



La Cubierta: La búsqueda de confort climático en la zona tropical húmeda del Ecuador

Autor: José Hernán Sánchez Castillo

Institución: Universidad de Cuenca (Ecuador)

Resumen

Cuando hablamos de latitud 0, pisos climáticos y biodiversidad nos transportamos al Ecuador lugar de nuestro estudio que se encuentra en la franja tropical, con una extensión de 256.370 km², y si le sumamos, construcción sostenible, nos lleva a pensar en la búsqueda de nuevas propuestas arquitectónicas que se puedan adaptar a estas atributos. En un país con características geográficas, de latitud como de superficie con sus formas y sus diferentes alturas, lo que da lugar, a una diversidad de micro climas con grandes cambios de temperatura a cortas distancias, confiriendo a éste territorio: amplia variedad de seres vivos (fauna y flora) y un elevado potencial en energías limpias.

La cubierta es el envolvente principal de este estudio, elemento arquitectónico con mayor contacto o conexión a estos recursos naturales (sol-viento-agua), donde el diseño, composición, orientación y emplazamiento es fundamental para conseguir el confort climático. En el Ecuador encontramos cubiertas de arquitectura ancestral y vernácula con soluciones particulares que se adecuan perfectamente al clima donde se emplazan. Abarcar el estudio en todos los pisos climáticos, era muy extenso, por lo que se priorizó el clima cálido húmedo, donde las respuestas de estas construcciones tradicionales, nos permitió comprender su arquitectura y aplicarlas en algunas soluciones para el aprovechamiento de las energías pasivas, en el cual la cubierta es protagonista dando una solución óptima en los espacios interiores a: la radiación solar, luminancia, temperatura, humedad, movimiento del aire (viento) y precipitación en base a la generación de sombras adecuadas como al óptimo aprovechamiento de la ventilación.

El estudio realizado propone algunos lineamientos para el diseño y construcción del techo tropical que puede implementarse en un asentamiento humano en el piso climático cálido húmedo del Ecuador, brindando opciones en la construcción a sectores menos favorecidos como una opción para mejorar su condición de vida en base a un diseño climático y construcción sostenible, utilizando los recursos locales (materiales y mano de obra), disminuyendo el costo de la construcción y utilizando energías renovables amigables con el entorno.

Palabras clave: cubierta; energías pasivas; arquitectura ancestral

Ubicación

El Ecuador se localiza al noroeste de Sudamérica, en la franja Tropical comprendida entre los 20° de latitud norte y los 20° de la latitud sur, con una extensión de 256.370 km². Tiene cuatro regiones geográficas: Los Andes (Sierra), la Amazonía (Oriente), la Costa, y la insular o islas Galápagos. Las islas Galápagos están ubicadas aproximadamente a 1.000 km del Ecuador continental. Estas islas de origen volcánico, tienen un clima subtropical, y su temperatura oscila entre 22° y 32°C, aproximadamente. La región Costa comprende toda la ribera occidental y posee montañas bajas, valles, planicies, manglares, ríos, y selvas, tiene un clima tropical cálido y húmedo, la temperatura oscila entre los 20° y 33 °C. La región Sierra, ubicada entre la Costa, y la Amazonía, está formada por cordilleras, estribaciones y valles. Gracias a su altitud, cuenta con un clima fresco primaveral. Sus temperaturas varían durante el día, entre los 3° y 26 °C por la altura de las ciudades. La región de la Amazonía se localiza al este de los Andes, conformada por selva lluviosa amazónica, su clima es cálido y húmedo y recibe una significativa cantidad de precipitaciones durante todo el año, la temperatura oscila entre los 20° y 33°C.



1. Ubicación Ecuador/ Fuente: Dibujo del autor.

El techo Bioclimático (Zona tropical).

Desde que el hombre comenzó a construir sus propios refugios, el techo hizo presencia como el elemento de protección contra el medio ambiente creando un microclima y un espacio habitable. En el trópico, el techo es el elemento arquitectónico que mas caracteriza a la arquitectura en estas latitudes. Resolviendo con su diseño los problemas que plantean la lluvia y el sol y sus consecuencias como la alta temperatura y la humedad a través de techos de grandes volúmenes, con formas cónicas y piramidales y la utilización de aberturas para mejorar el movimiento del aire. En la arquitectura Bioclimática el buen diseño de una cubierta se convierte en un recurso sostenible, para edificaciones en estas latitudes.

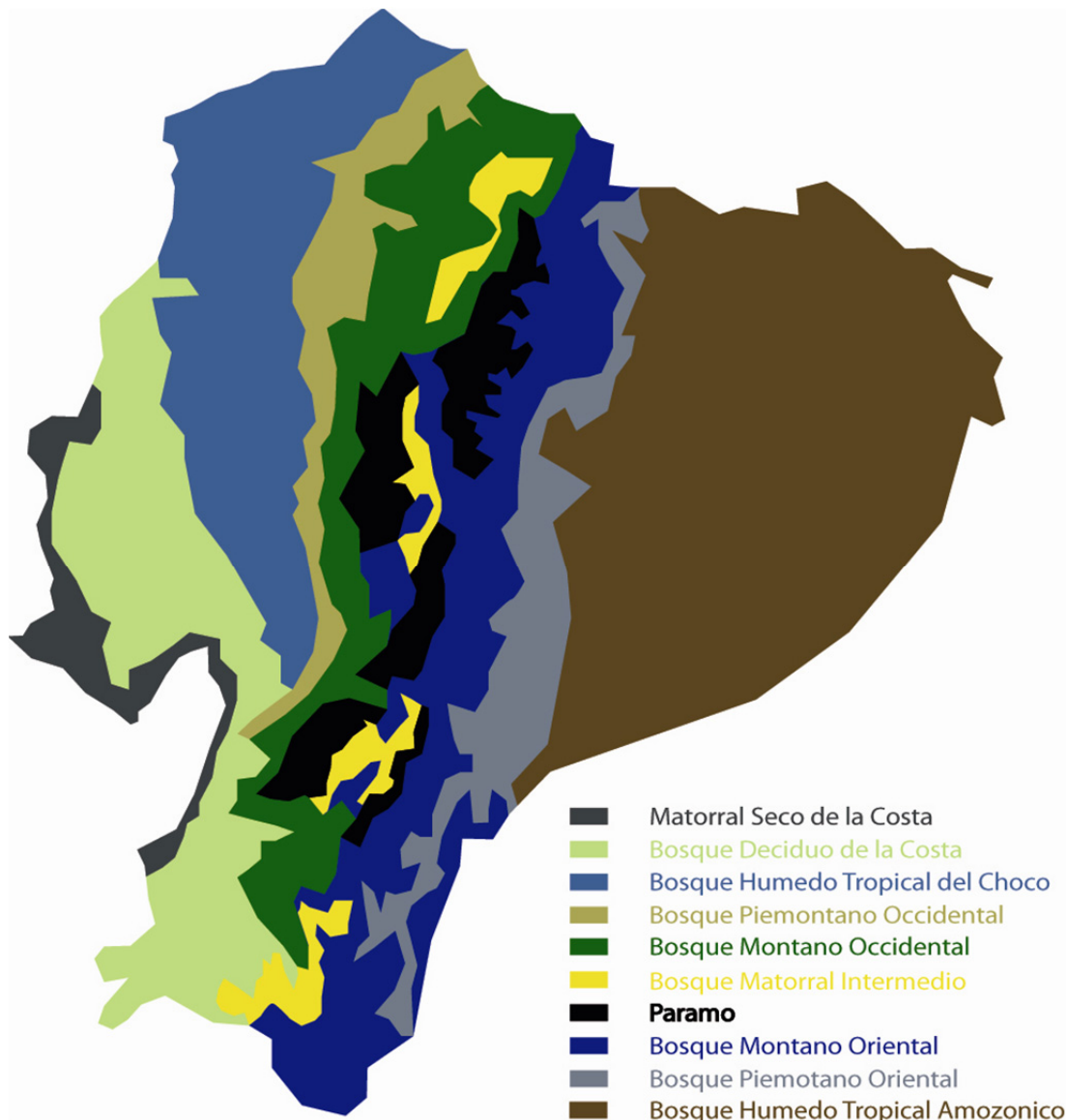
“EN TIERRA CALIENTE, LAS CASAS SON PARAGUAS, DANDO SOMBRA, COBIJIANDO DE LA LLUVIA Y DEJANDO PASAR LA BRISA.”

Bruno Stagno.

Ecuador y sus pisos climáticos

En el Ecuador la temperatura va desde extremos de calor, como ocurre en la zona interna de la Costa y en los parajes selváticos del Oriente, hasta extremos de frío en las cumbres nevadas de la cordillera, estas variaciones de temperatura se produce en pequeñas distancias, y esta supeditada a la altura del territorio.

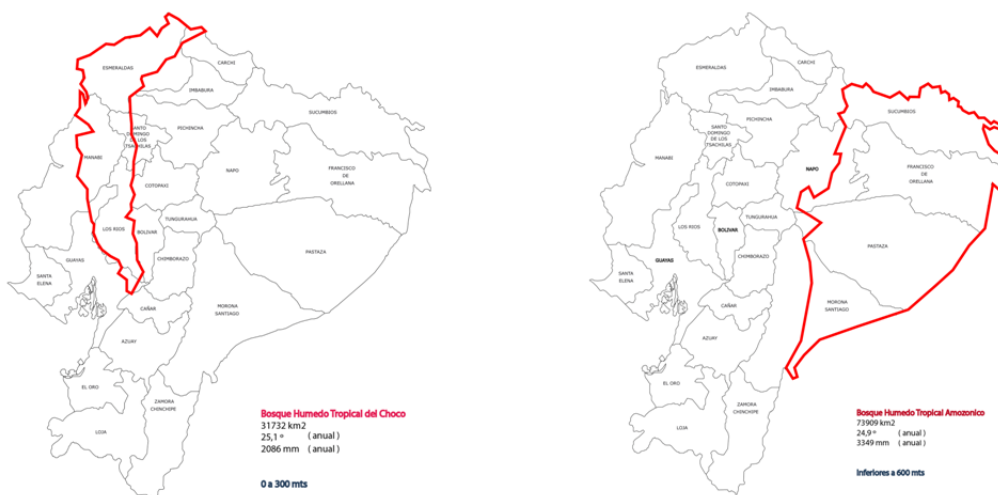
Por lo mencionado anteriormente en Ecuador para cualquier estudio climático es necesario tomar en cuenta la altura de cada sector del país ya que su clima no depende de la época del año sino de la altitud del lugar donde nos encontremos, diversos niveles de temperatura, que no solo determinan una diversidad de zonas climáticas, sino una prolífera población de especies vegetales y animales originando que el país sea una nación multiétnica y pluricultural.



2. Regiones naturales/ Fuente: <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/anfibios/AnfibiosEcuador/regionesNaturales.aspx>

Delimitación del lugar de estudio

Determinados los pisos climáticos, se define cual de ellos posee un clima tropical cálido húmedo, y que ciudades, pueblos y nacionalidades corresponden a estos territorios con el fin de disponer algunos ejemplos representativos de la zona y se pueda prestar para el estudio. Dos fueron los pisos climáticos que entraron en el análisis por su correspondencia a un clima tropical donde la cubierta según lo analizado, juega un papel protagónico en la obtención del confort: Bosque húmedo tropical del Chocó y el Bosque húmedo tropical Amazónico.



3. Zonas de climas cálido húmedo en el Ecuador/ Fuente: Dibujo del autor.

Arquitectura vernácula

¿A qué se debía, que poblados asentados en puntos diferentes del planeta, con culturas, historias y religiones propias pudieran tener una arquitectura vernácula tan semejante?, la respuesta esta en la experiencias de vida que tuvieron con el medio ambiente, que daban origen a diseños utilitarios que armonizaban con la naturaleza y forman parte del paisaje, respondiendo: a la luminosidad con la penumbra, al calor con la sombra, a la lluvias con grandes protecciones o recubrimientos, todo esto con mucha creatividad solucionando diferentes desafíos constructivos y climáticos. A través de la historia mucha de esta sabiduría ancestral ha sido desplazada fruto de la a culturización por la conquista, borrando de esta manera la forma armónica de la apropiación del espacio natural, soluciones que poseían toda libertad en su diseño y se sustentaban en recursos propios, de ahí la importancia del estudio y observación de las diferentes culturas que habitan el territorio a ser analizado. El reto es evolucionar a través de esta tradición sin perder su identidad, enriqueciéndole con los nuevos aportes que nos da la modernidad día a día que se convierte también en una necesidad para el progreso de la humanidad, dar la espalda a la tecnología y a los nuevos adelantos en materiales constructivos sería una equivocación. Pero la tradición y la tecnología han caminado por separado la una con la mirada hacia el pasado y la otra con proyección al futuro. Diseñar desde cero en espacios, abandonando la coherencia del medio donde se han comprobado respuestas para el confort es un error, así como también quedarse en el pasado ignorando nuevas técnicas como materiales que nos apoyaría a la mejor ejecución de un proyecto. Concluimos diciendo

si antiguas civilizaciones, pudieron encontrar respuestas para un confort térmico en la zona tropical, en tiempos de muchas limitaciones con un mínimo de elementos y materiales, hoy con nuevos conocimientos, con la facilidad del uso de nuevas tecnologías e información sobre la franja tropical con mayor razón se debe actuar. En otras palabras hacer una arquitectura actual de vanguardia, pero sin olvidarnos de todo este bagaje de información que fueron y son resultados de una necesidad ante el clima. En el Ecuador en el clima cálido húmedo existen trece nacionalidades y dieciséis pueblos indígenas con características y rasgos propios:



PUEBLOS Y NACIONALIDADES
1. AWA
2. CHACHI
3. EPERA
4. TSA CHILA

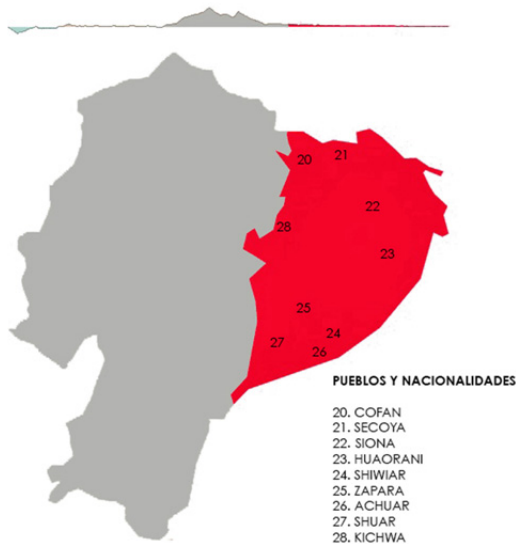


5. Casas Awa/ Fuente: www.atlassonoro.gob.ec/sites.



6. Casa Chachi/ Fuente: <http://www.atlassonoro.gob.ec/sites>.

4. Pueblos y nacionalidades tropical del Choco/ Fuente: Dibujo del autor.



8. casa shuar/ Fuente: <http://www.atlassonoro.gob.ec/sites>



9. casa Huaorani/ Fuente: <http://www.atlassonoro.gob.ec/sites>

7. Pueblos y nacionalidades tropical Amazónico/ Fuente: Dibujo del autor.

Pistas para el diseño en el trópico

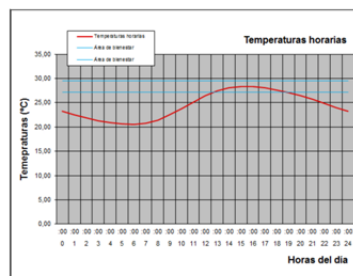
A continuación se enumerara algunos recursos utilizados en la edificaciones vernáculas ubicadas en el trópico ecuatoriano, enfocadas principalmente a contrarrestar el calor y la humedad por medio de la sombra y la brisa.

- La orientación y ubicación de la edificación responderá al mejor aprovechamiento de las brisas.
- Se intentará en el emplazamiento que la construcción este elevada sobre el suelo, brindando mayor cantidad de ventilación y seguridad frente a inundaciones e insectos
- El uso de la ventilación cruzada, de modo que el viento recorra de forma homogénea los espacios de la edificación, para este propósito será necesario la temperatura exterior no supere los 30 a 34 °C con una humedad relativa de 70 a 90%.
- Cuando el diseño lo permita el uso de la planta libre, es la solución mas adecuada para esa latitud, de este modo que la ventilación ingrese a todos los ambientes.
- En caso de que se tenga que escoger entre un buen ingreso de brisa a impedir la entrada de los rayos solares, se impone la brisa.
- Los proyectos serán ubicados de manera que el lado mas largo de la fachada reciba la menor cantidad de radiación solar, impidiendo la entrada de luz y calor.

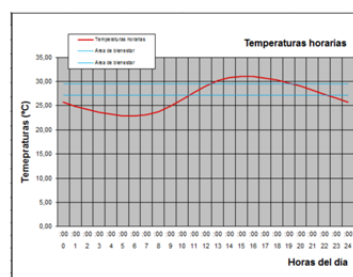
- El trabajo en la piel de un edificio es un recurso para mejorar el clima interior por eso el uso de elementos desmontables y móviles en las fachada y ventanas (persianas, postigos, toldos, pérgolas) para atenuar el sol cuando se lo necesite.
- En la búsqueda de la protección los rayos solares, y generación de sombras se han utilizado elementos arquitectónicos como balcones, celosías, aleros largos que mantenga las aberturas de la fachada en sombra obteniendo, filtrar, tamizar, atenuar la luz y por ende el calor.
- La utilización de espacios de transición con sombra, como la galería o el corredor son indispensables, en esta latitud, para la protección de la lluvia y el calor.
- El aprovechamiento de sombras de árboles frondosos y autóctonos y de hoja perenne cerca del edificio no solo reducirá la radiación solar, sino que regulara la humedad del aire y será un protector natural de las visuales, el sonido y la contaminación.

La Propuesta

A mas de seguir principios generales como cualquier obra de diseño, la propuesta debió considerar las preexistencias climáticas, donde se emplazó el proyecto, para un buen comportamiento ambiental, no estando dispuesto a pagar un alto costo en la climatización por medios artificiales o tener una dependencia a ellos, sino estar enfocada en el uso de energías renovables para alcanzar un confort térmico, por medio de elementos naturales como el viento, el sol, la lluvia, la vegetación y de esa manera reducir el consumo de energía no renovables. El objetivo es optimizar el uso de las energías limpias evitando su desperdicio lo que le genera un vinculo especial con la naturaleza dando un valor particular al proyecto. Lograr un bienestar en el confort térmico por medios naturales con lleva un análisis detallado de las condiciones climáticas del lugar, un optimo emplazamiento, el aprovechamiento máximo del sol y sus recorridos, del viento su velocidad y dirección, de la vegetación y su cobijo, del agua lluvia y su reutilización; y junto con la inventiva y creatividad se puede alcanzar proyectos interesantes no solo en el optimo consumo de energía sino en su estructura formal.



8. Temperaturas horarias para el mes más frío (agosto) en Quevedo [Fuente: Hoja de cálculo de temperaturas horarias de F. Javier Neila González]



9. Temperaturas horarias para el mes más cálido (abril) en Quevedo [Fuente: Hoja de cálculo de temperaturas horarias de F. Javier Neila González]

10. Lugar de emplazamiento / Fuente: Dibujo del autor.

Diseño de cubierta

Se empieza el diseño, con unas condicionantes o pistas ya establecidos en los estudios realizados anteriormente de la arquitectura vernácula del sector, así como la aplicación del principio de la mecánica de fluidos. El diseño de la cubierta recurre a la mecánica de los fluidos para su concreción por lo que la cubierta tomará la forma curva, eliminando las turbulencias que produce una cubierta conformada por planos, permitiendo de una mejor manera la succión del aire interior y bajando su temperatura. La entrada de aire, se fija en la fachada frontal del proyecto, emplazando la edificación en esa dirección. El techo tropical tiene aleros en sus cuatro lados para producir sombra y frescura. El proyecto podrá ubicarse en cualquier sector que comprende la zona del clima tropical cálido húmedo ya analizado, la ubicación y orientación será fundamental para relacionar de manera correcta la cubierta con los vientos dominantes. El material de la cubierta es una lamina de hierro, reforzada con un aislante para evitar que el calor atreviese hacia los espacios interiores, la misma que estará sujeta por medio de tornillos a la estructura de bambú. Los espacios interiores privados de la vivienda estas protegidos mediante una correcta distribución de otros espacios que no la necesitan, en la fachada frontal un corredor con un gran alero protege las paredes, ventanas y puerta con su sombra, la fachada posterior en las zonas privadas (dormitorios) a mas de tener su respectivo alero, la ubicación de los baños actuará como filtro impidiendo la llegada de calor en el interior de la edificación. Las fachadas laterales dependiendo el uso: viviendas o centros comunales variará su tratamiento por la radiación solar, dando una total o parcial protección. La edificación se encuentra protegida por sus cuatro lados por aleros de la cubierta y remplaza las ventanas de las fachadas con mosquiteros, para facilitar el paso del viento. El diseño del techo tropical hace que la entrada de viento sea por toda la cara de la fachada

frontal y su salida por la fachada posterior a través de ventanas, viento que recorrerá la superficie interna de la cubierta a mas velocidad produciendo succión y renovación del aire interior. En el proyecto se coloca una carpa o lona, como cielo raso que se estructura en las cerchas de bambú de la cubierta, el material es traslucido y no impermeable, su misión es controlar y dirigir la excesiva entrada de viento que pueda darse hacia la parte interna de la edificación. El estancamiento del viento no existe, lo hace por la parte de superior como en su parte inferior al ser la construcción levantada sobre los pilotes de hormigón. La materialidad del proyecto, esta conformada por el bambú en casi su totalidad, material que brinda varias alternativas, en su empleo, y se pueden jugar con sus uniones o juntas para mejorar la ventilación. El diseño de la estructura de la cubierta prevé la presencia de colectores solares, en caso de ser necesario.

“En el trópico resulta particularmente interesante concebir el espacio arquitectónico mediante el énfasis del manejo de la sombra, mas que de la luz, pues en esta latitud es la sombra la que alumbra la vida.”

Bruno Stagno.

Referencias.

- Stagno, Bruno, and Jimena Ugarte. *Arquitectura rural en el trópico: enclaves bananeros en Costa Rica*. Instituto de Arquitectura Tropical, 2003.
- Stagno, Bruno, and Jimena Ugarte. "Ciudades Tropicales Sostenibles: pistas para su diseño." *San José, CR: Instituto de Arquitectura Tropical (IAT)* (2006).
- Pourrut, Pierre. "Los climas del Ecuador. Fundamentos explicativos." *Los Climas del Ecuador* 4 (1983): 9-41.
- Serra, Rafael. *Arquitectura y climas*. Gustavo Gili, 1999.