

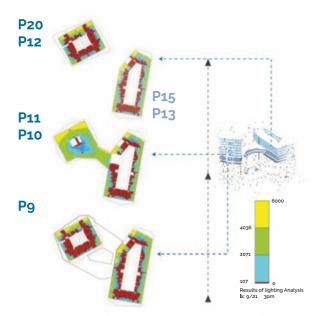
Por: Mauro Cepeda Ortiz (MSc., Arq.) y Santiago Morales Flores (MSc., Arq.)

La base de la arquitectura bioclimática es y será siempre el usuario final, y no el cumplimiento de una certificación medioambiental, ya que es la única forma de garantizar que la arquitectura estará libre de vicios catalogados en el mundo como "green-washing"; es decir, aparentar ser sustentable o implementar sistemas no sostenibles en el tiempo, únicamente por temas de moda o marketing. Arch-BIO

### ARCH-BIO (ARCHITECTURE WITH A BIOCLIMATIC APPROACH)

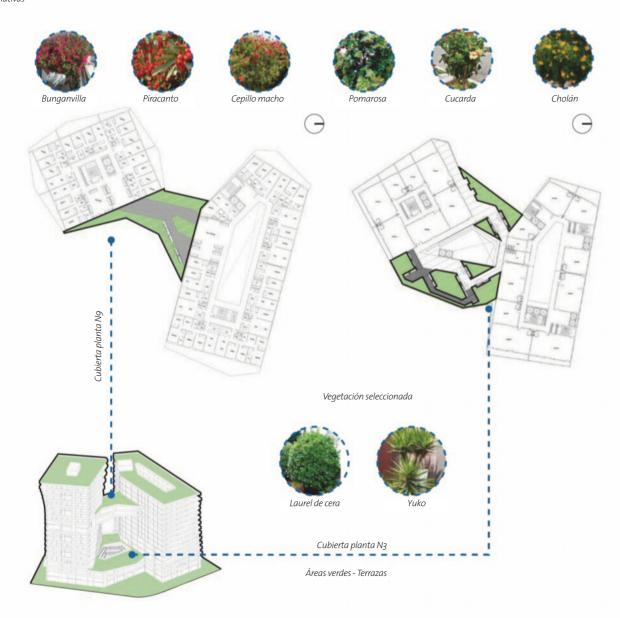
Ubicación: Quito - Ecuador Arquitectos: Arq. Santiago Morales Flores, Arq. Mauro Cepeda Ortiz Equipo de Diseño: Equipo Arch-BIO 2018-2019 Visualización 3D: Pincxel Programas de simulación: Autodesk Insight 360, Green Building Studio, EnergyPlus, Ansys Fluent El calentamiento global es considerado uno de los mayores retos de la actualidad, y las edificaciones cumplen un papel sumamente importante a la hora de aportar en buena o mala medida a dicho índice. Está comprobado que, por un lado, el consumo energético de los edificios corresponde al menos el 36% del consumo general de energía en el planeta y, por otro lado, la selección de materiales internos y externos de la edificación influye directamente en la generación o mitigación de la isla de calor en ciudades altamente pobladas.

Diversas posturas concuerdan que la arquitectura muchas veces está enmarcada únicamente en procesos estéticos, formales y funcionales alejados de realidades de confort interior así como de gestión energética. Estas últimas forman parte integral de un objeto construido de modo consciente con su entorno medioambiental y adaptado al usuario en la medida de un menor mantenimiento y consumo de energía para garantizar un confort interior adecuado.



Es bajo estas premisas que la arquitectura bioclimática va ganando terreno desde hace ya varios años en el mundo y, de forma reciente, en nuestro contexto latinoamericano. Esta no es más que un proceso de diseño arquitectónico pasivo, por medio de procesos de comprobación técnica y científica que garantizan un resultado óptimo para mejorar las condiciones habitables del usuario sin perder de vista el carácter, estética y funcionalidad de una obra arquitectónica de calidad. El diseño bioclimático tiene como premisa sine qua non la adaptación al clima, en base a un conocimiento profundo de sus posibles beneficios y condicionantes, de tal forma que permite determinar estrategias de aprovechamiento o mitigación de las mismas, que se ven reflejadas en soluciones arquitectónicas que logran solventar de primera mano las necesidades de confort interior del usuario, así como también garantizar un menor consumo de recursos naturales

Plantas nativas



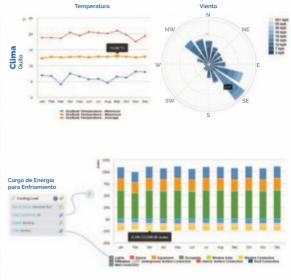
en la medida de la correcta selección de materiales, que respondan a una conciencia ambiental coherente.

La arquitectura bioclimática no está alejada de la práctica tradicional de arquitectura, ya que gran parte de sus conceptos y procesos han sido impartidos en escuelas de arquitectura desde tiempos inmemorables. Incluso hoy, los fundamentos de la arquitectura bioclimática se basan en adaptaciones al clima presentes en arquitectura vernácula y tradicional del sitio. De esta forma, es sorprendente ver que, una buena parte de las obras arquitectónicas enmarcadas en la era moderna, poseen condiciones adecuadas de confort interior. debido a que sus determinaciones espaciales y formales partían de una comprensión empírica de las condiciones del clima tales como: el movimiento solar, iluminación y la ventilación natural. Así, existen edificaciones que mantienen condiciones térmicas estables durante todo el día sin haber sido pensadas expresamente para ello. Por otro lado, la globalización e industrialización de procesos de construcción, han llevado a la arquitectura contemporánea a desconocer en gran medida estos procesos por medio de soluciones que satisfacen únicamente un carácter formal, espacial y estético. Sin embargo, es claro que el mundo precisa de dichas edificaciones y al mismo tiempo los usuarios que experimentan las ventajas directas e indirectas de dicha arquitectura, solicitan y promueven la misma en todos sus sentidos

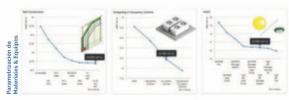
En Ecuador este concepto bioclimático se ha evidenciado en una pequeña porción de proyectos durante la última década, debido a que la mayoría de ellos han nacido a partir de una conciencia medioambiental del profesional o del cliente particular en pequeñas proporciones. Sin embargo, existe historia reciente de aplicación alentadora y se desenvuelve en gran medida conforme a las exigencias normativas que partieron en la ciudad de Ouito, post HABITAT III desarrollado a finales de 2016, con el desarrollo y adaptación de procesos de certificación internacional al medio local. Decantandos en una ordenanza, esta posee requerimientos de carácter sustentable para proyectos que pretenden acceder a un incremento de edificabilidad, en zonas que fueron delimitadas en base a conceptos de desarrollo urbano sostenible. Estas están relacionadas con la próxima puesta en marcha del Metro y un sistema de crecimiento y densificación alrededor de sus nodos de conexión. Por otro lado, y a partir de procesos similares, la ciudad de Guayaquil lanzó normativas que van de la mano con la densificación sustentable e incentivos de carácter edificable a proyectos que posean cánones de eficiencia energética y criterios de adaptabilidad del medio construido al ambiente y sus condiciones. Finalmente, la aparición repentina de un evento catastrófico, como la crisis sanitaria provocada por el COVID-19, está marcando un precedente importante en las necesidades espaciales y de confort al interior de los espacios. Así, debido a que, por primera vez en muchos años, el ser humano está obligado a pasar una gran parte de tiempo al interior de las viviendas, se genera un proceso de experimentación de confort más allá de las horas de pernoctación y, definitivamente, ha provocado una necesidad imperiosa de espacios que posean una correcta adaptación al clima y garanticen un confort interior adecuado. Este requerimiento provocará, en el mediano y largo plazo, la implementación de arquitectura bioclimática en el medio de una forma exponencial, debido a las múltiples ventajas que esta representa a la hora de garantizar un ambiente adecuado y adaptado a esta nueva realidad.

Bajo dicho contexto, la empresa Arch-BIO (Architecture with a bioclimatic approach), líder y promotor en el mercado local de buenas prácticas de arquitectura bioclimática, ha colaborado activamente en el perfeccionamiento de normas locales, así como también ha desarrollado una metodología de diseño bioclimático propia, adaptada al medio local. De la mano de los expertos Mauro Cepeda Ortiz, arquitecto máster en tecnología sustentable de la edificación y su socio Santiago Morales Flores, arquitecto máster en energías renovables y arquitectura, Arch-BIO logra consolidar su práctica profesional en ámbitos como diseño y construcción de edificaciones sustentables, consultoría bioclimática para más de veinte edificios eco-eficientes y sustentables en el contexto nacional e internacional, así como también el impartir doctrinas de bioclimática en la academia, particularmente, en la Universidad De Las Américas. Esto les ha permitido implementar proyectos con altos estándares bioclimáticos, sin dejar de lado la experimentación y comprobación científica de cada una de sus estrategias de adaptación, a los diferentes climas donde sus proyectos se han desarrollado. Lo cual les ha permitido realizar publicaciones científicas que confirman la veracidad de sus procesos y permiten desarrollar conocimiento en el medio local.

Ahora bien, la práctica de diseño bioclimático coherente está enmarcada en procesos de carácter técnico-científico que aportan a la arquitectura, no solo desde la idea conceptual de sustentabilidad sino especialmente desde la comprobación numérica estimada del comportamiento y/o posibles resultados de las estrategias a ser implementadas en el proyecto. Este proceso es determinante al momento de garantizar al usuario final un posible comportamiento adecuado de su edifiAnálisis de consumo energético Zonas y espacios energéticos por tipología de uso



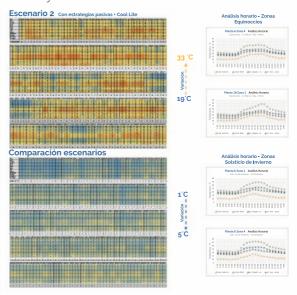
Optimización energética

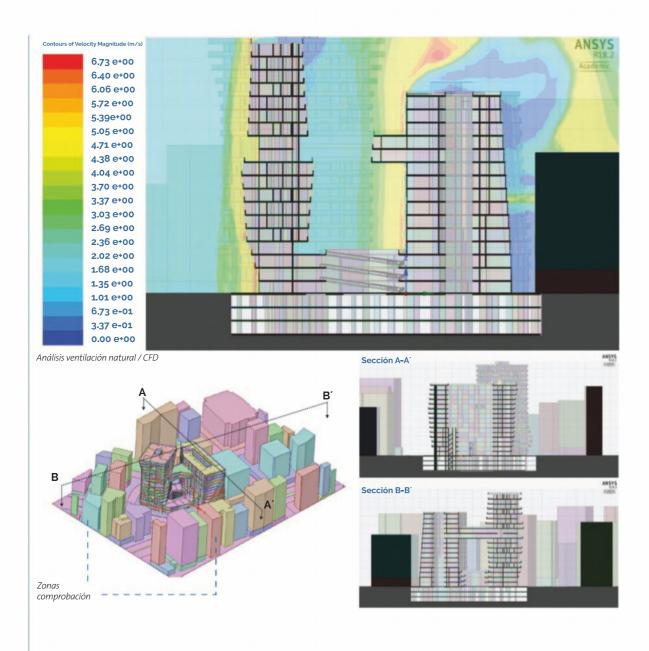


Cumplimiento de normas internacionales



Análisis confort térmico

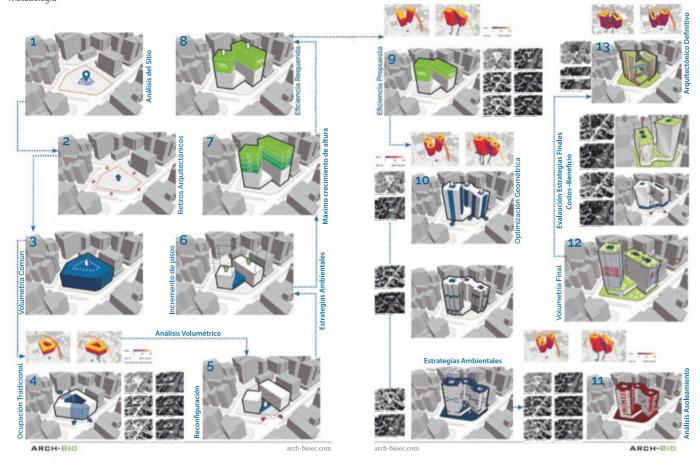




cación, no desde lo incierto de una teoría medioambiental, sino desde lo real de estadísticas de comprobación, bajo escenarios promediales que permiten visualizar posibles errores de aplicación, y además avalan un cambio de procesos en pro del cumplimiento necesario para el proyecto. Dentro de la comprobación se incluyen procesos de análisis y medición de temas como: el asoleamiento y radiación proyectada sobre todas las superficies de la edificación, lo cual permite evidenciar la cantidad de energía calorífica presente y su posible absorción por los materiales a ser utilizado, Por otro lado, la iluminación interior medida en luxes, daylight factor o incandescencias, es primordial para avalar el tamaño y especificación de las ventanas y vidrios, respectivamente. Además, la simulación de ventilación natural, ya sea al exterior o interior del espacio construido, permite tomar acciones concretas para mejorar el flujo por medio del correcto dimensionamiento y escogimiento de mecanismos en aperturas. Finalmente, la medición del confort térmico interior en base a la temperatura por hora dentro del espacio construido, determina con exactitud el comportamiento de la materialidad escogida así como también comprueba si la arquitectura propuesta en verdad es bioclimática o no. En el entorno internacional, el uso de programas de simulación que logran analizar las edificaciones a dichos niveles, se considera casi una ingeniería de la edificación y es una práctica habitual del proceso de diseño arquitectónico bioclimático. Sin embargo de ello, la creciente corriente de arquitectos que poseen conocimientos en estos procesos y evaluaciones, está permitiendo que cada día sea más asequible y menos extraño sus servicios especializados en el medio local.

#### Metodología del diseño bioclimático

La metodología del diseño bioclimático ha sido adaptada e implementada durante los últimos cuatro años en el entorno ecuatoriano por la empresa Arch-BIO. La misma incorpora un proceso claro y es-



pecífico que cumple una relación directa a la par con el diseño arquitectónico, en el que establece una serie de procesos en los cuales se incluye: análisis, reconfiguración, optimización, decisión de estrategias y especificación a la hora de la incorporación en el proyecto final.

#### Descripción de la metodología

## Análisis del sitio – Análisis volumétrico

Se contempla de manera inicial y primordial el análisis del sitio donde se emplazará el proyecto arquitectónico. En esta etapa se procede a realizar un análisis técnicocientífico bajo el cual se evalúan los datos climáticos tales como: temperatura, humedad, heliofanía, vientos, radiación, precipitación, al igual que el análisis correspondien-

te a la escorrentía en base a la topografía, materialidad, acústica y, finalmente, la vegetación existente o endémica.

Esta serie de información se empata directamente con los estudios de la volumetría inicial en base al área de intervención, en donde se procede preliminarmente al análisis de los requerimientos técnicos del programa arquitectónico, así como de la geometría inicial, asoleamiento, radiación, iluminación, ventilación natural, acústica, vegetación, entre otros.

# Reconfiguración de la volumetría + Funciones

Con las métricas anteriormente obtenidas, se establece una reconfiguración de la volumetría y sus funciones en correlación con los datos y conclusiones técnicas evidenciadas. Luego de haber implementado las reconfiguraciones pertinentes, se ejecuta una nueva serie de análisis sobre la geometría optimizada, en la cual se evalúan una vez más todos los estudios bioclimáticos, con el fin de avalar técnicamente las modificaciones sobre la volumetría.

# Optimización de la edificación + Estrategias Medioambientales

Se plantean, de manera preliminar, estrategias medioambientales pasivas o activas, en relación con el diseño optimizado y requerimientos arquitectónicos, estableciendo al mismo tiempo criterios de costo beneficio, así como métricas de impacto. De igual forma, se realizan evaluaciones bajo programas de simulación computa-



cional especializados para la comprobación de los conceptos previamente establecidos. Con los resultados obtenidos se procede a la definición de las estrategias medioambientales activas y/o pasivas finales, enfocadas en los criterios de diseño bioclimático.

### Proyecto Arquitectónico definitivo

La arquitectura final, al haberse enriquecido con las varias interacciones, permite que su concepción técnica teórica se complemente directamente con las estrategias bioclimáticas planteadas, sin dejar de lado su carácter estético, funcional y formal, que prima en todo planteamiento arquitectónico, siendo así un beneficio directo tanto al usuario como al entorno construido y medioambiente. Sin embargo, esto no exime de una comprobación final en la que se incluyen las estrategias que han sido incorporadas en el proyecto, mediante programas computacionales que permitan arrojar datos concluyentes que certifiquen el adecuado funcionamiento de las diversas estrategias pasivas y/o activas propuestas y adaptadas a la edificación.

En resumen, se posee una serie de trece interacciones en base a lo mencionado preliminarmente que van desde el análisis de sitio hasta la consecución del proyecto arquitectónico bioclimático definitivo.