamente inaplicable al “caso general”, si realmente lo que se pretende es paliar necesidades que son preponderantes en países subdesarrollados”

La arquitectura y la construcción es uno de los rubros más importantes de la economía, pero no debe entenderse únicamente como la gran empresa de construcción que muchas veces es la que no le importa la destrucción del planeta ni la pobreza de la gente, y que solo

busca el enriquecimiento de pocas personas, debe por el contrario ser la que, de fuentes de trabajo digno, que es quizás lo que más necesita el ecuatoriano.

El Ecuador tiene ciudades patrimonio reconocidas por la Unesco, cuya valoración y respeto debe premiarse como parte de una herramienta adecuada, la creatividad y la innovación de la misma manera, así como el aprendizaje de los saberes bioclimáticos ancestrales y el rescate de la identidad.

No se puede entonces aplicar directamente una herramienta internacional para evaluar la arquitectura del Ecuador. Es obligatorio plantear una herramienta ecuatoriana además sin ánimo de lucro, al contrario que se analice para mejorar las condiciones de vida de la población. Esto ha motivado el proyecto de investigación Indicadores para evaluar la sostenibilidad en países emergentes el caso de Ecuador que se está desarrollando entre los equipos técnicos de la Universidad de Cuenca y la Universidad Politécnica de Madrid.

“Desde el año 2000, el número de métodos para la evaluación medioambiental de edificios en el mundo se ha multiplicado considerablemente. BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) fue el primer sistema (aparecido en 1990) que ofreció un método de etiquetado de edificios, aunque LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) es el de mayor implantación en el mercado de grandes edificios”(Macías & Navarro, 2010).

El Ecuador desde una perspectiva diferente merece una comprensión diferente de los aspectos más importantes para sus problemas, y con un peso correspondiente a su realidad y necesidades. *“Los pesos asignados a cada impacto están relacionados con la importancia de dichos impactos en la situación mundial, en los impactos globales, y con la situación del entorno, en los impactos locales y regionales”*(Macías & Navarro, 2010)

El proyecto de Investigación decidió no basarse en las herramientas más conocidas internacionalmente, para no caer en un resumen de ellas, para ello viajó a las diferentes regiones del Ecuador incrementando en cada viaje la comprensión del país que tiene también mucho en común con otros países emergentes latinoamericanos o de otras latitudes.

- En el primer viaje se realizó a la Sierra Sur y Oriente ecuatoriano
- Un segundo fue a la Costa ecuatoriana Sur y Centro
- El tercer viaje a Sierra Norte y Costa Norte
- Un cuarto viaje a Galápagos, como una aplicación de evaluación.

El proyecto de investigación Indicadores para evaluar la sostenibilidad de la arquitectura en países emergentes, el caso de Ecuador, en discusiones de sus técnicos y en acopio de aportes de discusiones en seminario organizado como parte de él, ha ido construyendo criterios que el autor de este artículo y director del proyecto propone en el siguiente cuadro.

Tabla 1.- Aspectos Constructivos Urbanísticos.

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS URBANÍSTICOS			
	SUBASPECTOS	PUNTAJE MÁXIMO PONDERADO	PORCENTAJE
1	<p>MATERIALES MÍNIMOS ACEPTABLES</p> <p>Considera la capacidad de proteger al ser humano de acuerdo a su cultura y a su clima, así por ejemplo la caña será un material aceptable en el clima cálido seco, y no en el páramo, por ejemplo.</p> <p>En cambio, el hormigón y el cemento serán materiales inadecuados en el frío del páramo pues propician enfermedades como el reumatismo, y tampoco en el oriente en el cálido húmedo pues determinan hongos.</p>	50	4,7
2	<p>DISMINUIR EL DEFICIT DE VIVIENDA</p> <p>Factores muy importantes en países con esta carencia, así que un programa de vivienda económica tendrá un alto puntaje en este indicador.</p>	100	9,3
3	<p>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS</p> <p>Considerando por su puesto el aspecto cultural, y de sanidad por ejemplo si una construcción del grupo étnico Shuar, no tiene letrinas, se puede decidir si estas necesidades se dan en los sembríos esto puede ser un abono y un ciclo ecológico sano, pero si se dan en el entorno próximo y producen malestar o insalubridad deberá calificarse en ese sentido.</p>	40	3,7
4	<p>RECURSOS BIOCLIMATICOS CONSTRUCTIVOS Y USO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS</p> <p>El uso de bio-climatismo lógico en cada piso climático y contexto concreto se observará y premiará por su visible efecto positivo,</p> <p>así mismo se premia el uso de tecnologías como los sistemas fotovoltaicos eólicos cubiertas verdes, jardines verticales, cementos catalicos, etc. Principalmente desde el punto de vista del esfuerzo positivo por ahorrar el</p>	150	14.0

	consumo de energías contaminantes.		
5	PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS La presencia de problemas como goteras humedades filtraciones, trizaduras estructurales, etc. Son patologías que descalifican a una construcción o perjudican su calificación.	200	18,7
6	GESTION Y RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Indicador con poca valoración porque es poco frecuente que se deba destruir un edificio pues hay déficit de ellos. En todo caso un estudio de reciclaje de los materiales en un edificio será reconocido ya sea con la valoración fijada. Asimismo, tendrá una valoración alta las construcciones tradicionales de caña, madera. Tierra, que se reciclan fácilmente a diferencia de los productos artificiales.	10	0,9
7	USO DE MADERA CON SELLO VERDE Es poco frecuente en este contexto, de todas maneras, se premiará cualquier constatación de un proceso ético en su producción, como resembrado etc.	10	0,9
8	MATERIALES NOCIVOS Y SANOS Aquí se valora la poca o ninguna presencia de tóxicos en pinturas o tratamientos de madera o asbestos que se haya demostrado su toxicidad o que el usuario perciba en su casa.	30	2.8
9	HUELLA ECOLÓGICA DE MATERIALES Se valora los materiales locales por el transporte que contamina el planeta. Además, si su proceso o ciclo de vida el material ha producido o producirá daños al entorno o seres humanos.	10	0,9
10	ACCESIBILIDAD A TRANSPORTE Debe tener un entendimiento cultural, si una familia debe transportarse a la escuela trabajo etc. en una ciudad se valora una proximidad de 100 mtrs., o menos. Por el contrario, si un Shuar va a cazar o sus actividades este no sería necesario y su evaluación se concebiría como positiva en los medios que él requiera.	20	1.9

11	REUTILIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA Es un factor evidente con las construcciones ancestrales que eran vivienda y hoy son un banco, así que no recibe una valoración muy alta.	20	1,9
12	CREA FUENTES DE TRABAJO Una de las necesidades más importantes de un ser humano es tener fuentes de ingreso Entonces que este aspecto se valora fuertemente, y en ese sentido la prefabricación puede ser considerada en cada caso como positiva o no.	150	14,0
13	ESPACIOS ABIERTOS EN INTERIORES El patio portal y otros elementos deben ser premiados según el caso y la utilidad en la práctica.	50	4,7
14	CERCANIAS DE SERVICIOS Aspecto diferente en cada cultura. Para un ciudadano será importante el municipio, la iglesia la escuela. Pero para culturas diferentes serán otras las cercanías necesarias.	100	9,3
15	ENTORNO Uno de los aspectos más visibles del medioambiente y menos discutibles son el entorno inmediato y mediato de la edificación, limpieza, paisaje belleza. En resumen, se castiga el vivir en un medio inhóspito o sucio o insalubre.	100	9,3
16	VISTAS Es un mérito a premiar el estar frente a un lago o un paisaje estimulador.	20	1,9
17	ILUMINACION EXTERNA Según la cultura esto será una forma de seguridad que puede valorarse.	10	0,9
TOTAL		1070	81,10

Tabla 2.- Aspectos Sociales y de Habitabilidad.

Como se ha indicado, los aspectos sociales son una diferencia importante con la mayoría de las herramientas de evaluación internacionales pues en los países emergentes el consumo de energía es bajo y las carencias sociales son altas.

ASPECTOS SOCIALES Y DE HABITABILIDAD		
SUBASPECTOS	PUNTAJE MÁXIMO PONDERADO	PORCENTAJE
<p>ES CASA SANA</p> <p>La que no produce enfermedades.</p> <p>Se considera que si más de 20% de usuarios padecen un mismo problema de salud puede deberse e investigarse el caso.</p> <p>Este factor puede ser evaluado por medio de la encuesta o entrevista.</p>	20	11,8
<p>APORTES EN SOLUCIONES DE VIVIENDA</p> <p>Se relaciona con los factores muy importantes en países con esta carencia, así que un programa de vivienda económica tendrá un alto puntaje en este indicador.</p>	40	23,5
<p>APORTES EN CARENCIAS DE SERVICIOS</p> <p>Considerando por su puesto el aspecto cultural, y de sanidad por ejemplo si una construcción del grupo étnico Shuar, no tiene letrinas, se puede decidir si estas necesidades se dan en los sembríos esto puede ser un abono y un ciclo ecológico sano, pero si se dan en el entorno próximo y producen malestar o insalubridad deberá calificarse en ese sentido, que genera cambios para calidad de vida.</p>	10	5,9
<p>CREA TRABAJO</p> <p>Una de las necesidades más importantes de un ser humano es tener fuentes de ingreso, tener un empleo y laborar. Entonces que este aspecto se valora fuertemente, y en ese sentido la prefabricación puede ser considerada en cada caso como positiva o no.</p>	30	17,6
<p>DINAMIZA LA ECONOMÍA</p> <p>Una edificación que crea por ejemplo un hito social o arquitectónico puede traer movimiento económico beneficioso</p>	20	11,8

lo cual debe ser premiado.		
CONFORT: auditivo, climático, psicológico Debe ser evaluado por medio de entrevistas o encuesta.	20	11,8
APORTES EN SINTAXIS Planteamientos funcionales que se adapten a las necesidades sin caer en los es que más conocidos necesariamente. Especialmente en la diversidad actual de familias y trabajos.	30	17,6
TOTAL	170	100

Tabla 3.- Aspectos de Consumo Energético.

Debe ser entendido desde los diferentes puntos de vista de las diferentes culturas, no puede evaluarse todo desde el punto de vista de occidental europeo o americano, así por ejemplo la forma de vida de un habitante de la costa ecuatoriana puede no incluir lo mismo que un Shuar o un habitante de Quito.

ASPECTOS DE CONSUMO ENERGÉTICO		
SUBASPECTOS	PUNTAJE MÁXIMO PONDERADO	PORCENTAJE
CONSUMO DE AGUA Sera medida en lo posible pues muchas formas de habitar en culturas y clases sociales no incluyen un medidor de este consumo y no siempre tienen la llamada agua potable y debe entenderse en el contexto de cada cultura y lugar, pueden tener por ejemplo agua de subsuelo que puede ser más sana que la de muchas ciudades que en realidad no es potable. Lo importante será en resumen que la gente este sana. Por otra parte, el agua no es un recurso escaso en todo el mundo y existen ejemplo diferente que hay que considerar, así solo como un caso el Ecuador es muy rico en este recurso, por tanto, no siempre es importante el	20	21,0

<p>ahorro como puede ser en algunos países desarrollados. Lo que es necesario mostrar un concepto diferente, sujeto a las realidades diversas del planeta</p> <p>La disposición del agua en el Ecuador depende de condiciones que puede ser en donde se construya las represas de agua potable o entubada y del sistema de riego. Además, depende del consumo en contextos urbanos y rurales, la cantidad de agua que podemos extraer de una fuente (río, laguna o subsuelo).</p>		
<p>CONSUMO DE GAS (GLP)</p> <p>Si bien es una fuente de energía no renovable, existen países productores de GLP, para los que es indicativo su consumo racional, e incluso es económico, por tanto, no puede castigarse su consumo con el mismo criterio en todo el mundo.</p> <p>A nivel del Ecuador se consume el rededor del 88% de gas, en algunas culturas se utiliza la leña, madera. Pero el uso del gas es más común.</p>	15	15,8
<p>CONSUMO DE COMBUSTIBLES DE PETRÓLEO</p> <p>Por la contaminación que produce en el entorno inmediato, este si es un punto importante a evitar. Es necesario tomar en cuenta que los países con pocos recursos económicos son los menos consumidores y productores de contaminación, así por ejemplo el Ecuador produce 1 milésimo de la contaminación del planeta así que, aunque la bajáramos a cetro de nada sirve si los países industrializados siguen aumentando o n eliminan la contaminación ambiental que produce con sus fábricas las pruebas atómicas etc.</p> <p>Pero si es muy importante para nosotros vivir en un ambiente sano limpio sin basura por lo menos en nuestra casa en nuestro barrio en nuestras ciudades en nuestro paisaje.</p> <p>El consumo de combustibles de petróleo, fundamentalmente en el transporte pesado, buses, buques y la generación termoeléctrica. Además, la demanda interna de derivados en año 2014 fue de 94,7 millones de barriles.</p>	50	52,6
<p>CONSUMO ELÉCTRICO</p> <p>En realidad, la energía hidroeléctrica no es contaminante, aunque en la construcción de represas si se agreden a las montañas, por ejemplo, pero es muchísimo más limpia que las de gasolina diésel etc.</p> <p>Y por otra parte es una energía barata para muchos países como el caso de ecuador y por tanto su consumo no</p>	10	10,5

puede ser castigado. El consumo eléctrico en Ecuador, es de 19,38 miles de millones kWh en el año 2010 del total de electricidad generada anualmente más importaciones y menos exportaciones, por ello se generó demandas en el cambio de las cocinas eléctricas, pero también se proyecta exportar energía a países vecinos, añadió que esta medida generará otros beneficios.		
TOTAL	95	89,4

Cabe señalar que la nota total ya no es la valoración única, sino más bien entender los méritos intensos de un aspecto y entender los aspectos que deben mejorarse y por tanto es también una herramienta para la enseñanza de la arquitectura y todos los temas ligados.

Tabla 4.- Aspectos Plus.

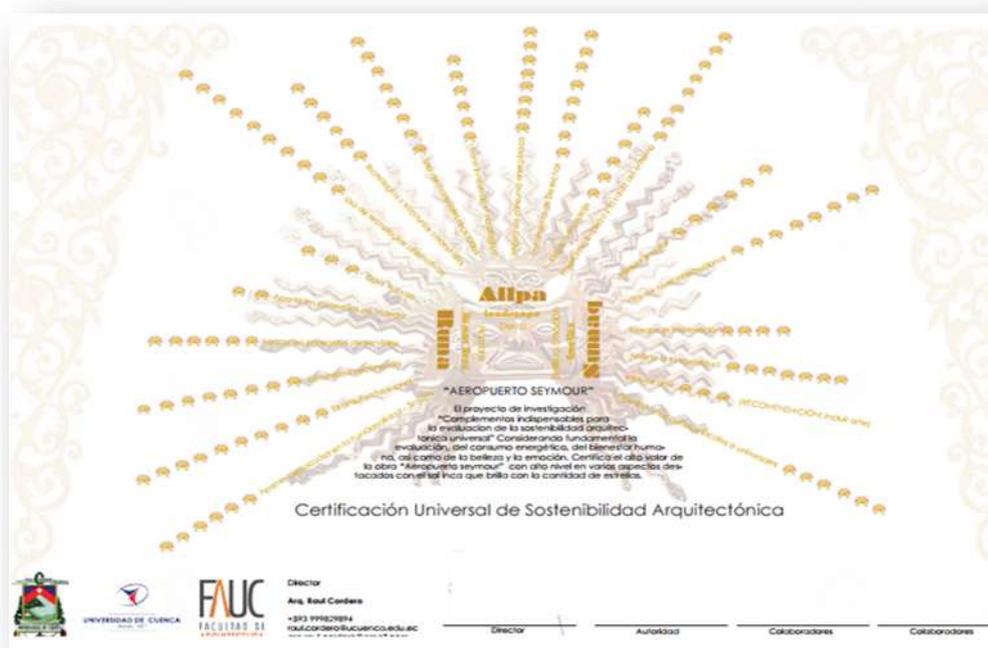
Al ser expuesta en el Ecuador y en el mundo y ser aplicada a ejemplos en todos los continentes surge la comprensión y la ratificación de la necesidad de incluir los aspectos emocionales que son esencia de la arquitectura.

La estética el conocer la memoria histórica su Patrimonio Cultural; las expresiones culturales, Conservar y desarrollar sus propias formas de convivencia y organización social.

ASPECTOS PLUS		
SUBASPECTOS	PUNTAJE MÁXIMO PONDERADO	PORCENTAJE
ESTÉTICA Le evaluación de la belleza se hace por medio de encuestas a usuarios propietarios y público en general, siendo subjetiva es importante y no puede evadirse como se hace generalmente.	50	21,7
CONSERVACIÓN DE PATRIMONIO Debe premiarse la preservación de la memoria. Los seres humanos, tienen derecho a mantener su propia identidad cultural.	50	21,7

<p>CONTRIBUCION CONSERVACIÓN DE LA IDENTIDAD</p> <p>La identidad entendida como la autovaloración y autoestima es un valor que debe estimularse y premiarse, tanto su existencia como su incremento y construcción.</p> <p>La diversidad étnica-cultural representa nuestra herencia ancestral, mediante la cual se reflejar la historia natural de la vida, en el que involucra la cosmovisión que permite distinguir y conocer a fondo sobre los pueblos y la identidad cultural de cada lugar.</p> <p>Pero esta se ve afectada por fenómenos sociales como la globalización, redes sociales y medios de comunicación. La identidad se construye con diferentes elementos, pero uno de esos elementos que la constituyen puede ser la arquitectura en general o en ejemplos individuales. Así ha ciudades unitarias como Miconos y Santorini, que no necesariamente destacan por una individualidad y hay ciudades que destacan por esas individualidades como por ejemplo el Hotel Bush al árabe de Dubái o la Torre Eiffel en París y otros edificios.</p> <p>Y por otra parte existen nuevos elementos que pueden crear identidad y que deben también premiarse.</p>	30	13,0
<p>CREA HITOS DE ALGUN NIVEL</p> <p>Entendiéndose como edificios de carácter emblemático que hacen mucho bien a sus ciudades y países, y que por tanto deben ser reconocidos. Generalmente se logran con obras originales creativas y de calidad.</p> <p>Existen edificios emblemáticos históricos, y también se crean edificios hitos contemporáneos, de hecho, muchos lugares del mundo están tratando de crearlos y tenerlos. Entre otras cosas los hitos traen turismo y movimiento económico que para algunos países es deseable.</p> <p>Los hitos son reconocidos como elementos o aspectos que puede incluir contribuciones notables que pueden ser relacionados con edificios, estructuras, obras arquitectónicas u que muestran características únicas en los modos de vida de los habitantes. Los hitos pueden ser locales o mundiales.</p>	80	34,8
<p>INCORPORA arte, artesanía, etc.</p> <p>Debe ser reconocido los lugares que posean edificaciones llamativas.</p> <p>El arte, los trabajos artesanales pueden ser un elemento positivo en la arquitectura.</p>	20	8,7
<p>TOTAL</p>	230	99,9

Este proceso para definir una evaluación de la sostenibilidad de la arquitectura, va enriqueciéndose o puliéndose y concretándose hasta el momento actual en el que la herramienta se resume en un sello que se otorga a diferentes edificios en el mundo y que resume los grandes conceptos integrados. Este esquema entiende que diferentes ejemplos de arquitectura tienen fortalezas en un aspecto y debilidades en otros y por tanto no da sumas totales sino establece puntajes en número de estrellas para los diferentes aspectos. Esto se pretende que sea educativo formativo y correctivo al señalar méritos y puntos débiles de diferentes ejemplos evaluados. A continuación, un ejemplo: Herramienta: Runa Allpa Sumaq¹³



6. CONCLUSIONES Y PROYECCIONES FUTURAS.

El Ecuador es un país muy diferente a los países industrializados, por sus intereses, por su geografía por su cultura, etc., necesita considerandos diferentes para su sostenibilidad.

La herramienta debe tener contenido; aspectos que tengan importancia planetaria ecológica, pero también que valoren los aspectos que no valoran otras herramientas, como la estética, la identidad, etc. y ponderar su importancia y asignando su peso a cada aspecto de acuerdo con las necesidades sociales y de trabajo de los países emergentes en este caso del Ecuador.

¹³ Herramienta Allpa Runa Sumaq. Fuente Propia elaborada desde el proyecto de investigación.

La herramienta se ha fundamentado en la aplicación porque tiene su sello propio ha sido expuesto y mostrado en varios congresos internacionales a nivel del mundo permitiendo una nueva evolución que incluía aspectos estéticos y emocionales, lo que dio pie a un nuevo proyecto y a la concreción de la herramienta, en el que se ha evaluado y se ha entregado la certificación de edificación en Europa (Rusia, Sevilla, etc.) y en 40 países en todo el mundo.

Que a su vez ha sido motivo de viajes y evaluación de 4 decenas de edificios en el mundo lo cual abre un nuevo e inmenso panorama para reflexión, en el sentido de difundir una sostenibilidad diferente.

Esta es una forma de ver la evaluación de la sostenibilidad nacida en el Ecuador un país emergente pero que al incluir las consideraciones culturales y ser probada en todo el mundo se vuelve más universal y al incluir los aspectos emocionales se vuelve más completa, aunque siempre será perfectible.

BIBLIOGRAFÍA.

Asrar, G., Hipps, L., & Kanemasu, E... (1984). Assessing solar energy and water efficiencies in winter wheat. A case studies. *Agricultural and Forest Meteorology*, 31(1), 47–58. doi:10.1016/0168-1923(84)90005-4

Atiyat, D. (2015) Tratamientos Arquitectura Edificios en el clima mediterráneo desde una perspectiva ambiental: Estudio de caso de Amman Jordán. Universidad de Jordania, Amman, Jordan. Barbier, E. B. (2010). Poverty, development, and environment. *Environment and Development Economics*, 15(Special Issue 06), 635–660. doi:10.1017/S1355770X1000032X

De Berardinis, P., Rotilio, M., Marchionni, C., & Friedman, A. (2014). Improving the energy-efficiency of historic masonry buildings. A case study: A minor center in the Abruzzo region, Italy. *Energy and Buildings*, 80, 415–423. doi: 10.1016/j.enbuild.2014.05.047.

Bourdieu, P. (2005b), Lo colectivo en el desafío de lo singular partiendo del habitus en: Lahire, Bernard (dir.) El trabajo sociológico de Pierre Bourdieu: deudas y críticas, Buenos Aires. Siglo XXI, págs. 113-142.

Ghosh, N. K., & Blackhurst, M. (2014). Energy savings and the rebound effect with multiple energy services and efficiency correlation. *Ecological Economics*, 105, 55–66. doi: 10.1016/j.ecolecon.2014.05.002

Ihlen, Ø. (2009). Business and Climate Change: The Climate Response of the World's 30 Largest Corporations. *Environmental Communication: A Journal of Nature and Culture*, 3(2), 244–262. doi:10.1080/17524030902916632.

Lamela, A. (2005). La Sostenibilidad, Un reto global ineludible. Informes de la Construcción, pag.11.

Macías, M., & Navarro, J. G. (2010). Metodología y herramienta verde para la evolución de la sostenibilidad en edificios. *Informes de la Construcción*, pag.14.

Pérez, M. V. (2010). *Recursos Naturales del Ecuador*. Quito.

Satterthwaite, D. (2009). The implications of population growth and urbanization for climate change. *Environment and Urbanization*, 21(2), 545–567. doi:10.1177/0956247809344361.

Kisinger, H, (1998) *Diplomacia* Editorial: Ediciones B Año publicación: 2010.

Agradecimientos

A la Universidad de Cuenca Ecuador que auspicia el proyecto de investigación Indicadores para evaluar la sostenibilidad en países emergentes el caso Ecuador.

Kghrlyklkr'0ltζw5q3'53ñl5glfyl