



revista

ESQUEMAS

19

UNA PUBLICACIÓN DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS ANTIOQUIA

OCT
2016



ABRE tus ojos a nuevas IDEAS



ideô

CENTRO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Tel: (+4) 444 9878 - Autopista Sur, Itagüí, Antioquia

 /IDEOcc  /IDEOcc www.ideo.com.co



BEATRIZ ADELAIDA JARAMILLO PÉREZ*
PRESIDENTE SCAA

***BEATRIZ ADELAIDA JARAMILLO PÉREZ,**

Arquitecta Universidad Nacional Medellín

Magister en estudios Urbano-regionales Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

Docente de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. 20 años.

Directora de Investigaciones y extensión de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

Decana de Arquitectura de la Universidad Santo Tomás Medellín 2005-2014.

Miembro de Comisión Nacional de Calidad de la Educación Superior CONACES 2004-2006.

Par académico del Ministerio de Educación desde 2006.

Presidente de la SCA Antioquia en 2004-2006.

Actualmente Presidente de la SCA Antioquia.

EDITORIAL

Revisando pasados textos de Arquitectura encontré esta reflexión en el Editorial de la revista "arquitecturas" 4 de 1999 pero que hoy parece conservar su vigencia: "Todos los que nos hemos visto involucrados en el compromiso de dar forma al espacio de la ciudad reflexionamos de manera reiterada en el significado de la palabra habitar. Sin embargo, es común que éstas reflexiones se diluyen en el proceso de concepción de la forma y muy pocas veces pueden ser "leídas" en el espacio urbano; en la dinámica de la ciudad contemporánea la opiniones están polarizadas entre quienes desde sus despachos formulan diseños al ritmo exclusivo del mercado del suelo, de la normativa y del beneficio económico y quienes – en el extremo opuesto, desde la academia – citan a renombrados filósofos, seguros de encontrar en sus postulados, señales que les permitan encausar sus propuestas. No es casual entonces que ésta discordia, incompleta en cada caso, produzca una arquitectura y, por extensión, una ciudad, cada vez más lejana de un lugar "habitable", es decir, que comporte la trillada pero poco presente expresión "Calidad de vida"

Si la arquitectura es la respuesta un problema y su finalidad la conformación del espacio habitable, la urgencia, la crisis, la pobreza y la incultura la han convertido en un simple objeto comercial o, en el mejor de los casos, en formas que respondan a los gustos personales o a modas...."

Es cierto que en nuestro medio se ha realizado un esfuerzo por la cualificación del espacio público pero esta apuesta se ve, en ocasiones, perturbada por las aspiraciones de grandeza de algunos de los funcionarios públicos que, además con el poder suficiente, realmente pasan por encima de la necesidades reales de la ciudad y su población para satisfacer sus ansias desesperadas del paso a la posteridad aunque sus obras grandilocuentes no cumplan con las expectativas generadas por la propuesta inicial.

Es importante que nuestros administradores actúen como los delegados de la población, como corresponde, y sus actuaciones sean analizadas bajo los pro y los contra, priorizando las demandas de la ciudad antes que los intereses personales.



▲ Panorámica de Medellín, 2016.



SCAIA
SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS • ANTIOQUIA

Presidente

Beatriz Adelaida Jaramillo Pérez

Vicepresidente

Nelson Ramiro Parodi Díaz

Miembros de Junta Principales

Luis Horacio Gómez Jaramillo
Andrés Moreno Cano
Oscar Octavio Hernández Paucar

Miembros de Junta Suplentes

Katherine Sarmiento Díaz
Diana M. Hoyos Chica
Juan David Gómez Restrepo
Gabriel Jaime Obando López
Alexander González Castaño

Procuradores

Juan Fernando Molina Del Valle
Marisol Peláez Galeano

Directora Administrativa

Luz Emmy Arroyave Álvarez

Contadora

Luz Yorlady Londoño Hernández

Revisor Fiscal

Mauro de Jesús Carvajal Sossa

Comité Editorial

Arq. Mercedes Lucía Vélez White
Arq. Beatriz Adelaida Jaramillo Pérez

Editor Gráfico

Carlos Eduardo López Piedrahita
Comunicador Social-Arquitecto
Esp. Diseño Estratégico e Innovación

ISSN

2500-5588

Calle 10 Sur No 50FF-28 Of 304
Tel: (57)(4) 3620912
Edificio Primer Plano
Medellín, Colombia

www.scaant.com

Portada y contraportada

Ocupación.
Carlos E. López Piedrahita (2016).
Escultura / Técnica mixta.

Imágenes complementarias

Fotografías Carlos E. López Piedrahita
Imágenes www.freepic.es

Comercialización

SCAIA

IMPRESIÓN

20 ENCUENTRO INTERNACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD BASES DE LA PROTECCIÓN

20, 21 y 22 de Octubre de 2016

Medellín / COLOMBIA

LUGAR:

TEATRO LIDO
CRA. 48 N° 54-20 MEDELLÍN

MAYORES INFORMES:

SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS REGIONAL ANTIOQUIA
TELÉFONO: (4)3620912

www.scaant.com

DONACIÓN VOLUNTARIA



SCAIA
SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS • ANTIOQUIA

COLORES PARA CAMINAR.

Para Marlene Heredia, el barrio Manrique parece otro desde que llegaron los andenes de color.

Ahora lo siente más alegre y más amable, lleno de colorido y vitalidad, y con una armonía nueva que ha enriquecido la vida de todos sus habitantes.

Y así como Marlene, muchas personas de distintas edades y sectores de Medellín, sienten cómo los recientes cambios del contexto urbano han empezado a influir en su calidad de vida, su sentido de seguridad y su pertenencia a la ciudad.

Se trata de los nuevos Corredores de Vida con los que Medellín incursiona en un nuevo e innovador proyecto para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, buscando ofrecer al ciudadano sensaciones diferentes que le permitan conectarse con todo el equipamiento que la ciudad tiene para él.

A través de cuatro principios como la conectividad, la innovación, la sostenibilidad y la participación ciudadana, este proyecto tiene como base los andenes de **#ConcretocolordeArgos** para darle un nuevo aire a la ciudad.



C O N T E N I D O

3

EDITORIAL
BEATRIZ ADELAI DA JARAMILLO PÉREZ

7

LA SOSTENIBILIDAD ENTRA POR CASA
ALBERTO SALDARRIAGA ROA

10

ARQUITECTURA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CIUDAD INTERMEDIA DE LA MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO
GUSTAVO ADOLFO AGREDO CARBONA

19

NO ES POSIBLE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE SIN DISEÑO SOSTENIBLE
ALEXANDER GONZÁLEZ CASTAÑO

25

MADURACIÓN Y TENDENCIAS DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA EN COLOMBIA
JORGE HERNÁN SALAZAR TRUJILLO

33

CONSTRUYENDO LAS NUEVAS CIUDADES: MODELO SMART CITIES
EDUARDO FIRSTMAN Y FREDY VÉLEZ

37

CASA PARA MAYORDOMOS. UN EJEMPLO DE VIVIENDA INDUSTRIALIZADA
JAIME SARMIENTO OCAIMPO

40

LA CASA DE METAL Y VIDRIO
EDGAR MEJÍA

43

PROYECTOS
PACUAL CELIS

45

SOSTENIBILIDAD UNA RESPONSABILIDAD DEL SER HUMANO
PATRICIA BETANCUR

46

LIBRO: LOS ÁRBOLES SE TOMAN LA CIUDAD. EL PROCESO DE MODERNIZACIÓN Y LA TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE EN MEDELLÍN, 1890-1950
DIEGO ALEJANDRO MOLINA FRANCO

LA LUZ DE LA ARQUITECTURA.

SISTEMAS DE CUBIERTAS Y FACHADAS EN POLICARBONATO

Obra: Colegio Lusitania
Aplicación: Fachada / Cubierta
Sistema: Danpal Fachada 16mm
Danpal Cubierta 16mm

Danpal
Andina



SOLUCIONES
PARA CUBIERTAS



SOLUCIONES
PARA FACHADAS

Tel: (57)(1) 742 47 33 | www.danpalandina.com

LA SOSTENIBILIDAD ENTRA POR CASA

POR ALBERTO SALDARRIAGA ROA

SOSTENIBILIDAD ES UN TÉRMINO DE USO FRECUENTE, CASI EXCESIVO, EN MUCHOS DISCURSOS CONTEMPORÁNEOS. LA EMPLEAN LOS POLÍTICOS, LOS EMPRESARIOS, LOS AMBIENTALISTAS, LOS ACADÉMICOS Y HASTA LOS GUERRILLEROS. NO TODOS LA ENTIENDEN EN EL MISMO SENTIDO, ALGUNOS SE APROVECHAN DE ELLA PARA DEFENDER SUS INTERESES O LOS DE SUS CLIENTES. AUN CUANDO ALGO DEL SENTIDO ORIGINAL PUEDE PERSISTIR, EL USO Y EL ABUSO DE LA PALABRA HA TERMINADO POR DEFORMARLA Y CONVERTIRLA EN ALGO QUE SE USA PERO NO SE RESPETA. ES POR ELLO INTERESANTE MIRAR UN POCO SUS ORÍGENES.



Los conceptos básicos del desarrollo sostenible como una opción para el futuro de la humanidad fueron propuestos por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo reunida en Estocolmo y fueron consignados en el Informe Brundtland, publicado en español en 1987 con el título "Nuestro futuro común".¹ En él capítulo titulado "Un futuro amenazado" se define el desarrollo sostenible en los términos siguientes: "El desarrollo sostenible busca atender las necesidades y aspiraciones del presente sin comprometer la capacidad de atenderlas en el futuro." A esta definición se añaden consideraciones tales como: "No se encuentra un único modelo de sostenibilidad, puesto que los sistemas económicos, sociales y ecológicos difieren ampliamente de un país a otro. Cada nación tendrá que trabajar en las implicaciones de sus políticas concretas. Sin embargo, a pesar de esas diferencias, el desarrollo sostenible debe entenderse como un objetivo global."

En el siguiente capítulo "Hacia un desarrollo sostenible", se amplía y desarrolla la definición precedente.

"El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Encierra en sí dos conceptos fundamentales:

- *El concepto de "necesidades", en particular las necesidades esenciales de los pobres a las que se debería otorgar prioridad preponderante;
- * La idea de limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social entre la capacidad del medio ambiente para satisfacer necesidades presentes y futuras".

"Por consiguiente, los objetivos del desarrollo económico y social se deben definir desde el punto de vista de su sostenibilidad en todos los países, ya sean desarrollados o en desarrollo, de economía de mercado o de planificación centralizada. Las interpretaciones pueden variar, pero deben compartir ciertas características generales y resultar de un consenso sobre el concepto básico de desarrollo sostenible y sobre un marco estratégico amplio para lograrlo."

Como puede apreciarse en estos párrafos, el desarrollo sostenible es una propuesta sencilla en su definición y ambiciosa en sus alcances que implica actuar en el presente pensando en el futuro, pero no en los términos del crecimiento económico y el consumo ilimitados sino, por el contrario, en el crecimiento acorde con las limitaciones de un planeta y de una humanidad en peligro.

Es interesante anotar que, al tiempo que se formulaban las ideas del desarrollo sostenible, como un intento por conciliar la expansión económica con las demandas de la pobreza y con la capacidad de los sistemas naturales, cobraban impulso los movimientos globalizadores una de cuyas bases fundamentales ha sido la expansión de la economía capitalista en una forma cruda y devastadora. La enfermedad y el remedio se desarrollaron simultáneamente.

Hay alguna discusión no muy clara acerca de la diferencia entre el “desarrollo sostenible” y el “desarrollo sustentable” y por consiguiente entre la “sostenibilidad” y la “sustentabilidad”. El problema, en lengua castellana, deriva de la traducción del término inglés “sustainable”. Si se busca en el Diccionario de la Lengua Española, “sostener” y “sustentar” son prácticamente sinónimos y tienen como significados complementarios los de “prestar apoyo” y “mantener”. Si se cree que existen diferencias ideológicas en el empleo de uno u otro término, ellas trascienden el significado mismo de las palabras.

La idea de “ciudades sostenibles” (o sustentables) ha cobrado mucha importancia en el inicio del siglo XXI y sobre ella se llevan a cabo innumerables reuniones de expertos en la materia que presentan no sólo problemas sino algunas soluciones. Lo que en cierta medida sorprende en estos encuentros es que pocas personas se atreven a atacar frontalmente los modelos económicos imperantes, valga decir el capitalismo en sus versiones “salvaje” o “neoliberal”, como el promotor del desarrollo insostenible, como se hizo en los primeros movimientos ambientalistas de la segunda mitad del siglo pasado. Lo que aparece ahora es la idea de que ese promotor puede domesticarse, educarse y convertirse en otra cosa, menos agresiva y más amable no sólo con el planeta sino con la humanidad misma. Eso, como es sabido por todos, no es posible. Las ciudades reflejan lo que sus sociedades les imponen o les permiten alcanzar. Que hay ciudades mejores que otras es innegable, pero que hay mayor cantidad de ciudades peores también lo es.

Las grandes ciudades del mundo, las “megaciudades”, sobrepasaron los límites de sostenibilidad hace décadas y, a pesar de ello, su modelo es replicado en el desarrollo de ciudades pequeñas y asentamientos urbanos de escalas menores. El tamaño si importa,

no solo en lo cuantitativo sino en el grado de complejidad de los problemas que trae consigo. En el extremo opuesto los centros antiguos y las pequeñas aldeas se elogian como paraísos potenciales en cuanto a calidad de vida se refiere y son sometidos en muchos casos a las presiones de la economía globalizadora como lugares de turismo o como reductos potenciales para ser adquiridos para el disfrute de los muy adinerados. Sin embargo, en algunos de esos centros y aldeas y gracias a intervenciones prudentes y cuidadosas, se alcanzan equilibrios difíciles de lograr en las megaciudades, gracias entre otras cosas a la introducción de los avances tecnológicos que permiten hacerlos habitables y conectarlos con el resto del mundo. El concepto de “aldea global” de Marshall McLuhan adquiere aquí un sentido inesperado.

El problema de la sostenibilidad ambiental urbana ha sido estudiado desde hace más de medio siglo y se ha enfocado desde distintos puntos de vista. Una visión “futurista” y radical se encuentra en la propuesta de Arcologia del arquitecto italiano Paolo Soleri, desarrollada a partir de 1960 y expuesta en diversos escenarios desde 1970, cuando se publicó su libro “Arcology. The City in the Image of Man”² y se expuso su obra en la Corcoran Gallery of Art de Washington. Ese mismo año se inició la construcción de Arcosanti, un modelo experimental a escala, en un terreno desértico cerca de Prescott, Arizona, Estados Unidos, el que actualmente de encuentra en pleno desarrollo.³ Versiones más suavizadas se encuentran en textos como Ciudades para un pequeño planeta del arquitecto inglés Richard Rogers en la que hace



▲ Llamado **Masa Crítica**, esta es la primera etapa de desarrollo de Arcosanti de Paolo Soleri, planeado para ser una ciudad de 500 a 600 personas, vivir, trabajar y estudiar. (3D: Youngsoo Kim) Imagen: Colección Cosanti Foundation, 2009

propuestas más orientadas al bioclimatismo que a una transformación radical del mundo urbano contemporáneo.⁴

El bioclimatismo, es decir, el tratamiento de las edificaciones que permite emplear recursos de diseño para la aclimatación natural de los espacios interiores de las edificaciones y el empleo de nuevas fuentes energéticas, es una corriente que gradualmente cobra fuerza y que, en algunos países, se ha incorporado en las normas urbanísticas y de arquitectura. El bioclimatismo se asocia a la idea de "diseño sostenible" en el sentido de distanciarse, en la medida de lo posible, del empleo de medios mecánicos o artificiales de climatización y también de proveer autonomía en el suministro de energía y de aprovechamiento del agua lluvia.⁵

Como se expresó en un comienzo, la sostenibilidad es entendida hoy de maneras muy distintas y alejadas de lo que se quiso decir en Estocolmo en 1983. La interpretación neoliberal, la que más se aplica, dice más o menos lo siguiente: usted es el responsable de su sostenibilidad en todo el sentido de la palabra, no espere nada del Estado, ni de los grandes capitales privados, defiéndase como pueda. El patrimonio natural y el cultural, las artes y hasta el conocimiento mismo deben ser sostenibles, en ese sentido. La sostenibilidad se entiende únicamente en términos económicos. El desarrollo, tal y como se predica, se basa en el incremento de la prosperidad y en la generación de riqueza, pero no siempre se dice a quienes beneficia. Mientras tanto, los recursos naturales se deterioran o se agotan, la contaminación del aire y del agua se expande, la basura forma continentes en alta mar y la pobreza y el hambre se extienden por todo el planeta. Según esto, los únicos que se sostienen son los muy poderosos, a costa de la insostenibilidad del resto del planeta.

Al tiempo que esto sucede a gran escala, en la pequeña escala suceden muchas cosas muy distintas. Cada día hay más y mejores maneras de obtener energía y alimentos sin perjuicio alguno. Hay más y más opciones de aprovechar responsablemente recursos escasos como el agua o reciclar desperdicios de todo tipo. Hay modos de vida alternativos que son posibles aún en medio de la muchedumbre consumista. Cada día se identifican y protegen áreas naturales, especies animales, conocimientos ancestrales, centros urbanos, espacios y edificios. Los derechos humanos son tema cotidiano, bien en su defensa, bien en los ataques que brotan de sus incontables enemigos. La única especie no protegida es la humana.

La percepción del asunto de la sostenibilidad, guiada principalmente por los medios de información y comunicación, hace creer que no es un tema de competencia de la ciudadanía, puesto que para eso hay entidades internacionales, gobiernos nacionales, departamentales y locales, ministerios del medio ambiente, corporaciones ambientales, organizaciones no gubernamentales, etc. que son las que se encargan de resolverlo, sin su participación. La realidad prueba que los ministerios de medio ambiente, por ejemplo, al menos en Colombia y en los últimos años, se preocupan más por dar licencias ambientales a quienes destruyen el medio ambiente y los recursos naturales que por fortalecer políticas y acciones efectivas de desarrollo sostenible. En esa percepción, el ciudadano no se siente responsable pues no entiende que la sostenibilidad entra por casa y que hace parte de un espectro que abarca desde allí hasta las altas esferas del poder. Es el ciudadano quien puede exigir, pero dando el ejemplo. ¿Y en que consiste ese ejemplo? Incorpora desde el consumo responsable que reduce la producción doméstica de desperdicios, la preferencia de lo natural frente a lo artificial, el uso respetuoso del agua y de la energía, el buen mantenimiento de lo que puede deteriorarse para hacerlo durar más, etc. Usar la bicicleta es algo, pero no lo es todo, como piensan algunos alcaldes, ex alcaldes y candidatos a alcaldes.

Como bien se expresó hace décadas, no hay un modelo único de sostenibilidad, cada país, región o localidad puede desarrollar sus propias estrategias y acciones. La esperanza de que la solución llegue "de arriba" puede dejar a mucha gente esperando el milagro que, sin su participación, no va a suceder.



▲ FOSTER AND PARTNERS, Crystal Island, Moskwa, Rosja, 2006
© Foster and Partners

¹ Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo. 1987. Nuestro futuro común. Bogotá, Alianza Editorial Colombiana- Colegio Verde de Villa de Leyva p.67-92

² Soleri, Paolo. 1970 The City in the Image of Man. Cambridge. MIT Press.

³ Ver: www.Arcosanti.com

⁴ Rogers, Richard y Gumuchdjan, Philip, 2000- Ciudades para un pequeño planeta. Barcelona, Gustavo Gili.

⁵ Ver: Edwards, Brian y Hyett, Paul. 2001. Guía básica de sostenibilidad. Barcelona, Gustavo Gili.

ARQUITECTURA Y SOSTENIBILIDAD EN LA CIUDAD INTERMEDIA DE LA MEDIA MONTAÑA DEL TRÓPICO ANDINO

POR GUSTAVO ADOLFO AGREDO CARDONA*

PALABRAS CLAVE:

Sostenibilidad, resiliencia, territorio, ciudad intermedia, trópico andino, Colonización Antioqueña, bahareque, café.

INTRODUCCIÓN

Arquitectura y la sostenibilidad, es la reflexión a un proceso de nacimiento de ciudad, en un periodo denominado de la Colonización Antioqueña; momento que va del sueño a la realidad; entre desplazamiento, empresa o aventura, es un hecho consolidado que hoy hace parte del paisaje cultural cafetero. Aquí se refleja, la acción humana orientada en hacer de un territorio en la montaña tropical andina, paisaje agreste, selvático y encumbrado, que se transforma en el lugar para la reivindicación social, de una población que busca otra alternativa de vida en una visión ecosistémica del lugar y se atrevió a superar las barreras o límites normativos y geográficamente establecidos de las dos grandes provincias, la de Antioquia y la del Cauca. Este es un pequeño recorrido, sobre la consolidación de una expresión arquitectónica, con unas formas espaciales y materiales, más que estilo de vida, dieron identidad en un periodo histórico, a un modelo de relación armoniosa hombre naturaleza, donde se desconocía el concepto de sostenibilidad.

APRECIACIONES CONCEPTUALES

En los diferentes estadios de la vida en la tierra, las condiciones ambientales determinan los cambios tecnológicos, pues los biológicos para el ser humano, están sujetos a su entorno y su adaptación fisiológica que duran miles de años; ellos fueron y son determinantes para su subsistencia y evolución (Prades, 1997, pág. 13). El hombre en los primeros días de su existencia, piensa y reflexiona frente a los fenómenos de la naturaleza y la vida, ideas que se asocian a una visión de lo mágico y ritual, de manera que la observación de las cosas cotidianas, se transforman de la idealización al objeto.

El hombre encuentra el primer resguardo en la profundidad de las cavernas, luchando contra las inclemencias del tiempo, unas veces las lluvias, el viento, otras la oscuridad, la humedad, y la frialdad de la roca inerte, que se vuelve doméstica sólo cuando pudo ser superada esa condición, al hacerla abrigable y el restarle fuerza a las acciones de la naturaleza, con la calidez y la energía que brindó el descubrimiento del fuego y la reunión del clan en un primer núcleo familiar (Origen de la Familia, Propiedad, ...el, s. f. pag139).

De esta manera el ser humano, propone escenarios de adoración y de culto, en una representación física, de seres inanimados como son los dólmenes y menhires (García Rovira, 2006), que por su emplazamiento y disposición crean un efecto de dignidad dogmática, de reverencia a los astros, para tratar de dominar con respeto a las fuerzas de la naturaleza. Estas obras megalíticas son el preámbulo al concepto de la arquitectura, tal como lo hicieron otras culturas en el mundo antiguo.

Desde el inicio de las sociedades humanas, la relación entre arquitectura y sostenibilidad, está dada por la acción primitiva del hombre orientada a la sobrevivencia, más como un acto intuitivo del ser natural; que el resultado del aparente proceso racional de la civilización actual.

Pasados miles de años y en un principio que se remonta al descubrimiento de la máquina a vapor y las nuevas formas de producción energética para el consumo humano; transformación de la materia que cambiará el paisaje urbano y por lo tanto a la sociedad (Preston, 1999, pág. 63); el carbón, en aquel momento, se constituye en materia fundamental que imprime la fuerza a las máquinas en fábricas y estas a su vez con torres de chimeneas elevadas, tratando de conquistar el cielo, hacen recordar a las catedrales góticas, en un nuevo acto de dogma, en una nueva idea filosófica económica y que se llegará a conocer como la era de la industrialización.

La sostenibilidad nace entonces, como un concepto de la sociedad del siglo XX, aunque las primeras innovaciones mecánicas y tecnológicas de alto impacto tuvieron origen en el siglo XVIII, ante el avasallante proceso de consumo de ésta. Es la reflexión y reacción por los cambios generados en el medio ambiente, debido a la producción, con el proceso de alteración de materias primas, que ha llevado a perder los límites de lo necesario, de lo básico, de lo fundamental, para la vida.

Los tres pilares sobre los que se construye la sostenibilidad son los aspectos: **SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES**, factores que determinan la permanencia de la especie humana en el tiempo. Los cambios de los ecosistemas, a partir de la industrialización y de la contaminación provocada por la producción en cadena, además de la utilización de la energía no renovable, que es el petróleo, trajo consigo, la reflexión de intelectuales quienes entre los años 1960 y 1970 (Dror, 1996), manifestaron la necesidad de modificar con actitudes estructurales el comportamiento humano, aunque existieran reflexiones mucho tiempo atrás sobre la problemática ambiental y de sostenibilidad.

Desde los siglos XVIII-XIX, se conocían los efectos del carbón para la producción de energía, cuando esta materia de calórica se volvía mecánica; produciendo y volatilizando agentes residuales de la combustión en la atmósfera, para hacerse un hecho de la cotidianidad en siglos posteriores con la industria en cadena. La contaminación amplía su espectro y abarca hasta los mares; la pesca excesiva, la desertificación, la polución, la desaparición de cauces, fuentes de agua dulce y con ello el hambre. Son problemas que se acentuaron, con los procesos tecnológicos, con la manipulación genética, mutación de semillas y plantas, en una transformación de la propia naturaleza del hombre, con el descubrimiento del genoma humano, hasta lo que hoy se ha llamado el cambio climático (El efecto invernadero, el cambio climático, la crisis medioambiental y el futuro de la tierra, 2003), comprometiendo la propia sostenibilidad humana.

UTOPIÁS PARA LA SOSTENIBILIDAD

El cambio a un modelo moderado de consumo, entre otros aspectos, para asegurar el futuro a otras generaciones, es lo que se ha denominado sostenibilidad, a partir de cumbres, congresos, simposios y seminarios internacionales, pero en los cuales la voluntad de unos pocos resulta contradictoria, con las acciones de políticos e industriales. Desafortunadamente el término sostenibilidad, también se ha vuelto un cliché, no es extraño ver o escuchar sobre urbanismo sostenible, arquitectura sostenible, economía sostenible, creando aforismos que insertan la palabra sostenibilidad, cuando el concepto debe ser más de principios (Ferdig, 2007).

Pero la realidad es que la palabra sostenible, es inherente al ser humano, es decir; no es la arquitectura, no es la construcción, no es el urbanismo; quienes deben ser sostenibles; es el ser humano por su propia naturaleza, a quien le interesa, le importa; es a quien se le hace necesario sobrevivir y hacer del medio ambiente, por acción y conciencia un lugar vivible para las generaciones futuras.

El término sostenibilidad, puede tener muchas definiciones, pero se dio a conocer a partir del Informe Brundtland en la ONU (Brundtland, 2001, p. 5), donde en el vocabulario internacional el concepto se difundió, sin embargo aun sin existir la definición, ya se había expresado tácitamente, en el ámbito latinoamericano, pues Simón Bolívar uno de los libertadores de las naciones suramericanas, promulgó las primeras leyes para la conservación de árboles, para la protección de las fuentes naturales de agua; elemento esencial para la vida del hombre y animales, entre otras disposiciones que se manifestaron durante su periodo de gobierno (Doctrina del Libertador, 1992).

De otra parte, es la naturaleza, aquella que posee sus propios medios para sobreponerse a las acciones perturbadoras en sus ecosistemas, a lo que se le ha denominado resiliencia, es como ella se auto regenera y se adapta ante las amenazas pero sucumbe ante un ser natural que se ha transformado en tecnológico, siendo este el mayor depredador de su propia existencia, pues este ser, está en la cúspide del triángulo de la cadena trófica, reforzado con la convicción dogmática (Armendáriz, 2009), que es el ser supremo de la creación. También es una realidad; que sin el hombre, los ecosistemas sobreviven (Aridjis, 2012), mientras que para la existencia del ser humano la relación y dependencia con la naturaleza es necesaria y directa.



El trasegar humano en las experiencias arquitectónicas y constructivas, lo ha llevado a trabajar materiales y tecnologías que cada día, le proporcionan alternativas para su confort, más allá del verdadero sentido o lo que representa la sostenibilidad. Pues, la sostenibilidad es también la eficiencia energética de la que dependen todos los seres vivos y para ello es necesario el uso racional de los medios que brinda el ecosistema. El término sostenibilidad, no es la palabra salvadora de la humanidad, pero si es una reflexión para el hombre, que encierra el deseo de la sobrevivencia de la especie humana a través del tiempo.

La transformación del ser humano de su origen natural a un ser tecnológico, ha cambiado su hábitat, creando su ecosistema artificial, de esta manera en la actualidad aun con la existencia del acero y nuevos materiales alternativos, el hombre continúa siendo lítico, pues la única diferencia en la utilización de la piedra, radica en un proceso tecnológico que le permite hacerla líquida, para luego ser endurecida bajo las formas frías, que en la actualidad está en edificios monolíticos de gran altura, y ellos distan inclusive del concepto de confort, donde se albergan colonias humanas en espacios asfixiantes (Kuroiwa, 2002).

MODELOS URBANOS HACIA LA SOSTENIBILIDAD

Algunas tendencias o modelos económicos que hacen parte de la globalización, también se plasman en la nueva arquitectura y urbanismo masivo, son resultado de una tergiversación, o mala interpretación de aquellas visiones sanas de los utopistas como Ebenezer Howard (Fishman, 1982), Geddes y Mumford, entre otros, quienes plantearon una posibilidad de encaminar a la sociedad humana, en ambientes más de integralidad entre lo técnico y natural, propiamente el llamado urbanismo ecológico.

Ellos hablaban del concepto paleotécnico donde advertían al mundo de la producción energética bajo hierro y carbón, para ver la ciudad con el parámetro neotécnico, en infraestructuras descentralizadas generadoras de energía y en principio con las hidroeléctricas como una posibilidad de almacenamiento de energía, pues es el motor del mundo. Hoy es prioritario buscar los sistemas energéticos alternativos que logren posibilidades para su almacenamiento.

RELACIÓN DE LA ARQUITECTURA HOMBRE NATURALEZA

Los grandes imperios precolombinos, en este caso las culturas Centroamericanas como Mayas y Aztecas y las del sur, Incas y la cultura Mochica, tuvieron dificultades para influir en nuestro territorio colombiano, por las condiciones geográficas, barreras naturales que impiden una relación directa de un flujo de movilidad y comunicación, quedando hacia Centroamérica el tapón del Darién y al sur, el Imperio Inca con su provincia más lejana en el Chinchaysuyo o región más al norte del imperio que limitaba en el departamento de Nariño en Colombia (Barrenechea, 1999).

Sin embargo, el recorrido histórico sobre la arquitectura colombiana, tiene como pruebas de esta época precolombina, construcciones líticas y desarrollo técnico a partir de materiales naturales, la piedra y algunos de origen vegetal, como una identidad de ese momento histórico las culturas de San Agustín y Tierradentro (Kohn, Landon, & Kohnstamm, 2006), además de la cultura Tairona; las dos primeras relacionadas con los aspectos mítico religiosos, la vida y la muerte y la segunda entrada al concepto de sociedad colectiva y de asentamiento poblado, precisamente en una visión de lo ritual, de lo cosmogónico.

Arquitectura que acentúa la relación hombre naturaleza, más dada a la sostenibilidad, cuando de ella, todo lo construido se vuelve biodegradable, pues las imágenes y monolitos construidos hacen parte de la materialidad natural, ecosistémica. La

naturaleza de sus construcciones, tiende a desaparecer los elementos con los cuales fueron elaborados, retornando a la tierra de donde fue su origen. Tal como sucediera con los caminos, los cuales, eran concebidos para la topografía propia del lugar y nunca al trazado impuesto, rígido de quienes conquistaron, sino por el contrario, sinuoso, adaptativo orgánico, como la arquitectura Inca (Paternosto, 1989).

LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS, LA DOMESTICACIÓN DE UN TERRITORIO EN LA MEDIA MONTAÑA ANDINA

Pero adentrarse en lo desconocido, implica el explorar el territorio, al observarse cuencas hidrográficas en la cordillera central colombiana, tierras ricas en flora y fauna, con un verde predominante y la vegetación del bambú, flanqueando quebradas y riachuelos, revelaron en el paisaje de montaña una posibilidad de establecerse en las estribaciones y dominar la ladera. Proceso que implicó la necesidad de generar el llamada "lleno hidráulico" como un primer sistema de represar el agua, arrastrar los sedimentos, por acumulación aplanar la montaña y hacer posible el asentar la urbanización, transformación tecnológica de la cuenca hidrográfica en cuenca urbana (Cardona & Adolfo, 2013).

COLONIZACIÓN, GUADUA Y CAFÉ, PRINCIPIO DE UNA ARQUITECTURA PARA LA SOSTENIBILIDAD

El trasegar evolutivo arquitectónico y urbano colombiano, con la edificación llamada arquitectura de la Colonización Antioqueña, en siglo XIX del eje cafetero, se orienta a una idea sobre la sostenibilidad humana regional, puesto que es el resultado de la confluencia de los tres factores sociales, económicos y ambientales, los que fueron determinantes en su época, el cuarto factor que es el institucional, lo constituye el imaginario social que vuelve esta migración una empresa, como un principio de subsistencia de una sociedad que encontró en un nuevo territorio la posibilidad de sobrevivir. Se reconocen tres periodos, en esta expresión arquitectónica, el de exploración, el fundacional y el de la consolidación (Memorial de la arquitectura republicana, Manizales, 2003).

De otra parte en el contexto fundacional, también se encuentran otras apreciaciones, relacionadas de la siguiente manera, una concesión jurídica de tierras realengas, los bonos territoriales de la época Republicana que otorgaba derechos y los baldíos

que conformaban un banco de tierras de bajo precio y que generalmente hacían parte de la propiedad de los nuevos migrantes colonos a la tierra a poblar. Estos procesos migratorios, también fueron de carácter espontáneo, promovidos y finalmente institucionalizado por el Estado para canalizar ingresos (Gordillo, 2001).



▲ Pueblo típico de la Colonización Antioqueña en el departamento de Caldas. Escenario de la sostenibilidad, actividad económica, social y ambiental alrededor del café y como marco la arquitectura del lugar. Fotografía del Autor. 2007.

No resulta extraño encontrar los términos relacionados con la vivienda de la Colonización Antioqueña, como la cultura del bahareque; pues es la derivación de una técnica y tecnología propia de una región que se caracteriza por tener en sus cuencas hidrográficas una abundante producción natural de guaduales (Semana Arcadia, s. f.), que además de cumplir una función protectora de las fuentes de aguas, se convirtió en el primer material o insumo para la construcción de edificaciones, para los nuevos colonos.

De la bambusa guadua, especialmente la angustifolia, se derivan otros componentes útiles en la construcción, la esterilla, las latas o secciones de guadua en forma longitudinal, las basas, sobrebasas y varetas, que entrelazadas en la vivienda, se asimilan a un canasto tejido, de ello su resistencia estructural. Pero también algo

que riñe con este paisaje que proporciona la sostenibilidad por aquella época, es que la selva fue desmontada en gran parte, a manera de justificación, se hacía necesario, pues las tierras por sus escasas planicies, no permitía más que este tipo de intervención para asentar el poblado.

La empresa familiar empieza a derivar su sustento con el cultivo del maíz, yuca y de la caña, como insumos primarios de producción económica, de pequeñas familias minifundistas solidarias; aunque también fue un movimiento propiciado por tenedores de tierra latifundistas, pero en general el proceso de distribución de tierra fue más democrático. En los inicios de la actividad agrícola, lo que fuera un cultivo alternativo "el café", sería el ingreso, inclusive con incentivos para aparceros (Kalmanovitz, 2003). Más tarde este cultivo se convertiría en un elemento de auge económico, además de identidad cultural para la región.

La arquitectura de la Colonización Antioqueña con tres conceptos de la sostenibilidad, lo económico, ambiental y social; se convierten y explican en los factores que ilustran las acciones del cuarto concepto, el institucional de una sociedad emergente:

LA SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA, es la necesidad de responder a una de la crisis económicas, que golpearon las tierras de la provincia de Antioquia, aquellas, estaban ocupadas por terratenientes y entretanto la actividad minera pasaba por un mal momento, que para pequeños grupos familiares era el impulso de su subsistencia económica; ello desencadena entonces un movimiento social que obliga a buscar tierras más escarpadas, aquellas donde poco o escaso interés reflejaba a las clases adineradas de aquel entonces, impulsa en parte el proceso a un grupo de colonos que por circunstancias de subsanar sus necesidades básicas y por la exclusión social emigraron a nuevas tierras, algunas de ellas baldías y sin colonizar («Redalyc. El modelo de colonización antioqueña de James Parsons. Un balance historiográfico - 83307007.pdf», s. f.).

Estos primeros colonos llegados al territorio, inconformes de su situación social, de las luchas políticas intestinas, provenientes de las provincias de Antioquia y del Cauca, vadeando cuencas y cañadas, atraviesan montaña, se asientan en el territorio, fundan pueblos, en lo que actualmente se conoce como el eje cafetero, en los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda, en Colombia.

Familias, que ven en las tierras de laderas un potencial para su explotación, de manera que labran la tierra montañosa y el cultivo del café (Noreña, 1989), se convierten en un primer renglón de una economía regional en una producción que involucra al núcleo familiar, e incorpora a otros colonos caucanos, vallunos a tolimenses y paisas, en la consolidación de un nuevo territorio, dejando en la estela del recorrido, pueblos como: Sonsón, Aguadas, Salamina, Neira y Manzales entre otros.

El marco de fuentes hídricas siguen siendo en Manzales las quebradas Manzales y la Quebrada Olivares, más abajo no se descartó la explotación aurífera, pues el río Guacaica componente del territorio, también permitió la extracción del metal, pero no de carácter significativo y por lo tanto, el renglón dinamizador de la economía fue el cultivo del café.

LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL, busca el usufructo de la naturaleza, la exuberante vegetación propia del territorio, de la bambusa guadua, presente en todos las quebradas, riachuelos y cuencas, del lugar, que flanqueaban cauces, sirvieron de elemento de soporte y al cual se le denomina, como el acero vegetal (Yebra, 2014), el cual facilitó un desarrollo masivo de una materia física estructural, suficiente para la construcción de viviendas o casas que para la arquitectura compusieron un lenguaje formal que de igual manera se identifica con el movimiento literario denominado Grecoquimbaya, pues los dos crean su propio lenguaje de identidad de un periodo que aprovecha los elementos que el ecosistema brinda, para ambos construir cultura.

Continuando con la utilización de los materiales que proporciona el medio, para el recubrimiento de la vivienda se emplea una mezcla derivada de las deposiciones de los caballos o bestias en lenguaje campesino, más conocido como boñiga, define el enlucido de paredes, como acabado final (Arquitectos, 1962). Estos animales hacen parte de la recua, para movilizar la carga de los

arrieros y que abriendo selva, rompieron montaña y paso a paso forjaron caminos, como acceso al territorio de montañas en la colonización.

Las evidencias de la arquitectura de la Colonización Antioqueña, entre ellos, que se niegan a declinar con el paso de los años y de la cual todavía sobreviven edificaciones emblemáticas, como el dinosaurio del bahareque por sus proporciones en área y altura, es la Escuela Juan XXIII en la ciudad de Manizales, es el edificio que con simple artesonado y un grado de implementación técnica sencilla, llega a una representación del trabajo con materiales biodegradables y permanece en el tiempo.

Además de una riqueza espacial, que responde a las condiciones climáticas, en una tierra de humedad constante en la zona intertropical andina; con su tecnología resulta apropiada para un territorio con características sísmicas, fuerzas que han sido absorbidas por los componentes que constituyen la edificación, con el estilo del bahareque temblorero; le permiten aun a pesar del abandono institucional seguir en pie, superando los embates de la naturaleza, temores volcánicos del Ruiz, movimientos telúricos y el de mayor impacto en el año 1999 que devastó al Quindío (Cano & Sánchez, 2003).

La sostenibilidad social, aprovecha otro medio de la naturaleza, funda un pueblo, cultiva la tierra, y con la recua de animales; la yunta de bueyes abre los caminos de herradura, que junto a la arriería propicia la especialización del trabajo; ello es por lo tanto la

redefinición o conformación de estratificación social, que desde la fuerza solidaria familiar, conforma minifundistas, arrieros, peones y jornaleros, los que encuentran su acomodo en una nueva tierra promisoría, que vivirá del café, un cultivo introducido y adaptado al ambiente como la nueva sociedad que se constituía.

En los aspectos sociológicos, la vivienda bicolor en las fachadas, en un predominio del blanco y en los zócalos además de cumplir una función definida de protección contra la intemperie, tiene un colorido que recurre al rojo, al azul y el verde, en una identidad con sus convicciones bien fueran políticas o el arraigo con la tierra (Botero, 1989). Es entonces, el color desde lo sociológico, cuando el zócalo, se convierte en sus razones filosóficas o pensamientos en integración o afinidad con su origen natural y sentido de pertenencia con el territorio.



Vista de ayer, la Concentración Escolar Juan XXII, en otros tiempos Cuartel Militar e instituto Universitario- Colegio de secundaria. Hoy edificación en lamentable estado de conservación. Foto del Autor-Año 2003

El concepto de la sostenibilidad en la Colonización Antioqueña

Factores de la sostenibilidad	Problema	Visión
En lo social	Exclusión, migración, marginalidad social	Familias autónomas, nueva clase social
En lo económico	Agotamiento de la producción de oro	Nuevas alternativas de economía solidaria y familiar
En lo ambiental	Carencia de territorio propio. Tierras con vocación ganadera	Territorio virgen. Tierras para la colonización y para la agricultura.
En lo Institucional	Fronteras rígidas normativas de elites y dos provincias dominantes (Antioquia y Cauca)	Superación de límites. Concesión de baldíos

La sostenibilidad y los retos en la Colonización Antioqueña. Elaborado por el autor 30/07 2015



▲ Vista de ayer, Interior de la Concentración Escolar Juan XXII, cuando todavía funcionaba como centro escolar. Foto del Autor-Año 2003

EL APORTE DE LA CASA DE LA COLONIZACIÓN ANTIOQUEÑA A LA SOSTENIBILIDAD

En lo formal, los componentes arquitectónicos desde lo espacial en la casa de la Colonización Antioqueña, representan desde su tipología, geometría básica que obedecen las condiciones del paisaje, propio de un territorio que varía en su geomorfología y donde predomina la característica de ladera.

Las tipologías en la planta arquitectónica son en forma de I,L,T,U. la distribución espacial, para las actividades cotidianas como los corredores perimetrales, espacio o lugar para contemplación, la estancia y el recibo de visitantes, las habitaciones comunicadas entre sí, son el control familiar y donde el significado social tiene que ver con la fecundidad y las determinantes doctrinales de aquella sociedad cristiana.

Estas áreas que juegan en composición geométrica y se convierten en formas rígidas, pero que definen espacios como salón, comedor o cuartos, e inclusive el corredor; unas veces rectángulos, otras veces cuadrados, manejan y sintetizan las proporciones espaciales. No es solo la distribución en planta, es la ganancia en altura donde el estar se dignifica y la compensación al interior oxigena el espacio.

Además de los aspectos formales de la arquitectura en bahareque, su riqueza supera lo tipológico, lo constructivo es la ganancia en lo estético y decorativo.

La derivación de tipologías, logra la incorporación de tecnologías, que hacen del bahareque un medio que posibilita derivar en nuevas formas, para conocerse el bahareque en tapia, bahareque en metal, el bahareque encementado, como si cada uno se adaptara a la época, donde los materiales hacen su cambio, en transformaciones adaptativas y que ratifican en lo orgánico de su constitutivo estructural, la guadua (Cárdenas Jiménez, Vargas Hernández, & Jurado, 2012).



▲ Casa típica de bahareque, actualmente demolida, obsérvese los elementos constitutivos, relación vanos – llenos, aleros y zócalos, ventanas, postigos y otros componentes propios de la arquitectura de la Colonización Antioqueña.

Las puertas y balcones de la vivienda con postigos y calados de madera en filigrana como lo que representa el ladrillo y el yeso mudéjar o estilo hispano-musulmán, de igual manera en una geometría rica en abstracción floral, es el juego con la luz, es una manera de control solar y de climatización espacial. Compose la integración visual en un calidoscopio de verdes con el paisaje natural, y que por las condiciones ambientales no distan de las apreciaciones sobre lo que actualmente se le ha llamado arquitectura bioclimática.

Determinante, para la ciudad de la media montaña en el Trópico Andino, Manizales, fue el emplazamiento urbano que se realizará en el periodo fundacional, en sector del Barrio San José. Su orden y localización es un ejemplo del heredado proceso de la colonia, con su plaza y donde orbitan los poderes y las familias prestantes, del trazado reticular (Robledo Castillo, 1996).

San José fue el sitio de la consolidación de la construcción del bahareque y con sus elementos arquitectónicos, del orden, la simetría, la relación vanos- llenos, los aleros, los zócalos, las cubiertas pesadas, los patios centrales, junto a los corredores perimetrales, en los cuales además de facilitar la iluminación solar, son la evocación de la naturaleza y al interior de estos, sus árboles o huertas, conforman el ingreso de la biodiversidad y la necesaria e instintiva relación del hombre-naturaleza.

Pero el avasallante paso del tiempo cobra cuenta y las nuevas tendencias económicas, las ofertas comerciales e inmobiliarias no contemplan lo tradicional, lo patrimonial, las costumbres y en una ruptura con el imaginario social, que, más allá de la visión romántica, provoca el desarraigo, el desplazamiento, la exclusión y hace parte de una transformación no concertada. Para dar paso a las tendencias del urbanismo actual, el que centra su cambio en el valor de la propiedad y de la renta. Sin importar todo lo que representa en una sociedad la construcción de tradición y valores que, contrario al urbanismo europeo, ve en sus edificios históricos un



▲ Plaza principal de Salamina, Caldas, 2015.

potencial no solo turístico, sino la identidad de una sociedad que se construye con afectos, pues más allá de la materialidad, está el tejido humano, de costumbres, de saberes locales, de relaciones comunales, de sobrevivencia heredada y transmitida que definen la sostenibilidad (Escuredo & Bueso, 2013).



▲ Fachada tradicional enlucida con pañete o boñiga, completan las alfardas y el alero, elementos de protección típicos de esta arquitectura. Fotografía del autor. Año 2003

Estudios y publicaciones de la Universidad Nacional de Colombia, sobre el tema de la Colonización Antioqueña, abarcan desde la relación económica del café de una sociedad emergente, hasta el análisis propio de la arquitectura y el urbanismo en un momento histórico que permitió la sostenibilidad con la visión de conquistar un nuevo territorio. Los textos del profesor Néstor Tobón Botero en "El legado arquitectónico de la colonización antioqueña", del profesor Arquitecto Jorge Enrique Esguerra en "De la Ciudad y su Espacio Público", o los conceptos sociales sobre la familia antioqueña y su repercusión en la colonización, de la profesora Virginia Gutiérrez de Pineda, dan cuenta de la importancia de esta empresa y las repercusiones de favorabilidad para una región promisoría.

CONCLUSIONES

Pero si la sobrevivencia de la especie humana es la sostenibilidad, más desilusionante es el letargo de las generaciones actuales, pues poco está dejando a las futuras, cuando no ha motivado como un colectivo, que dinamice social, económica y en forma ambiental el territorio. Es aquí donde se carece del motor institucional, sin exageraciones y no necesariamente para vivir del pasado nostálgico, que restituya los valores ancestrales, aquellos que en un momento histórico integraron una relación equilibrada entre hombre y naturaleza.

La arquitectura de la Colonización Antioqueña es el resultado de la valoración de los recursos endógenos existentes en un territorio, es la bioconstrucción, con innovación creativa, que obedece a

principios de sostenibilidad cuyos desarrollos tecnológicos contuvieron eficiencia energética, procedimientos no contaminantes y prácticamente sin emisión de residuos a lo que hoy también se denomina producción limpia.

El concepto de eficiencia energética, no es ajeno en la vivienda o casa, pues es en la amalgama de materiales, guadua, esterilla y boñiga, de origen natural y biodegradable, donde todo ello queda impreso, cuando la filosofía o el imaginario de la Colonización Antioqueña, redefine áreas y espacios, haciéndose cómoda, confortable, ventilada, en mimetismo con la naturaleza circundante, el cual se absorbe por balcones y corredores en visuales de la montaña andina.

Lejos de los conceptos actuales de hipoteca inmobiliaria, la casa es el lugar de la concentración de arribo y bienvenida del forastero y familiar. Es la casa de la Colonización Antioqueña, aquella que fácil se reconstruye, cuando toma y reemplaza los materiales del mismo entorno natural, esa que no contaminan, sino que simplemente se reduce, bien sea por agentes como el fuego, tal vez el único depredador del invento humano, pues aun haciéndose cenizas, estas vuelven a la tierra, como cuyo origen tuvieron los materiales que la constituyen.

De sus componentes materiales, teja de barro en techos, alfardas en madera, reyes de cerchas en guadua, canes de arboloco, amarres de cabuya, tablas de forro artesonadas para los cielorrasos, paredes de guadua y esterilla, enlucido de boñiga, corredores y pasamanos en macana con ritmo envolvente, tejidos calados en madera de postigos y puertas, pisos de madera, soleras en madera de abarco u otra, suplefaltas en varetas de bambú, y un sin número de diagonales en el piso que terminan durmiendo en cimientos de piedra o ladrillo, según la topografía, constituyen un todo de orden natural, es la integración hombre naturaleza, propia de la sostenibilidad ambiental.

Pero estos edificios que son testigos mudos de una época de exploración y consolidación del territorio del eje cafetero, declarado en la actualidad, patrimonio de la humanidad, fueron más allá del edificio casa, pues también otras construcciones tuvieron significancia para albergar instituciones educativas y de función pública, ellos son casa de la cultura de Marsella-Risaralda, Seminario La Apostólica en Santa Rosa de Cabal, localizada en el sitio conocido como la colina del rosario y que se erige desde 1894.

La arquitectura y el concepto de sostenibilidad, deben estar orientados hacia el uso racional de la energía y el agua, la primera en la efectividad del control de temperatura y generación de confort climático y la segunda ante la desaparición de cuencas hidrográficas en la eficiencia y eficacia del uso de ella para el consumo humano en la edificación. Por tanto como premisa y antecedentes en la arquitectura de la Colonización Antioqueña, fueron la estabilidad de un sistema que a través del tiempo realizó una intervención ecológica en el territorio, acompañado en la conservación de un imaginario cultural, convertido en patrimonio.

▲ El Bahaerque nostálgico. Edificación en ruinas, por la intervención del plan urbanístico del Barrio San José Manizales. / Fotografía Luis Steven Gonzalez Zapata-Estudante de arquitectura –Unal-Sede Manizales, 2015



Estas edificaciones, bien como la unidad residencial o casa, también en forma masiva como poblados, son en la actualidad la pérdida de un bien, del valor material e inmaterial del acervo de la llamada Colonización Antioqueña, es predecible por falta de políticas sobre la sostenibilidad, como fundamento del Estado, y donde intervendría el otro factor de la sostenibilidad que es el Institucional; esa pérdida de identidad, no refleja el otorgamiento que conlleva el declararse el Paisaje Cultural Cafetero, pues poco se hace por recuperar este patrimonio.

Es el momento de recoger todo un valor cultural de una generación que demostró la lucha por la sobrevivencia en un territorio agreste, escarpado, con tierras buenas para la producción del café, pero con dificultades de erosión, fallas tectónicas, por su constitutivo geomorfológico volcánico, en adaptabilidad, en mimesis con el paisaje, como lo consideran los conceptos de la sostenibilidad.

El modelo de la Colonización Antioqueña con su arquitectura, marcó un hito en la sostenibilidad tanto al producir como al consumir; innovó en las técnicas de construcción y en la calidad espacial que brindó no solo confort, pues el diseño de sus elementos y dimensiones es un ejemplo de antropometría y el respeto en proporciones con la escala humana.

La arquitectura y sostenibilidad en la Colonización Antioqueña presenta una elevación de bienestar humano que incorporó a unas fuerzas de producción con crecimiento económico y si no disminuyó pobreza o desigualdad, en un momento histórico, inserto un grupo social a la fuerza productiva. Esa empresa de carácter familiar solidario, es gestión compartida que logró resultados de una organización sistémica.

*GUSTAVO ADOLFO AGREDO CARDONA, Arquitecto / Especialista en Administración de obras civiles-Ean-Unilibre / Máster en Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia / Doctor en Sostenibilidad, tecnología y Humanismo. Universidad Politécnica de Cataluña / Profesor asociado-Universidad Nacional de Colombia-sede Manizales.

REFERENCIAS

- Aridjis, H. (2012). *Noticias de la Tierra*. Penguin Random House Grupo Editorial México.
- Armendáriz, L. M. (2009). *Un pacto de supervivencia entre el hombre y la tierra*. Universidad de Deusto.
- Arquitectos, S. C. de. (1962). *Proa: arquitectura, diseño, urbanismo, industrias*. Ediciones Proa.
- Barrenechea, R. P. (1999). *El legado quechua: indagaciones peruanas*. UNMSM.
- Botero, N. T. (1989). *Arquitectura de la colonización antioqueña*. Universidad Nacional de Colombia.
- Brundtland, G. H. (2001). Letter to the Health Promotion International journal - response from Dr Gro Harlem Brundtland. *Health Promotion International*, 16(1), 5-5. <http://doi.org/10.1093/heapro/16.1.5>
- Cano, J. A., & Sánchez, F. C. (2003). *Geografía física y económica del Quindío*. Editorial Universitaria de Colombia.
- Cardona, A., & Adolfo, G. (2013). *La cuenca urbana como unidad territorial para la planificación del desarrollo sostenible en ciudades de media montaña del Trópico Andino. Propuesta de una metodología de planificación y diseño de la estructura construida, circulatoria, verde e hídrica en cuencas urbanas de ciudades de media montaña andina en Colombia: Caso Manizales*. TDX (Tesis Doctorals en Xarxa). Recuperado a partir de <http://upcommons.upc.edu/handle/10803/128796>
- Doctrina del Libertador*. (1992). Fundación Biblioteca Ayacucho.
- Dror, Y. (1996). *La Capacidad de Gobernar: Informe Al Club de Roma*. Fondo de Cultura Económica.
- El efecto invernadero, el cambio climático, la crisis medioambiental y el futuro de la tierra: discurso para la recepción pública del académico electo Excmo. Sr. D. José Aguilar Peris leído el día 13 de mayo de 2003 y contestación del académico numerario Excmo. Sr. D. Francisco González de Posada. (2003). *Real Academia Nac. Medicina*.
- Escuredo, R., & Bueso, J. C. (2013). *Crisis económica y modelo social: la sostenibilidad del estado de bienestar: La sostenibilidad del Estado de Bienestar*. Universidad Almería.
- Ferdig, M. A. (2007). *Sustainability Leadership: Co-creating a Sustainable Future*. *Journal of Change Management*, 7(1), 25-35. <http://doi.org/10.1080/14697010701233809>
- Fishman, R. (1982). *Urban Utopias in the Twentieth Century: Ebenezer Howard, Frank Lloyd Wright, and Le Corbusier*. MIT Press.
- García Rovira, I. (2006). *The Breton Menhirs. Regional diversity or infinite variability?*
- Gordillo, J. V. (2001). *Café y crecimiento económico regional: el Antiguo Caldas, 1870-1970*. Universidad de Caldas.
- Kalmanovitz, S. (2003). *Economía y nación: una breve historia de Colombia*. Editorial Norma.
- Kohn, M., Landon, R., & Kohnstamm, T. (2006). *Colombia*. Ediz. Ingles. Lonely Planet.
- Kuroiwa, J. (2002). *Reducción de desastres: viviendo en armonía con la naturaleza*. CISMID.
- Noreña, B. P. (1989). *Mito y realidad en la colonización antioqueña: la Concesión Aranzazu*. B. Patiño Noreña. Origen de la Familia, Propiedad, ...el. (s. f.). *Libresa*.
- Paternosto, C. (1989). *Piedra abstracta: la escultura inca, una visión contemporánea*. Fondo de Cultura Económica.
- Prades, A. (1997). *Energía, tecnología y sociedad*. Ediciones de la Torre.
- Preston, P. W. (1999). *Development Theory: An Introduction*. Siglo XXI.
- Redalyc. *El modelo de colonización antioqueña de James Parsons. Un balance historiográfico - 83307007.pdf*. (s. f.). Recuperado 22 de septiembre de 2015, a partir de <http://www.redalyc.org/pdf/833/83307007.pdf>
- Robledo Castillo, J. E. (1996). *La ciudad en la colonización antioqueña: Manizales*. Bogotá: Editorial Universidad Nacional.
- Semana Arcadia*. (s. f.). Arcadia Publishing.
- Yebra, Ó. G. (2014). *Caracterización del bambú Guadua (Guadua Angustifolia) para el diseño e industrialización en España*. Universidad Almería.



▲ Últimas edificaciones en pie, la sobrevivencia de la sostenibilidad, en el bahareque del barrio San José, obsérvese la modulación, el ritmo, su estética y la proporción, próxima a desaparecer o programada a demolición. / Fotografía: Luis Steven Gonzalez Zapata-Estudiente de arquitectura-Unal-Sede Manizales, 2015.

NO ES POSIBLE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE SIN DISEÑO SOSTENIBLE

POR ALEXANDER GONZÁLEZ CASTAÑO

La noción de construcción sostenible hoy no es más una novedad, a nivel académico y profesional. El concepto ha trascendido en los últimos 10 años como una tendencia de estudio y referencia a nivel internacional, nacional y local, que se sustenta en el levantamiento, análisis y publicación de datos de impacto ambiental, asociados a la industria de la construcción, de forma directa e indirecta. Muchos de estos datos se basan en indicadores de huella de carbono o huella ecológica, que parten del análisis de los materiales desde su fuente de origen, pasando por la cuantificación de la actividad constructiva, para considerar finalmente, los consumos en energía y agua asociados a la fase de operación de las edificaciones. En otras palabras, el impacto ambiental de la actividad constructiva, se estudia hoy desde la perspectiva del análisis de ciclo de vida, con la posibilidad de cuantificar o establecer parámetros de construcción sostenible, en términos de objetivos alcanzables y verificables.

Pero el manejo y la comprensión de los datos de impacto ambiental y su relación con el ciclo de vida de la construcción en Colombia, desde una perspectiva de sostenibilidad sistémica, aún sigue siendo una idea en caja negra. Para muchos arquitectos, empresas que gestionan proyectos y constructoras activas en nuestro medio, el diseño, la promoción y la venta de edificaciones, todavía se enfoca en una visión convencional de ciclo lineal de producción, de finales del siglo XX, donde priman las eficiencias en espacios y materiales, asociando el concepto de calidad con valores estéticos o formales. Esto se puede apreciar con una ojeada a las revistas inmobiliarias de libre acceso en supermercados, o en las pautas comerciales de constructoras y proyectos en revistas de aerolíneas nacionales, para percibir cómo la información que vende y con la

que se compete en el medio, es la imagen digital e ideal de un hábitat construido infinito en recursos económicos, naturales, energéticos y por supuesto, siempre amoblado de familias felices y ejecutivos exitosos. ¿Por qué no se promocionan el diseño bioclimático, la eficiencia energética, la gestión hídrica y el bajo impacto ambiental, con datos que sustenten los argumentos de venta?

Este paradigma se ampara en la tradición de una gestión y venta de obra convencional, que sólo mira al presente del negocio y a los límites inferiores del equilibrio de ventas, con ideas pobres en argumentos técnicos y además fijas como: *la sostenibilidad en la construcción puede insertarse en etapas posteriores al anteproyecto arquitectónico; la sostenibilidad siempre es más costosa; la construcción sostenible requiere de alta tecnología para su implementación.* Pero sin duda en un escenario peor, hoy se justifica con millones de metros cuadrados certificados en nuestro país, una pseudo-sostenibilidad obtenida por la compra, a un alto precio, de un sello LEED norteamericano, en el que sí se está dispuesto a invertir. Este sistema de certificación que está en decadencia actual en su propio origen, fomenta en Colombia prácticas de lavado verde o greenwash, que, por falta de contextualización y escrúpulos en sus promotores, se orientan en muchos casos hacia a la consecución de puntos, situación que confunde y demerita la noción de sostenibilidad sistémica de la construcción (González, Isaza, & Penagos, 2012). Nada más lejano de una perspectiva de competitividad con calidad ambiental de la industria de la construcción, en el mediano plazo en nuestro país.

La experiencia profesional de consultoría frente a este tipo de consideraciones, deja la sensación de que, para algunos arquitectos, empresas promotoras y constructores, los estudios y diseños bioclimáticos, que deben ser ejecutados en las etapas preliminares del diseño, equivalen a recomendaciones del tipo "lectura zodiacal" para edificaciones. Por lo tanto, las especificaciones pasivas en el diseño, que tienen efectos directos en el bienestar humano y la eficiencia energética, son lo primero que suprimen del programa de obra, cuando se debe ajustar el presupuesto de ejecución. Ya se ha argumentado incluso, que los impactos ambientales y la ineficiencia de la edificación durante su fase de ocupación, no son del interés del arquitecto, de quien vende o quien construye, entonces, ¿para qué invertir en el meta-usuario o el meta-cliente?



Sin embargo, es pertinente declarar que la sostenibilidad sistémica tendrá que convertirse en un argumento central de los procesos de diseño, construcción y ocupación, de todo tipo de proyecto arquitectónico en el territorio nacional, de forma inminente, soportada en la perspectiva del nuevo marco legal de construcción sostenible en Colombia. Pero ante todo, será la oportunidad para una necesaria revisión de lo que se entiende por arquitectura, en el mercado de la construcción, porque el bienestar de las personas y la eficiencia en la operación no deberían ser desconsiderados o demeritados, como factores de competencia y venta de proyectos.

El primer aspecto que debe ser resaltado entonces, frente al diseño sostenible en Colombia, es que la responsabilidad por su ejecución, está vigente desde la Ley 435 de 1998, como un factor obligatorio en el desempeño ético de los arquitectos. Pero la realidad del ejercicio profesional de la arquitectura en Colombia es tan absurda en este sentido, que, desde la experiencia docente y profesional, se ha podido determinar cómo un gran número de arquitectos egresan de las universidades y ejercen la profesión, sin siquiera conocer la Ley 435. También se puede establecer desde una revisión a nivel curricular, que en el marco de la formación universitaria, de las cerca de 60 carreras de arquitectura que tienen registro calificado en el país, más del 70% carecen en sus programas académicos de materias y docentes calificados, para enseñar el diseño sostenible. Por lo tanto, siendo este un conocimiento primordial, se encuentra en condición de currículo nulo (González, 2013), situación que se ve reflejada en el actuar profesional de gran parte de los arquitectos, que desconsideran la integración de principios de bioclimática y sostenibilidad en la concepción de sus proyectos.

Luego de casi 16 años de un código de ética, que presume por el diseño sostenible en Colombia, el escenario actual a nivel normativo, además de resultar un poco más alentador, constituye realmente un reto académico y profesional. Es imperativo. Para el final de la segunda década del siglo XXI, las exigencias normativas en construcción sostenible serán altas, a partir de la publicación del decreto 1285 el 12 de junio de 2015, el cual modifica el decreto 1077 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector de Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo relacionado con lineamientos de construcción sostenible para edificaciones (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2015b). Siendo usted arquitecto o profesional, relacionado con la industria de la construcción, ¿conoce este decreto y sus implicaciones?

Los lineamientos de construcción sostenible de este decreto, se encaminan a mejorar la calidad de vida de los habitantes y promover la realización de actuaciones con responsabilidad ambiental y social desde la construcción. Justamente aquello que poco les interesa a algunas empresas constructoras, porque no logran verlo como parte de un buen negocio, cuando en realidad constituye un aspecto por resaltar como oportunidad y competitividad, frente al creciente interés de usuarios e inversionistas por este tipo de factores.

Para la implementación del Decreto 1285 se adoptaron parámetros y lineamientos técnicos, mediante la Resolución 0549 del 10 de julio de 2015, firmada en Medellín y oficializando, por lo tanto, el lanzamiento del Reglamento de Construcción Sostenible a nivel nacional (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2015c). Esta resolución

tiene como objeto establecer los porcentajes mínimos y medidas de ahorro en agua y energía, que deben cumplir las nuevas edificaciones y adoptar la guía de construcción sostenible, con proyecciones de eficiencia y ahorros, durante la fase de vida útil de cada edificio.

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, es el ente encargado de desarrollar el trámite y las herramientas de seguimiento para la implementación de este reglamento. La Resolución 0549 definió el trámite, al aclarar que el **FORMULARIO ÚNICO NACIONAL DE RADICACIÓN DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN**, será modificado de tal forma, que pueda indicarse si fueron implementadas medidas pasivas de diseño, en otras palabras, si el diseño incluye estrategias bioclimáticas. En este caso, la firma de los planos arquitectónicos por parte del arquitecto responsable del proyecto, como parte de la solicitud de la licencia, oficiará como certificación bajo juramento, del cumplimiento de medidas pasivas bioclimáticas del diseño.

En caso de no declarar el uso de medidas pasivas, dada la obligatoriedad del reglamento, se asumirá que los porcentajes de ahorro en agua y energía serán conseguidos a través de medidas activas, en cuyo caso será el constructor como profesional responsable, el encargado de entregar una auto-declaración de cumplimiento de las medidas exigidas por el reglamento, anexo a los documentos de aprobación del proyecto relacionado con las redes de agua y energía.

En este escenario es importante resaltar que la aplicación de medidas pasivas de diseño bioclimático, no es excluyente o limitante del uso de estrategias activas, y, por el contrario, tienen alta complementariedad. Por ejemplo, en edificaciones que requieren aire acondicionado, los diseños bioclimáticos de protección solar, materialidad y aislamiento pueden incidir hasta en un 40% del tamaño de la instalación, lo que se convierte en un ahorro directo sobre la inversión inicial, que en todos los casos supera el costo de diseños de protección solar, sin considerar que la manutención y operación del equipo también presentará eficiencias en ahorro energético durante los años de vida útil del edificio. Por esto, arquitectos y constructores necesitan considerar que la integración de estos factores, es más eficiente e incluso de bajo costo, cuando se realizan desde la fase de planeación de los proyectos, para definirlos como ejes estructurantes a nivel conceptual desde la misma idea básica.

Esta estrategia tendrá a su vez, un impacto positivo en la definición del presupuesto del proyecto, al considerar el diseño bioclimático y las metas de eficiencia y ahorro en energía y agua, durante el uso y operación del edificio, desde la viabilidad económica para su diseño y construcción. La cualificación ambiental de un proyecto no puede seguir siendo considerada como un imprevisto o sobrecosto del mismo, por asesorías y consultorías orientadas a mejorar el desempeño de algo creado sin este fundamento, porque cuando se realizan después de una etapa de anteproyecto, se tornan en ejercicios paliativos y limitados propositivamente, para alcanzar un diseño sostenible. Por lo tanto, frente a este nuevo panorama normativo, en un escenario ideal para empresas promotoras y constructoras, ¿qué tan relevante considera usted que puede resultar la capacidad, competencia y experiencia de los arquitectos en temas de diseño sostenible?

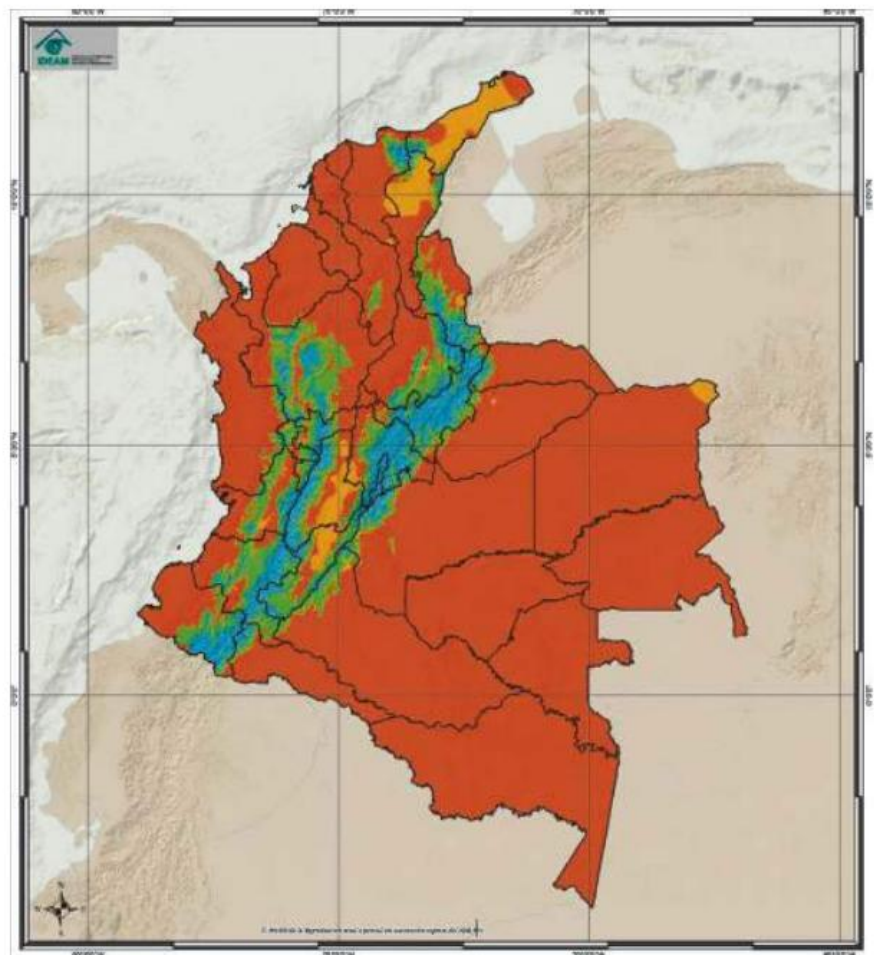
Gran parte del problema que enfrentarán hoy las empresas de gestión de proyectos inmobiliarios en Colombia, ante la implementación del diseño y la construcción sostenible, es que el tiempo apremia para el licenciamiento de sus proyectos. El cumplimiento de la Resolución 0549 plantea una aplicación gradual que se iniciará en Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla, por tratarse de ciudades con más de 1'200.000 habitantes, donde todas las licencias de construcción solicitadas, en modalidad de obra nueva, deberán cumplir con este requisito a partir del 10 DE JULIO DE 2016. Para el resto del territorio nacional la exigencia será a partir del 11 de julio de 2017, aclarando que los lineamientos de sostenibilidad exigidos pueden aplicarse de manera voluntaria, antes de la entrada en vigencia de esta resolución.

Esta alternativa de acogerse de forma voluntaria al reglamento, antes de su obligatoriedad, es desde un punto de vista estratégico, un valor agregado para la competitividad de las empresas promotoras y constructoras, con la posibilidad de gestionar y ejecutar proyectos sostenibles en todos los municipios del país, frente a proyectos convencionales que están actualmente en etapa de diseño, construcción y ventas sobre planos. En otras palabras, los proyectos nuevos, listos para venta en el segundo semestre de 2016 y aquellos que se logren licenciar antes de julio, ya no serán definidos como convencionales por parte de la competencia, porque el análisis descrito en este artículo, en manos de un publicista o jefe de mercadeo competente, puede derivar en una campaña que resalte la existencia en el mercado inmobiliario, de edificios nuevos pero obsoletos en el uso de agua y energía, frente a una naciente generación de edificios sostenibles. Si usted está pensando hoy en desarrollar un proyecto inmobiliario para este año o el próximo, ¿en qué lado conceptual de la publicidad espera tener sus argumentos de venta?

Como se puede apreciar en las reflexiones propuestas en este artículo, la expectativa en este decreto y su resolución, frente a un cambio de paradigma en la construcción en Colombia de lo convencional y lo sostenible es alta. A diferencia de la Ley 435, donde la

noción de sostenibilidad en el diseño, se presenta como un compromiso ético del arquitecto, pero es ambigua en la forma en que debe cualificarse o cuantificarse dicha sostenibilidad, la Resolución 0549 presenta una clasificación climática para el territorio nacional y luego los niveles de porcentajes mínimos de ahorro que deben cumplir los edificios de acuerdo con su tipología, definidos términos de agua y energía, a partir de una línea base de consumos, levantada por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

La zonificación climática para la aplicación de lineamientos de construcción sostenible, está definida según la clasificación del clima en Colombia, por las variables de temperatura y humedad relativa, con la inclusión del listado de municipios del territorio nacional, elaborado por el IDEAM. Esta información se presenta como anexo de la Resolución 0549. Cada uno de los cuatro climas identificados en esta clasificación, se asocia a una de las cuatro ciudades definidas como representativas, para efectos del primer año de su aplicación: Bogotá para climas fríos, Medellín para climas templados, Cali para climas cálidos secos y Barranquilla para climas cálidos húmedos.



CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Tipo de clima	Temperatura (°C)	Altitud (msnm)	Ciudad Representativa
Frío	12-18	2000-2999	Bogotá (2625 msnm)
Templado	18-24	1000-1999	Medellín (1495 msnm)
Cálido Seco	> 24; HR < 75%	< 1000	Cali (997 msnm)
Cálido Húmedo	> 24; HR > 75%		Barranquilla (18 msnm)

Esta clasificación climática es de entrada, un acierto en la metodología de la Resolución 0549, porque establece diferenciaciones de lugar y entorno, que son fundamentales en los procesos de cualificación ambiental de los proyectos, frente al consumo de agua y energía. Resulta obvio a luz del sentido común, que no pueden establecerse parámetros ambientales idénticos para edificios en Barranquilla, Bogotá, Cali y Medellín, pero a pesar de esto, los sistemas de certificación LEED no han considerado el trópico, ni diferenciado este aspecto desde su origen estacional, para su implementación en Colombia. Sin embargo, con la publicación del Decreto 1285, de forma inmediata se argumentó más con criterio mercantilista que técnico, que un edificio LEED cumplirá automáticamente con las metas de ahorro, cuando hay fuertes indicios de que estas edificaciones no necesariamente son más eficientes que edificios convencionales. ¿Se arriesgará usted a gastarse varios miles de dólares en una certificación LEED para comprobarlo?

La Resolución 0549 incluye una Guía de Construcción Sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones, como herramienta para la implementación de las estrategias de construcción sostenible. En esta guía se presenta, además, la metodología que se aplicó para definir los porcentajes de reducción y el cálculo de la línea base; la matriz de implementación, que cruza el potencial de ahorro con los costos de implementación; y las estrategias recomendadas para lograr los porcentajes de reducción planteados.

LÍNEA BASE DE CONSUMO DE ENERGÍA				
Tipología	Consumo (kWh/m ² /año)			
	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	96,1	151,1	132,5	217,8
Hospitales	249,6	108,3	344,1	344,1
Oficinas	81,2	132,3	318,2	221,3
Centros comerciales	403,8	187,8	187,8	231,5
Educativos	40,0	44,0	72,0	29,8
Vivienda no VIS	46,5	48,3	36,9	50,2
Vivienda VIS	44,6	44,0	34,6	49,3
Vivienda VIP	48,1	53,3	44,9	50,6

LÍNEA BASE DE CONSUMO DE AGUA				
Tipología	Consumo (l/pers/día)			
	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	188,5	564,0	242,0	278,9
Hospitales	620,2	600,0	438,0	800,0
Oficinas	45,0	45,0	52,0	45,8
Centros comerciales (l/m ²)	6,0	6,0	6,0	6,0
Educativos	50,0	50,0	50,0	24,8
Vivienda no VIS	145,4	145,3	189,8	174,9
Vivienda VIS	105,7	113,9	156,7	125,4
Vivienda VIP	78,1	98,3	189,8	110,6

El primer porcentaje aplica a partir del segundo semestre del 2016 en Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla, entre el 10 de julio de 2016 y 10 de julio de 2017.

PORCENTAJES DE AHORRO ENERGÍA / JULIO 2016				
Tipología	% Reducción con respecto a la Línea Base			
	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	15	15	15	15
Hospitales	15	15	15	15
Oficinas	15	15	15	15
Centros comerciales	15	15	15	15
Educativos	15	15	15	15
Vivienda no VIS	10	10	10	10
Vivienda VIS	10	10	10	10
Vivienda VIP	10	10	10	10

PORCENTAJES DE AHORRO AGUA / JULIO 2016

Tipología	% Reducción con respecto a la Línea Base			
	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	15	10	15	15
Hospitales	10	15	10	15
Oficinas	15	15	15	15
Centros comerciales	15	15	15	15
Educativos	15	15	15	15
Vivienda no VIS	10	10	10	10
Vivienda VIS	10	10	10	10
Vivienda VIP	10	10	10	10

PORCENTAJES DE AHORRO ENERGÍA / JULIO 2017

Tipología	% Reducción con respecto a la Línea Base			
	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	20	35	25	45
Hospitales	35	25	35	30
Oficinas	30	30	40	30
Centros comerciales	25	40	35	30
Educativos	45	40	40	35
Vivienda no VIS	25	25	25	45
Vivienda VIS	20	15	20	20
Vivienda VIP	15	15	20	15

PORCENTAJES DE AHORRO AGUA / JULIO 2017

Tipología	% Reducción con respecto a la Línea Base			
	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	25	10	35	45
Hospitales	10	40	10	40
Oficinas	30	35	45	20
Centros comerciales	25	15	45	20
Educativos	45	40	40	40
Vivienda no VIS	25	25	20	29
Vivienda VIS	10	15	10	15
Vivienda VIP	10	15	10	15

El segundo nivel de porcentaje de ahorro, una vez transcurrido este periodo, aplicará para todas las ciudades y municipios del territorio nacional. Los porcentajes mínimos de ahorro serán más exigentes desde el segundo año y dependen directamente, de la condición climática del lugar del proyecto y la tipología del mismo, debido a que los consumos de agua y energía, varían en función de estas dos características. Así mismo, las estrategias bioclimáticas y las medidas activas propuestas en cada proyecto, están diferenciadas según estas variables. ¿Siendo usted arquitecto o constructor, no desea saber más acerca de este decreto?

Si bien la guía indica que aplicar la totalidad de las estrategias recomendadas es equivalente al cumplimiento del decreto, las recomendaciones son generales y requieren, por lo tanto, de un experto en el tema, que garantice su correcto desarrollo. No obstante, algunos ejercicios de revisión bioclimática realizados sobre proyectos en proceso de licenciamiento, han establecido para el caso de Barranquilla, que la línea base de energía debería ser revisada con detalle, ante la dificultad de alcanzar los ahorros establecidos en este concepto.

Es importante resaltar que el Gobierno Nacional, mediante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio promoverá que los municipios establezcan incentivos para la aplicación del decreto, de tal manera que esto implique competitividad y motive al gremio de la construcción. El Decreto 1285 determina también que los municipios pueden definir medidas más estrictas que las enunciadas, si se soportan en estudios técnicos, establecen incentivos y mantienen el régimen de transición.

A la fecha, las herramientas de seguimiento no se han definido claramente, pero se considera que, mediante una revisión de los consumos registrados en las facturas de los servicios públicos, podrá validarse el desempeño final de la edificación. Sin embargo, un edificio correctamente diseñado y con todos los principios de eficiencia energética y de consumo de agua, no garantiza por sí solo los ahorros requeridos, puesto que el factor usuario y el uso que este le dé al edificio, puede afectar positiva o negativamente las proyecciones de los consumos. En este mismo orden de ideas, el Ministerio plantea que las estrategias pretenden mitigar el impacto del cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, en el sector de la construcción, al mismo tiempo que espera que las reducciones en los consumos, se

vean reflejadas en una disminución en los costos de los servicios públicos, favoreciendo la economía de los usuarios, especialmente en edificaciones residenciales (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2015a).

Adicionalmente, el medio profesional cuenta con empresas y grupos de investigación en universidades que han avanzado en el tema de la construcción sostenible, los cuales, en asocio con el Estado, están generando políticas públicas de construcción sostenible, como ha sido el caso de Bogotá en 2014 y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá en 2015. En este último caso, es posible acceder a 5 guías de diseño sostenible que permiten definir criterios y estrategias de diseño, para orientar el proceso de edificación nueva frente al Decreto 1285 y su Resolución 0549.

Varias conclusiones pueden obtenerse de esta reflexión acerca del diseño y la construcción sostenible. La primera de ellas es establecer que el nivel de información y la capacidad de respuesta del mercado de la construcción frente a este panorama normativo, no puede ser entendido ni previsto como un acuerdo policivo, más bien se espera que se desarrolle en un modelo de gestión a través de incentivos y sobre todo de competitividad, en un mercado de construcción sostenible, donde los beneficios son ambientales, sociales y económicos para todos.

Es urgente que las carreras de arquitectura actualicen sus cursos de diseño en temas de sostenibilidad sistémica, con un refuerzo especial en el área de proyectos, con profesores cualificados y con experiencia en sostenibilidad sistémica. En este mismo sentido, el gremio profesional de arquitectos debe actualizarse en temas de sostenibilidad aplicada, situación para la que la SCA-A, está preparando cursos y diplomados enfocados a la comprensión e implementación del decreto de construcción sostenible.

Finalmente, arquitectos, empresas promotoras y constructoras, deben comprender que el tema del diseño sostenible ya no es una moda ecológica y utópica, se trata de un nuevo paradigma donde la supervivencia en el mercado será más un enfoque de estrategia y competitividad, frente a una evidente demanda creciente de clientes y usuarios, más sensibles, responsables y conocedores de la eficiencia en la operación de las edificaciones.

REFERENCIAS

- González, A. (2013). Integración curricular de la sostenibilidad en la formación de arquitectos en América Latina. Universidad del Bío Bío.
- González, A., Isaza, J. C., & Penagos, G. (2012). LEED certification in Colombia: At the edge between sustainable design and greenwash. Proceedings - 28th International PLEA Conference on Sustainable Architecture + Urban Design: Opportunities, Limits and Needs - Towards an Environmentally Responsible Architecture, PLEA 2012, (November). Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84886800469&partnerID=tZOTx3y1>
- Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2015a). Colombia puso en marcha su nueva reglamentación de construcción sostenible. Retrieved from <http://www.minvivienda.gov.co/sala-de-prensa/noticias/2015/julio/colombia-puso-en-marcha-su-nueva-reglamentacion-de-construccion-sostenible>
- Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. Decreto 1285 de 2015, por el cual se modifica el decreto 1077 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector de Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo relacionado con lineamientos de construcción sostenible para edificaciones (2015). Colombia.
- Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. Resolución 0549 (2015). Colombia. Retrieved from <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesVivienda/0549 - 2015.pdf>

*ALEXANDER GONZÁLEZ CASTAÑO, Doctor en Arquitectura y Urbanismo. Universidad del Bío Bío, Concepción, Chile. 2009-2012. Tesis "Integración curricular de la sostenibilidad en la formación de arquitectos en América Latina" / Magister en Arquitectura y Urbanismo -Eficiencia Energética y Comportamiento Ambiental de Edificaciones. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. 2007 / Arquitecto. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. 2001 / Docente interno en la Universidad Pontificia Bolivariana y de cátedra en la Universidad Nacional, con cursos relacionados con arquitectura bioclimática y sostenible / Socio fundador de PVG Arquitectos, empresa de diseño y consultoría en arquitectura bioclimática, sostenibilidad y factores humanos.



POR JORGE HERNÁN SALAZAR TRUJILLO

Dibujo: Biomimesis. Angela Ruiz

INTRODUCCIÓN

Hace años no me cruzo con un arquitecto a quien deba enterar acerca de la importancia de trabajar por la calidad ambiental de un proyecto, del impacto que esto puede tener sobre la salud y bienestar de sus futuros usuarios o de las implicaciones energéticas derivadas de proyectar desconociendo el clima. Tampoco he vuelto a requerir largas exhortaciones para argumentar que estos temas comprometen la calidad arquitectónica y la viabilidad de nuestras expectativas acerca del futuro. Hoy abunda conocimiento y experiencia en el gremio acerca de los impactos que sobre el territorio y sobre las personas se pueden derivar de proyectos inapropiadamente concebidos. Se dialoga y publica mucho acerca de estos temas y regularmente se trata de la continuación de diálogos que habían comenzado antes. Conceptos como bioclimática, eficiencia energética, urbanismo sostenible y sostenibilidad están hoy en la mente de todo profesional medianamente enterado. No estoy afirmando que dicho conocimiento sea suficiente, que todas las experiencias sean satisfactorias o que vivamos rodeados de buenos ejemplos arquitectónicos, sino que el discurso acerca de la calidad ambiental y el bienestar humano ya están presentes en la mente de mis colegas y otros profesionales del gremio, por lo que termino concluyendo que el tiempo de las exhortaciones ambientales ya pasó.

Sin ser sinónimos, fragmentos de los discursos acerca de una arquitectura bioclimática, ecológica, energéticamente eficiente, ambientalmente responsable, verde y ahora sostenible, son de dominio público. Se lee del tema hasta en los periódicos y ya no sólo en las revistas científicas especializadas. Lógicamente el rigor y profundidad con los que se exponen y debaten ciertos temas son a veces escasos y no es raro encontrar imprecisiones, comentarios oportunistas y concepciones erróneas. Lo que es indiscutible es que el aroma de novedad ya está pasando. Se nota que la sociedad en

general está sensibilizada y que efectivamente ya posee alguna conciencia acerca de la pertinencia de una arquitectura que trabaje a partir de las condiciones sociales, climáticas y ecológicas de lo local. No obstante, aún estamos lejos del tiempo de las celebraciones. Es bueno advertir: que algo esté en la mente de colegas y clientes potenciales no significa que el tiempo de la arquitectura sin adjetivos ya haya comenzado.

Ya está atrás en la historia el primer concurso de arquitectura en el que recuerdo, hubiera algún componente ambiental explícitamente mencionado como parámetro de juzgamiento. El número de licitaciones y concursos públicos y privados que incorporan algún tipo de requerimiento acerca del componente ambiental en sus términos de referencia no para de crecer y consecuentemente el asesoramiento en estos temas se ha vuelto la regla en algunas empresas y organizaciones. Publicaciones, premios y mucha publicidad acerca de los atributos ambientales y ecológicos de nuevos proyectos van ayudando a que paulatinamente la calidad ambiental del ambiente construido vaya dejando de ser

exclusividad de especialistas y empresas dedicadas al asesoramiento ambiental para volverse tema de conversación y debate en muchos otros círculos.

Los pensum de Arquitectura y otras profesiones relacionadas también están siendo ajustados y actualizados, por lo que paulatinamente nuevos profesionales han comenzado a enderezar el rumbo para componer proyectos a partir de las riquezas y particularidades locales en vez de imponer un discurso técnico y de carácter remedial a un intento de solución concebida con fallas de origen por desconocimiento de su realidad ambiental. Lo cierto es que hay un ambiente favorable para comenzar a implementar masivamente postulados tan necesarios para el país, pero aún son minoría los programas de posgrado en Colombia, por lo que el recurso humano todavía es escaso y pocas facultades y talleres de arquitectura tienen vinculado personal específicamente dedicado a estos temas.

Cuando occidente se enfrentó a la crisis energética asociada al embargo petrolero de 1973, se escuchó con fuerza un primer campanazo de alerta acerca de la inviabilidad de hacer arquitectura en ausencia de reflexiones de carácter ecológico. Luego vendrían la guerra fría, la crisis ambiental, las agendas mundiales, el debate en torno al cambio climático y la firma de protocolos ambientales. Para cada uno de esos momentos históricos se pueden identificar varias adjetivaciones y énfasis arquitectónicos particulares. Una clasificación difícilmente será adecuada, dado que cada énfasis se traslapó en extremo con sus vecinos y cada corriente fue sepultada por el paquete de sedimentos de su sucesora, incluso antes de que hubiera logrado aplicar consistentemente lo que cada una de ellas planteaba.

En 1973 lo que se discutía a nivel mundial era cómo asegurar el suministro de petróleo y cómo aminorar la desmesurada dependencia de las edificaciones a las fuentes convencionales de energía (Olgyay, 1963 y 1968) (Puppo, 1972) (Baruch, 1976) (Szokolay, 1977). Esa fue la época en que los bio-digestores, el agua con calentamiento solar, los aerogeneradores y los paneles solares fotovoltaicos se hicieron famosos. Para la época la condición energética más deseable era utilizar la energía de origen hidráulico porque no era un recurso fósil, sino renovable. Con la topografía y climatología que caracterizan el trópico andino era fácil que en ese momento los colombianos nos sintiéramos muy afortunados, pues estábamos ubicados allí donde muchos otros desearían estar. El resultado fue que el debate arquitectónico mundial se entendió como un problema ajeno y la crisis energética mundial no jugó en Colombia el papel



▲ Antiguo edificio de la imprenta, hoy Museo de arquitectura, diseñado por Leopoldo Rother

BREVE RETROSPECTIVA

Varias epidermias han hecho parte del discurso arquitectónico en las últimas cuatro décadas. Partimos en los años setenta de una arquitectura energéticamente ineficiente que aplicaba extensivamente los postulados de la Arquitectura Internacional y que ayudó a diseminar en muchos lugares del mundo una postura duramente criticada hoy día: el diseño de edificaciones herméticas y con una dependencia de los sistemas de aire acondicionado frecuentemente injustificada.

transformador que tuvo en Europa y Estados Unidos. De la época es obligado mencionar el trabajo pionero de Leopoldo Rother, quien escribió y publicó en 1970 el "Tratado de Diseño Arquitectónico I – Asoleación", en la Universidad Nacional.

Tuvimos que esperar dos décadas más para que la crisis energética local de 1992 y que se recuerda coloquialmente como la "hora Gaviria" cambiara el contexto nacional, disparara la atención de la sociedad hacia estos temas y marcara el momento oportuno para emprender una intensa campaña de sensibilización e información acerca de lo bioclimático. Para cuando Colombia comenzó a participar de la conversación, los primeros interesados ya habían tenido dos décadas para investigar y explorar alternativas energéticas. Para 1992 estaba claro que el problema no era el petróleo y tampoco el verano, sino la postura de la humanidad frente al uso de los recursos

energéticos. Las dificultades energéticas de la humanidad se habían dejado de entender como una consecuencia de un mal suministro y se comenzaba a discutir acerca de las consecuencias de un diseño erróneo de las edificaciones y las ciudades (Lan, 1986) (Arzoumanian, 1988) (Yáñez, 1988). Para la época los temas centrales de esa discusión ya no eran sólo los paneles solares o las fuentes de energía no convencional, sino también los materiales, los sistemas de climatización artificial, las normativas energéticas, la gestión de la demanda (DSM) y la implementación masiva de estrategias arquitectónicas para la climatización natural, entre otros.

Durante la década de los 80 el ambiente de crisis energética mundial se había ido asumiendo y los mensajes acerca de un manejo responsable de la energía ya se habían vuelto para algunos pocos pioneros, parte del discurso arquitectónico. Pero mucho antes de que dicha labor estuviera concluida llegó a escena la crisis ambiental y fue preciso ampliar nuevamente el discurso arquitectónico para incorporar la eficiencia en el uso de los demás recursos naturales (Majoros, 1998). A partir de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 1992 se intensificó el interés por el agua, el suelo y el aire, quienes comenzaron a compartir atención con los asuntos exclusivamente energéticos que habían protagonizado la mayor parte del discurso bioclimático hasta la fecha. Estos cambios ayudaron a incluir en el discurso arquitectónico muchos temas de corte ecológico y los gobiernos comenzaron a reconocer abiertamente el papel de las edificaciones y las ciudades en el impacto ambiental.

Este proceso de ampliación de enfoque aún no se detiene. El discurso de la sostenibilidad ha continuado madurando y por eso limitarse a promulgar el uso eficiente de los recursos naturales ya se sabe que es una medida insuficiente. El ser humano no se puede entender como una máquina térmica que reclama confort ni tampoco como un organismo que depende sólo de la calidad eco-sistémica para mantener su estado de salud. De hecho intensas discusiones en torno a los Factores Humanos aplicados al diseño continúan enriqueciendo y ampliando el ámbito

disciplinar de la arquitectura (Bodard, 2002) (Reinhart, 2006) (Mardaljevic, 2009) (William, 2012) (O'Brien, 2012) (Leyla, 2013). La problemática urbana reclama soluciones no sólo desde lo energético o lo ambiental, con lo cual toda discusión acerca de la sostenibilidad urbana forzosamente debe involucrar también reflexiones en torno a la sostenibilidad social, lo que conduce a reclamar los aportes que pueden ofrecer en todas las escalas de intervención arquitectónica conceptos como la Usabilidad, Inclusión, Equidad y Apropiación.

Todo este apresurado proceso de cambio, que fue obligando a asimilar nuevos contenidos e ideas, ha ido dejando en el fondo aquel discurso introductorio de los libros clásicos de Arquitectura Bioclimática donde se invitaba a valorar y rescatar el legado de la arquitectura vernácula. Lo cierto es que el tema obligado de todo curso introductorio a lo medio ambiental en la arquitectura -y socorrido preámbulo durante los primeros minutos de muchas conferencias- resulta bien difícil de aplicar en edificaciones con destinaciones y programas no tradicionales. Sacar el conocimiento vernáculo del baúl para darle aires contemporáneos está lejos de ser una tarea simple. Las soluciones de antaño responden a preguntas que hoy se formulan parecido, pero que eran bien diferentes en contexto geográfico y momento histórico.

Los grupos familiares, la estructura organizacional de las empresas, nuestras formas de recrearnos o las estrategias de mercadeo han cambiado tanto en las últimas décadas que definitivamente somos una sociedad diferente. También hay identificadas muchas alteraciones climáticas en nuestros asentamientos urbanos y sus territorios vecinos. Ni siquiera clima y paisaje son lo que fueron. Por otro lado, nuevos procesos de transformación de la materia, el inminente boom de los materiales compuestos en la industria de la construcción, los asombrosos avances en los instrumentos de representación y estudio de las ideas arquitectónicas, para no alargar la lista, abren multiplicidad de caminos de innovación y desarrollo. Que la exploración de estos caminos conduzca a soluciones ya sabidas es bastante improbable y por ello la aplicación de soluciones anteriores casi siempre será una imprudencia.

A finales del siglo pasado se comenzaban a sembrar en Colombia las semillas de una arquitectura con la capacidad de integrar el componente ambiental para atender exitosamente los cuestionamientos que le planteaban sus contextos regionales. Ya en ese entonces las implicaciones de dicha iniciativa fueron fáciles de prever: la mayor ventaja la tendrían aquellos capaces de contextualizar conocimientos muy bien expuestos en libros escritos y publicados para otras regiones del planeta, predominantemente Europa y Norte América. La principal responsabilidad académica y profesional de aquel momento fue apoyarse en los fundamentos científicos y las metodologías de trabajo descritas en libros extranjeros para poner esas enseñanzas a tono con las particularidades del trópico.

Durante esta época se calcularon diagramas de asoleamiento para muchas localidades del país, se hicieron análisis climáticos, se estudiaron y midieron los desempeños de soluciones arquitectónicas tradicionales y se hizo (y se sigue haciendo) el esfuerzo de producir conocimiento relevante para nuestros climas y contextos. Profesores e investigadores en diferentes lugares del país documentaron y estudiaron las soluciones arquitectónicas tradicionales, los materiales autóctonos y las patologías y consecuencias de proyectos inadecuados para nuestros climas. El trabajo del grupo de Arquitectura Tropical en la Universidad Nacional en Bogotá (Moreno, 1991), las múltiples iniciativas y proyectos del Centro Experimental las Gaviotas en la Orinoquía, al igual que las investigaciones promovidas por el Premio Corona, han sido cruciales para darle impulso y difusión a estos temas. Los pocos libros escritos para el contexto tropical que había disponibles (Lippsmeier, 1969) (Koenigsberger, 1977) fueron estudiados con avidez, a pesar de que se podían identificar varios capítulos que esos libros no poseían pero que resultaban muy necesarios para nuestra realidad. También hubo varias publicaciones nacionales acerca de estos trabajos de investigación y aunque los principios físicos de termodinámica, óptica, mecánica de fluidos y acústica eran y

seguirán siendo los mismos, en estos documentos se buscaba plantear soluciones contextualizadas porque las ideas y recomendaciones que hacían los libros extranjeros provenían de otro lado del mundo y hacían generalizaciones y recomendaciones en ocasiones imprácticas o inviábiles.

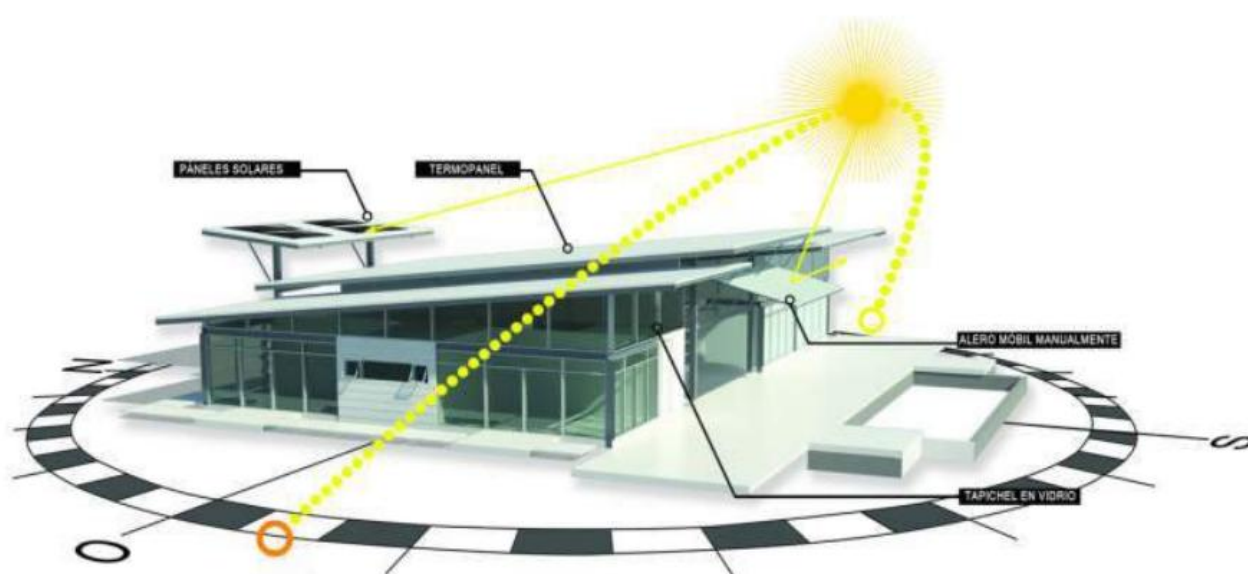
El bienestar en espacios exteriores y su aplicación en el diseño de los espacios públicos es uno de esos temas ausentes en la literatura clásica de aquel momento. La búsqueda por elevar la eficiencia de las edificaciones durante las décadas precedentes había centrado la atención en el ahorro energético. Aplicar principios semejantes con el propósito de cualificar los espacios no confinados parecía fuera del tema porque el espacio público no se climatiza y por lo tanto, aparentemente allí no se invierte energía. Cuando se superó ese enfoque inicial de la arquitectura orientada exclusivamente al ahorro energético y se comenzaron a incorporar las restantes dimensiones del bienestar humano, investigaciones acerca del diseño de los espacios exteriores con criterios bioclimáticos fueron saliendo a la luz. Hay importantes avances al respecto y aunque ya hay incluso libros dedicados exclusivamente al bienestar humano en espacios exteriores (Álvarez, 1992) (Higueras, 2013). Lo que comenzó a quedar totalmente claro desde ese entonces es que el nivel de atención que se le presta al tema en las regiones alejadas de la Zona Ecuatorial nunca será suficiente desde nuestro punto de vista tropical.

La arquitectura para el trópico es una arquitectura de la sombra, del umbral, del exterior y de las zonas de transición entre el afuera y el adentro (Tzonis, 2001) (Bittencourt, 2001) (Barbosa, 2005) (Stagno, 2010) (Salazar 2015). En el trópico el clima cambia con celeridad y quienes vivimos aquí habitamos y utilizamos de una forma bien diferente los espacios exteriores. No sólo estamos habituados a espacios estrechamente vinculados con la realidad climática reinante afuera sino que nuestro nivel de tolerancia ante la variabilidad de las condiciones ambientales es más amplio que la que se observa en lugares con una mayor amplitud térmica.

Precisamente en los proyectos de espacio público para el trópico es donde se hace más evidente la insuficiencia de la literatura internacional. La investigación específica acerca del tema ha sido intensa no sólo en Colombia, pero a pesar de ello la calidad ambiental en los espacios exteriores del trópico andino y el rol con el que participan las propuestas de silvicultura urbana siguen siendo temas de investigación insuficientemente explorados.

LA SITUACIÓN ACTUAL

La necesidad de contextualización de lo ya sabido y de investigación acerca de lo pertinente para nuestras realidades y contextos no se agotará nunca, pero tras 25 años de trabajos el horizonte se está comenzando a poner algo confuso. Hoy día un mercado nacional de la sostenibilidad aún incipiente pero en franco desarrollo, a la par de un proceso de reglamentación/normalización en proceso de construcción, han volcado el interés de muchas empresas y organizaciones internacionales hacia regiones del planeta donde se concentran los países emergentes y los aún por emerger. Los años de atraso se nos vinieron encima y se comienza a importar mucho conocimiento y producto foráneo, acompañados de una avalancha de publicidad, sellos ambientales, procesos de certificación, materiales novedosos y sustancias con componentes "verdes" o que por lo menos cumplen estándares de producción más exigentes que los nacionales. La romería de importaciones, proveedores, distribuidores y representantes de productos desarrollados para otros contextos y sociedades ya comenzó a oscurecer el panorama y nuevamente la importancia de lo local está quedando en un segundo plano. Por supuesto es de esperar que la caravana incluya también algunas baratijas (González, 2012).



Sistema de asoleamiento de casa de una planta. Imagen: <http://www.construyehogar.com>

Con las herramientas de modelación y simulación informática pasa algo semejante. Muchas de estas herramientas son gratuitas y para la alegría de muchos, permiten llenar casillas con nuestras latitudes, altitudes y climas. Esta novedad permite simular desempeños energéticos y lumínicos a bajo costo, pero lastimosamente, con escasa fiabilidad, en especial porque las bases de datos climáticos en Colombia no son robustas y la casi totalidad de nuestros productores de insumos para la construcción desconocen buena parte de las propiedades físicas de aquello que venden. Construir bases de datos interpolando datos conocidos para poder alimentar las ecuaciones necesarias para la simulación de desempeños ambientales es matemáticamente posible, pero en el país más biodiverso del mundo esto tiene sus riesgos. En otros lugares del planeta cien kilómetros son casi nada, pero en Colombia se puede pasar por tres climas, paisajes y culinarias en tan breve distancia.

Esta advertencia no tiene nada que ver con el margen de error. La imprecisión no representa problema, dado que la ciencia siempre ha trabajado con la inexactitud y ha sabido aprovecharla como punto de apoyo para su perfeccionamiento. Sin duda los métodos de simulación y las bases de datos a partir de las cuales operan los computadores continuarán perfeccionándose, lo malo es que mientras esto sucede se está emitiendo una señal simple, potente, clara, pero engañosa. Cada vez es más fácil obtener y aplicar instrumentos de análisis que arrojan datos, gráficos y diagramas pero sin mayores exigencias acerca del nivel de comprensión de los fenómenos y métodos de cálculo que están detrás de dicha información. Es peligroso que la capacidad de discernimiento no guarde proporción con la capacidad de cálculo, por lo que refutar o verificar hipótesis arquitectónicas por esta vía vendrá acompañado de riesgos no siempre fáciles de prever.

Casi preferiría la temporada anterior, cuando los cálculos se hacían manualmente, con herramientas y metodologías propias, cuando cada imagen, propuesta arquitectónica o dato técnico estaba respaldado por dudas y precauciones. Si no me inclino a ello es porque estoy convencido

que una infancia eterna resultaría siendo, a la larga, una pesadilla. Sólo se llega a adulto pasando por la adolescencia. Una nueva etapa de la arquitectura ya comenzó y con ella la época de las exploraciones, las contradicciones, la búsqueda de identidad. Las empresas dedicadas al asesoramiento ambiental para favorecer la sostenibilidad de los proyectos ya están proliferando y prontamente comenzarán a desaparecer, a medida que cualquiera pueda hacer, de una manera más económica, estos mismos cálculos.

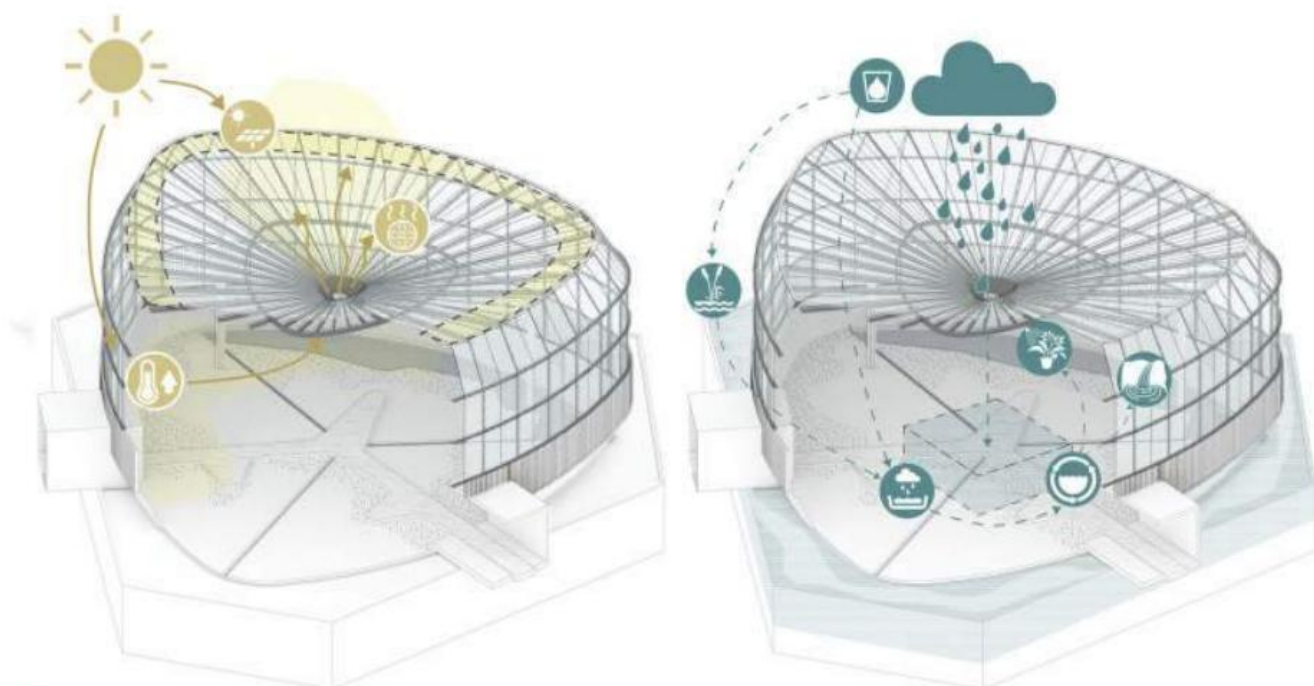
Habrà mucho trabajo de investigación y educación durante esta nueva etapa. El IDEAM tendrá que comenzar a suministrar datos climáticos horarios de muchas más localidades en vez de los valores máximos y mínimos a que estuvimos habituados (Monteoliva, 2012). Habrá que registrar recurso lumínico y caracterizar los cielos y nubosidad de nuestras ciudades. Tendremos que trabajar con micro-climatología y no conformarnos con los datos climáticos del aeropuerto cercano. Habrá que medir los efectos de isla de calor de nuestras ciudades, continuar construyendo mapas de ruido, identificando zonas de riesgo ante el cambio climático, de resiliencia ante previsible cambios en las dinámicas locales. Se van a hacer necesarios muchos laboratorios y equipos para medir las propiedades físicas de los materiales de construcción producidos en el país. Sólo así se podrá calcular con ellos, realizar simulaciones y comparar su desempeño con sus alternativas tecnológicas provenientes de otros países. Esta proliferación de información hará necesario el desarrollo y aplicación de protocolos y procesos de certificación, los mismos que permitan brindar garantías de desempeño y exportar nuestros productos. Hace rato también están haciendo falta más datos estadísticos acerca de las dimensiones antropométricas de la población colombiana (Estrada, 1995), sus patrones de comportamiento y los modos de utilización de los espacios (Salazar 2010). Claro, también será necesario mucho recurso humano calificado para atender todo ello.

MIRANDO HACIA ADELANTE

Ya hay muchas señales de que el mercado ha comenzado a evolucionar. Sin pretensiones de exhaustividad conviene mencionar que todo POT, PBOT y EOT tiene como punto de partida y eje estructurante lo medio ambiental, que la arquitectura de alta calidad ambiental es un propósito explícito de algunas empresas pertenecientes al gremio de la construcción y que dentro de los procesos de aseguramiento de la calidad de muchas empresas multinacionales las edificaciones e infraestructuras certificadas, o con sellos ambientales, son un prerrequisito operativo. Ya es raro un concurso de arquitectura en que lo medio ambiental no haga parte de los parámetros de juzgamiento y por este motivo varias empresas y organizaciones dedicadas al planeamiento, diseño y construcción han comenzado a crear departamentos o subdirecciones dedicadas a favorecer la sostenibilidad de sus proyectos, para lograrlo han comenzado a vincular profesionales con posgrado y experiencia específica en el tema. Hace unos años que hay varias empresas dedicadas a ofertar asesoramiento y consultoría en temas de arquitectura bioclimática en el país. Las plazas para realizar pasantías y prácticas pre-profesionales con énfasis en áreas relacionadas con el desempeño ambiental de las edificaciones ya están siendo ofertadas en algunas empresas. Muchos pregrados de arquitectura en el país ya han comenzado a ofertar cursos específicos en temas de sostenibilidad, eficiencia energética y arquitectura bioclimática y varias instituciones de educación superior en el país ya ofrecen o están próximas a abrir cursos de actualización, programas de especialización y maestrías en estos temas (Universidad del Valle en Cali, Universidad de San Buenaventura en Medellín, Universidad Pontificia Bolivariana en Montería, Corporación Universitaria del Caribe en Sincelejo o la SCA en Barranquilla).

Un ejemplo notorio que ayuda a ejemplificar la tendencia al cambio son los proyectos de infraestructura con dineros públicos en Medellín, donde la casi totalidad ha contado con una reserva presupuestal para el diseño bioclimático y/o el asesoramiento en temas relacionados. Es justo reconocer que en no todos los casos se ha contado con una partida presupuestal correspondiente al momento de la ejecución y que para algunos de los

profesionales que hacen parte de la cadena de producción, los temas ambientales todavía encabezan la lista de los elementos prescindibles al momento de un recorte presupuestal. Las acciones para responder a esta situación incluyen el esfuerzo creativo de los equipos de diseño para que un proyecto con un desempeño ambiental superior no requiera una inversión adicional a la alternativa convencional. Es algo que no siempre se logra, por lo cual lastimosamente acerca de muchas edificaciones y proyectos que se siguen diseñando y construyendo en ausencia de reflexiones climáticas y de bienestar se puede seguir diciendo que "lo barato sale caro".



▲ Primer Lugar en concurso público para el diseño del nuevo Tropicario del Jardín Botánico / Bogotá, Colombia / Esquema bioclimático. Imagen: De Arquitectura y Paisaje.

Felizmente la senda que procura obtener un mejoramiento del ambiente construido y un perfeccionamiento en los modos de actuar del gremio de la construcción ya comienza a regalar otros paisajes. Al principio del viaje hubo predominantemente aditamentos y estrategias formales que, a manera de recetas, se aplicaban a formas previamente diseñadas con la misión de remediar un desempeño insuficiente, fue la época del esplendor de las "estrategias bioclimáticas". Esa primera oleada de proyectos, que tenían que recurrir a dispositivos remediales porque sus patologías ambientales se detectaban en obra, felizmente ya dejó de ser la mayoría. Entender lo tropical como filón de oportunidad es algo que ya comienza a entrar en el discurso de muchos arquitectos quienes, interesados por la búsqueda de la autenticidad de nuestra arquitectura, comienzan a valorar el legado de lo vernáculo a partir de su reinterpretación (Mesa, 2013). Los obstáculos presupuestales y las opiniones reactivas a la innovación no son pocas, pero continuarán siendo superados a medida que el valor de la energía aumente, los futuros usuarios estén mejor informados y las reglamentaciones ambientales se hagan más estrictas.

Cuando hace quince años el objeto contractual de una asesoría bioclimática se limitaba a prevenir los costos excesivos de un equipo de acondicionamiento de aire y evitar las incursiones solares indeseables, se trabajaba casi siempre sobre proyectos que ya

habían sido mal emplazados o erróneamente zonificados. En esa época las patologías en obra, a veces incluso durante la fase de entrega y posventa, eran el principal motor de venta de los servicios de asesoramiento. Progresivamente los expertos en el tema han logrado escalar a unas fases más tempranas del diseño arquitectónico, llegando muchas veces a participar en los diálogos previos a la elaboración de una idea básica. Paulatinamente hemos ido cambiando de ese enfoque remedial, orientado a enmendar o mitigar las inconveniencias ambientales que se derivan de un mal diseño, para compartir la mesa de trabajo con colegas comprometidos en valorar la realidad social y ambiental del contexto como punto de partida de sus proyectos.

habían sido mal emplazados o erróneamente zonificados. En esa época las patologías en obra, a veces incluso durante la fase de entrega y posventa, eran el principal motor de venta de los servicios de asesoramiento. Progresivamente los expertos en el tema han logrado escalar a unas fases más tempranas del diseño arquitectónico, llegando muchas veces a participar en los diálogos previos a la elaboración de una idea básica. Paulatinamente hemos ido cambiando de ese enfoque remedial, orientado a enmendar o mitigar las inconveniencias ambientales que se derivan de un mal diseño, para compartir la mesa de trabajo con colegas comprometidos en valorar la realidad social y ambiental del contexto como punto de partida de sus proyectos.

CONCLUSIÓN

La brecha entre proyecto y calidad medio ambiental se está estrechando, al punto que la ausencia de brecha es un indicio de calidad arquitectónica. Es entendible, dada la crisis ambiental que vivimos. Comienza a volverse común que los expertos en ciencias ambientales (ingenieros sanitarios, forestales, biólogos, geólogos, ecólogos, geógrafos paisajistas...) hagan parte de los equipos de concepción arquitectónica para nutrir con sus ideas los primeros esquemas de proyecto, lo que está reduciendo la competitividad del esquema del equipo asesor alejado del proceso de concepción arquitectónica y que sólo comienza a participar durante la fase última del desarrollo constructivo del proyecto.

La existencia de empresas especializadas está garantizada y se continuarán asesorando proyectos singulares y particularmente complejos, pero la estructura organizacional del taller de arquitectura continuará cambiando a medida que se integren a él un creciente número de personas con la claridad conceptual y la capacidad instrumental para valerse de los asuntos ambientales como punto de partida de la concepción arquitectónica. Cada vez será más difícil responder a la pregunta que en años pasados hicieron muchas veces los clientes de proyectos asesorados por especialistas:

“¿Por qué mi arquitecto necesita otro arquitecto para que le asesore? ¿Acaso el sol, la luz, la calidad ambiental del proyecto no son precisamente las competencias profesionales de la arquitectura?”

A medida que los vínculos entre proyecto y condición medio ambiental se continúen haciendo más estrechos también se hará más imperativa la incorporación de los Factores Humanos a los procesos de diseño. Ya hace años que el punto de partida de la discusión medio ambiental no son la energía ni el clima, sino los usuarios y las comunidades. Las manifestaciones de la crisis urbana que la humanidad ha estado incubando se hacen cada vez más evidentes y la importancia relativa de los asuntos exclusivamente ambientales está comenzando a decrecer para incluir discusiones relacionadas con la Sostenibilidad Social. Las problemáticas propias de una sociedad urbanizada, densa y globalizada están enriqueciendo el discurso. Pasará algo similar a lo que ya sucedió con la crisis energética de los años 70: hoy nadie actúa como si el petróleo fuera inagotable, todos sabemos que existen las fuentes de energía no convencionales y contamos con un marco normativo al respecto. Bastaría un cambio en los niveles de disponibilidad del petróleo a nivel nacional y un ligero cambio en su precio para que el paquete de alternativas tecnológicas hoy disponible entre a ocupar un lugar en nuestra cotidianidad energética. La masificación del gas domiciliario, la modernización de los sistemas de iluminación artificial y la prohibición de ciertos gases para la refrigeración en los equipos de aire acondicionado son tres muestras de que algo dejó de ser optativo para convertirse en obligatorio. Con respecto a los factores humanos las circunstancias no difieren mucho: es algo conocido, en proceso de reglamentación y que todavía es mayoritariamente voluntario en muchos de sus aspectos. Sin embargo, la migración ya comenzó.

Los libros clásicos de la arquitectura bioclimática siempre incluyeron un capítulo dedicado al confort, un concepto inicialmente muy térmico y que progresivamente se fue ampliando para incluir el resto de los atributos sensibles del espacio. Hoy es habitual hablar de ergonomía visual, ergonomía auditiva, ergonomía cognitiva, con lo cual el enfoque incorpora el resto de nuestros órganos de los sentidos, junto con la aplicación de principios antropométricos al proceso de diseño. Como somos más que organismos de sangre caliente en búsqueda de un equilibrio térmico con el ambiente, el discurso académico está dejando de estar encasillado dentro del ámbito biológico-funcional que asegura la operatividad de nuestros órganos receptores y el cuerpo que los encapsula. Las reflexiones acerca del confort se han comenzado a enriquecer con ideas provenientes de las ciencias sociales. El respeto y valoración de lo diferente, acompañado de un conjunto de iniciativas y leyes orientadas a favorecer la accesibilidad, la inclusión, la equidad, el enfoque de género, entre tantos otros, van a entrar a ocupar un lugar preponderante en la discusión arquitectónica de los años por venir. No puede ser de otra forma en un país mayoritariamente urbano, con tantas migraciones, con semejante tradición de violencia y tan escaso suelo en sus principales ciudades.

* JORGE HERNÁN SALAZAR TRUJILLO (jhsalaza@unal.edu.co), Arquitecto, Profesor Titular de la Universidad Nacional de Colombia desde 1994. Egresado de esta misma institución en 1992, cursó dos maestrías entre 1996 y 1998: Master en Energías Renovables de la Universidad Internacional de Andalucía y Master en Tecnologías Avanzadas en Construcción Arquitectónica de la Universidad Politécnica de Madrid. A su regreso fundó el grupo de investigación en Energía, Medio Ambiente, Arquitectura y Tecnología (Grupo EMAT) que desde el año 2000 y hasta la fecha ha investigado y publicado numerosos trabajos relacionados con la ventilación, la sombra, la iluminación, el bienestar humano, el uso racional de la energía y las implicaciones de estos temas sobre la calidad ambiental de la arquitectura y el urbanismo para el trópico. Ha promovido y apoyado la formación académica de postgrado de muchos de sus egresados, quienes ahora lideran procesos similares en otras universidades y empresas, hace parte de varias asociaciones científicas y del comité académico de revistas especializadas. Socio fundador de PVG Arquitectos en 2002, participó hasta el año 2015 del proceso de consolidación del mercado de las asesorías ambientales y la arquitectura bioclimática en Colombia, tiempo durante el cual participó en el diseño y/o asesoramiento de cerca de doscientos proyectos para edificaciones públicas y privadas de toda destinación, incluyendo proyectos de espacio público, que totalizan en conjunto más de dos millones de metros cuadrados construidos.

REFERENCIAS

- Alvarez, Servando et al. 1992. Control climático en espacios abiertos: proyecto expo'92. Madrid, España: CIEMAT.
- Arzoumanian, V., 1988. Sol y Arquitectura. Barcelona, España: Ed. Gustavo Gili.
- Barbosa, E. y María Maia Porto. 2005. Arquitetura Moderna. Permeabilidade visual através de soluções de fachada. ENCAC 2005, Maceió, pp. 102-111.
- Baruch, G., 1976. Man, Climate and Architecture, second ed. London, UK: Applied Science Publishers.
- Bittencourt, Leonardo et al. 2001. Shading and daylighting performance of perforated blocks. PLEA 2001, Florianópolis, pp. 347, 351.
- Bodart, M. De Herde, A. Global energy savings in office buildings by use of daylighting. Energy and Buildings, v.34, n.5, p. 421-429, 2002.
- Estrada, Jairo. Parámetros antropométricos de la población laboral colombiana 1995 ACOPLA95. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- González, Alexander et al. Leed Certification in Colombia At the edge between sustainable design and Greenwash. PLEA 2012. Lima, Perú.
- Higuera, E., 2013. Urbanismo Bioclimático. Colección Arquitectura y Diseño + Ecología. Madrid, España: Editorial Gustavo Gili.
- Koenigsberger, O.H., Ingersoll, O.H., Mayhew, T.G., 1977. Viviendas y Edificios en zonas cálidas y tropicales. Madrid, España: Editorial Paraninfo.
- Lan, W.M.C., 1986. Sunlighting as Formgiver in Architecture. New York, EEUU: Van Nostrand Reinhold Company.
- Leyla, S., Michael, U. The effect of window shading design on occupant use of blinds and electric lighting. Building and Environment, 6467-76. doi:10.1016/j.buildenv.2013.02.013
- Lippsmeier G., 1969. Tropenbau, Building in the Tropics, Munich, Alemania: Ed. Callwey Verlag.
- Majoros, A., 1998. Daylighting. Plea Notes. Note 4. Passive and Low Energy Architecture International Design Tools and Techniques. University of Queensland.
- Mardaljevic, J., Heschong, L., Lee, E., 2009. Daylight metrics and energy savings. Lighting Research & Technology, 41(3), 261-283.
- Mesa, F., 2013. Permeabilidad. Medellín, Colombia: Mesa Editores.
- Mesa, C., Mesa, M., Toledo, R., 2014. Medellín Architecture Guide 1994-2014. Medellín, Colombia: Mesa Editores.
- Monteoliva, J.M., Villalba, A., Pattini, A. Impacto de la utilización de bases climáticas regionales en la simulación de alta precisión de iluminación natural. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, v.16, 2012. ISSN 0329-5184.
- Moreno, S. 1991. Arquitectura Hombre y Clima. Bogotá, Colombia. SENA, Universidad Nacional de Colombia.
- O'Brien, W., Kapsis, K., Athienitis, A.K., n.d. Manually-operated window shade patterns in office buildings: a critical review. Build. Environ., pp. 60319-338. doi: 10.1016/j.buildenv.2012.10.003.
- Olgay, V., 1968. Clima y Arquitectura en Colombia. Cali, Colombia: Editorial Universidad del Valle.
- Olgay, V., 1963. Design with climate: bioclimatic approach to architectural regionalism. Princeton University Press.
- Puppo, E., Puppo, G.A., 1972. Sol y Diseño. Barcelona, España: Editorial Marcombo.
- Reinhart C., Mardaljevic J., Rogers Z. Dynamic Daylight Performance Metrics for Sustainable Building Design. LEUKOS, v.3, n.1, p. 1-20, 2006.
- Salazar, Jorge. 2015. Openwork wall and their solar applicability range. Journal of Civil Engineering and Architecture. 373-383 doi: 10.17265/1934-7359/2015.04.001
- Salazar, Jorge. 2010. Uso y apropiación de los Espacios Públicos. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Salazar, Jorge. 2007. Diseño de Sombras. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Salazar, Jorge. 1995. Sunlighting evaluation in buildings. Building Research and Information. Volume 23, Number 3, p. 182-187.
- Szokolay, S.V., 1977. Solar Energy and Building. London, UK: Architectural Press.
- Tzonis, A., Stagno, B., Lefavre, L., 2001. In: Alexander Tzonis, Liane Lefavre and Bruno Stagno (Eds.), Tropical Architecture: Critical Regionalism in the Age of Globalization, Wiley-Academic, Chichester, New York.
- William, O., Konstantinos, K., Andreas K., A. Manually-operated window shade patterns in office buildings: A critical review. Building And Environment, 60319-338. doi:10.1016/j.buildenv.2012.10.003
- Yáñez, G., 1988. Arquitectura Solar. Madrid, España: MOPU.

CONSTRUYENDO LAS NUEVAS CIUDADES: MODELO SMART CITIES

POR EDUARDO FIRSTMAN Y FREDY VÉLEZ*



“Las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a temas económicos, sociales, ambientales, de infraestructura, transporte, etc., sugieren la evolución de la ciudad hacia un nuevo concepto: Smart City. El concepto Smart City o Ciudad Inteligente busca por medio de soluciones basadas en TIC, un desarrollo sostenible de la ciudad, generando un gran impacto en su calidad de vida, productividad y competitividad”.⁽¹⁾

EN LA ACTUALIDAD

En la actualidad, el 51% de la población mundial vive en zonas urbanas y es responsable del consumo del 80% de los recursos⁽²⁾ y según los últimos informes de la ONU, en 2050 las ciudades concentrarán hasta el 70% de la población mundial. También los estudios consideran que el 60% de la población mundial vivirá en macro ciudades con decenas de millones de habitantes.

Este hecho hace que en las siguientes décadas los núcleos urbanos tengan que afrontar un número creciente de problemas ligados al abastecimiento energético, provisión de materias primas, contaminación, tráfico y dificultad en la prestación de servicios sanitarios, entre otros. Estos retos necesitan de actuaciones intensivas que permita el crecimiento sostenible de las ciudades así como su transformación en espacios inteligentes al servicio del ciudadano. De este desafío nace el concepto Smart City, como un nuevo modelo de ciudad fundamentado en tres conceptos básicos: calidad de vida, sostenibilidad e innovación que implica, en algunos casos, el empleo de procesos eficientes en el desarrollo de infraestructura y la implementación de tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs), pero, principalmente, la definición de modelos territoriales sostenibles y cohesionados con objetivos medioambientales, sociales, económicos, territoriales y administrativos. Como resultado, se obtienen ciudades más inteligentes y eficientes en el uso de recursos, reduciendo costes y ahorrando energía, mejorando los servicios proporcionados y la calidad de vida, y reduciendo la huella medioambiental. Para resumir, el fin último de estas urbes Smart Cities no es, ni mucho menos, presumir de sus avanzados sistemas e innovaciones, sino mejorar la calidad de vida de los que viven en ellas y, en un futuro, anticiparse a sus necesidades y solventar los problemas que acarree cada imprevisto que pueda surgir.

“Técnicamente podemos definir las Smart Cities como la digitalización de los procesos tecnológicos que sirven para cualificar y cuantificar los datos que se obtienen, con el fin de optimizar los recursos y disminuir las emisiones de CO2, mejorando la calidad de vida de sus habitantes”.

ÁMBITOS DE ACTIVIDAD DE UNA SMART CITY

Los ejes en los que suele incidir un proyecto de Smart City son la economía, gobernanza, entorno, movilidad, ciudadanía y bienestar. El ámbito de ciudadanía, gobernanza y economía abarca los servicios asociados con el gobierno de las ciudades y su relación con la ciudadanía, el apoyo a la actividad económica y la seguridad pública. La movilidad urbana comprende la accesibilidad, la seguridad y la eficiencia en los sistemas de transporte. El entorno trata sobre la sostenibilidad medioambiental y la gestión de infraestructuras y engloba la gestión eficiente de los sistemas energéticos de los edificios, las aplicaciones inteligentes o la mejora de la red eléctrica y de agua así como la gestión de residuos. Finalmente, en el ámbito de bienestar encontramos los nuevos modelos de producción y gestión de los servicios sanitarios y sociales, algunos de ellos basados en aplicaciones TIC, como la teleasistencia.



Una ciudad puede considerarse Smart City al reunir condiciones tales como:

- Un desarrollo económico sostenible.
- Una buena gestión de los recursos naturales a través de acciones participativas.
- Un compromiso firme entre la administración pública y los ciudadanos.
- Un compromiso con su entorno, elementos arquitectónicos de vanguardia, y donde las infraestructuras están dotadas de las soluciones tecnológicas más avanzadas para facilitar la interacción del ciudadano con los elementos urbanos, haciendo su vida más fácil.

INICIATIVAS Y CASOS DE ÉXITO A NIVEL MUNDIAL

De acuerdo al Mapping Smart Cities ^[3] realizado por la Unión Europea (UE), en Europa existen 240 ciudades con más de 100.000 habitantes que han implementado o propuesto iniciativas Smart City. Sin embargo, dos tercios de estos proyectos son proyectos piloto o incluso se han quedado simplemente en fase de planificación. Los países con mayor número de iniciativas son España, Reino Unido e Italia, siendo principalmente iniciativas de movilidad y medio ambiente.

En cuanto a casos de éxito, este mismo informe resalta los casos europeos de Ámsterdam, Barcelona, Copenhague, Helsinki, Manchester y Viena por ser los que están más alineados con los objetivos 20/20 de Europa y con las prioridades de sus propios gobiernos nacionales. Otros estudios, como el índice IESE Cities in Motion elaborado por el Centro de Globalización y Estrategia del IESE, tras analizar 50 indicadores de 10 áreas diferentes, incluyó a Tokio, Londres y Nueva York en el podio de las ciudades más inteligentes del mundo en el año 2014 ^[4,5].

Finalmente en el caso de España, resaltan junto a la ciudad de Barcelona, las iniciativas de Málaga y Santander así como el Proyecto Smart City Valladolid-Palencia. A continuación se describen brevemente estos últimos 4 ejemplos.

BARCELONA: Dentro de los principales proyectos enmarcados en la estrategia Smart Barcelona, merece la pena destacar la creación de manzanas energéticamente autosuficientes basadas en la incorporación de cubiertas solares, usos mixtos, calefacción conjunta y reciclaje del agua. Así como la potenciación del uso de vehículos eléctricos en la ciudad y el monitoreo del estado de las estaciones de recarga, pasando por la promoción del alquiler de este tipo de vehículos.

MÁLAGA: El proyecto está centrado en la gestión de la energía y en concreto se ha optado por la integración de fuentes renovables en la red eléctrica, con el objetivo de aumentar la eficiencia y reducir las emisiones de dióxido de carbono.

SANTANDER: Esta ciudad cuenta con 12.000 sensores de medición que obtienen datos como el nivel de CO2, nivel de emisión de ruido, humedad relativa, o el nivel de tráfico para generar mejores modelos de predicción.

PROYECTO SMART CITY VALLADOLID PALENCIA (VYP): Esta iniciativa aborda el concepto de Smart City desde un punto de vista altamente novedoso ya que nace con el objetivo de promover y favorecer la unión de Valladolid y Palencia para desplegar proyectos innovadores aplicados, tanto a escenarios urbanos como a escenarios interurbanos.

Por último mencionar la iniciativa EIP-SCC (European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities) creada recientemente por la Comisión Europea con el fin de ser un lugar de encuentro entre ciudades, industria y ciudadanos para definir las próximas actuaciones en materia de ciudades inteligentes.

ESTRUCTURA FINANCIERA

Hay varias estimaciones del volumen de negocio que puede generar el sector de las Smart Cities y todas coinciden en que es un mercado en expansión. CISCO lo sitúa en 1,2 billones de dólares en los próximos 10 años, la International Data Corporation España (IDC) lo estima en más de 57 mil millones de euros en 2014 y Ferrovial valora en 10 mil millones de euros la externalización de servicios municipales de medio ambiente y movilidad en España. Por tanto, el potencial que ofrece este tipo de ciudad ya no sólo es beneficiosa para el medio ambiente y ciudadano, sino que además es rentable económicamente, existiendo diversos modelos de negocio en función de la temática que aborde un proyecto Smart City, siendo el conocido como Public Private Partnership ideal pues conlleva la implicación tanto del sector público como privado en el proyecto y por tanto un reparto del riesgo y de la financiación.

En cuanto a esquemas de financiación, existen diversas alternativas, en función de la procedencia de los fondos. Así el sector público puede proporcionar subvenciones o préstamos de bajo interés, el sector financiero préstamos y otros productos bancarios, mientras que la empresa puede financiar la deuda a través de varios mecanismos, destacando el modelo ESCO para el caso proyectos de ahorros energéticos.

LAS NUEVAS CIUDADES CONVIERTEN SUS PROBLEMAS EN OPORTUNIDADES

En el modelo de Smart City por ejemplo la recolección de los residuos se realiza a través de una red subterránea de tuberías, mediante tecnología neumática que se integra dentro de las infraestructuras de los edificios, de los barrios, e incluso de ciudades como sucede en Estocolmo, Suecia. El sistema Envac utiliza la tecnología neumática para gestionar en minutos lo que los vehículos de recogida de residuos emplean todo el día en hacer. Accionado por electricidad e impulsado por aire, el sistema es una alternativa mucho más eficiente y rentable debido al reciclaje selectivo que se realiza en los puntos de vertido, permitiendo su posterior aprovechamiento en la central de transferencia, convirtiendo los residuos en un valioso activo para la sociedad.



▲ Sistema inteligente de materias primas.

¿COMO VAMOS EN COLOMBIA?

Actualmente el gobierno nacional a través del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación DNP, elabora el documento conpes denominado "Política de tecnologías de la información y las comunicaciones para ciudades y/o territorios inteligentes", que permitirá definir un plan de acción para el uso y la aplicación de las TICs como eje transversal para el desarrollo de las Smart Cities en nuestro país.

Si bien es cierto que aunque la política de TICs no se ha consolidado en Colombia, organizaciones de gran prestigio a nivel mundial como el Centro Tecnológico CARTIF de España, socio y fundador de esta iniciativa en ciudades como Valladolid y Palencia (Esp), trabajan de la mano con universidades, organizaciones públicas y privadas del país, en proyectos urbanos que apuesten por la innovación y transformación digital de nuestras ciudades.

"Una sociedad sostenible debe ser una sociedad responsable, que responda a los grandes desafíos globales que se presentan, con las mejores tecnologías y las mayores capacidades de innovación."

Concepto Smart City Ayuntamiento de Malaga (ESP).

REFERENCIAS

[1] Definición tomada del Cluster de Tecnología, Información y Comunicación de Medellín.

[2] El Papel de las Normas en las Ciudades Inteligentes. AENOR (2014)

[3] Mapping Smart Cities in the EU. European Parliament (2014)
<http://www.europarl.europa.eu/>

[4] Ayuntamiento de Barcelona. Smart Cities Informe sectorial (2013)

[5] Libro Blanco Smart Cities. Enerlis, Ernst and Young, Ferrovial, Madrid Network (2012)

http://www.innopro.es/pdfs/libro_blanco_smart_cities.pdf

* **EDUARDO FIRSTMAN**, Arquitecto / Director MASBIO, Colombia.

* **FREDY VÉLEZ**, Ingeniero / División Energía Centro Tecnológico CARTIF, España.



uranus

Crea y vive tu espacio

Ofrecemos soluciones en superficies sólidas sintéticas y ebanistería para las líneas:

- ◆ Hogar
- ◆ Comercial
- ◆ Empresarial
- ◆ Hospitalaria

Creamos ambientes en diferentes materiales, colores y texturas que combinados pueden dar la armonía que usted desea a sus espacios.

Calle 29 # 59 - 27 / Teléfono: +57 (4) 322 3074 / Medellín - Antioquia
WWW.URANUS.COM.CO

Transformador autorizado



corian.

CASA PARA MAYORDOMOS

UN EJEMPLO DE VIVIENDA INDUSTRIALIZADA

POR JAIME SARMIENTO OCAMPO



▲ Vista desde el nororiente.

PROYECTO ARQUITECTÓNICO:

NOMBRE OFICIAL DEL PROYECTO: Casa para Mayordomos.

LOCALIZACIÓN: El Retiro, Antioquia, Colombia.

Uso: Vivienda.

FECHA FINAL DE LA OBRA: enero 2016.

DISEÑADOR: PhD Arq. Jaime Sarmiento Ocampo.

EQUIPO DE TRABAJO: Arq. Diego Mora Pantoja / comercial
Isabel Cristina Franco / Administradora Vanessa Ruiz Perez
/ Constructor: SISDECO SAS , cuya marca es ENSAMBLE,
Sistema Constructivo.

ÁREA CONSTRUIDA: 100 m2, interiores y 84 m2 exteriores

PREMISAS DE DISEÑO

El proyecto surge tras la necesidad de alojar a los trabajadores y al mayordomo de una finca de recreo en la parcelación Fizebad, ubicada en el municipio de El Retiro, cerca de Medellín.

La localización de la vivienda se realizó buscando una orientación apropiada con respecto al sol, la inclinación de la topografía y las excelentes vistas que se tienen sobre la represa de la Fe. Se escogió un sitio de tal manera que la vivienda estuviera inserta en el bosque nativo de pinos y eucaliptos, sin que lo afectara demasiado.

Se trataba de distribuir 4 habitaciones para los trabajadores, dos cuartos de baño, un cuarto de ropas, un espacio social comunitario con sala, comedor y cocina, todo ello en no más de 100 m2 construidos.

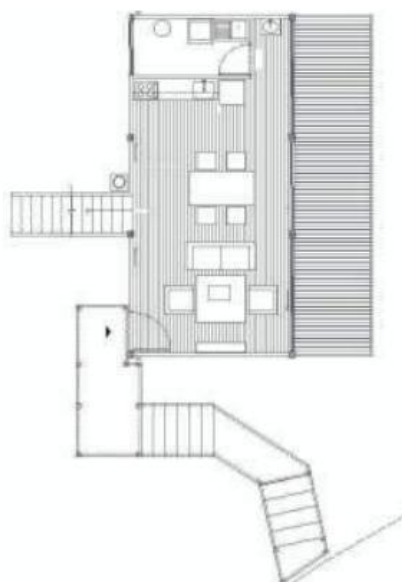
Se decidió entonces realizar el proyecto de manera escalonada, acorde a la pendiente del solar, ubicando las habitaciones en las dos plantas superiores y la zona social en la planta inferior. La escalera interna hace las veces de elemento conector entre todas las dependencias. El escalonamiento de la edificación también permite generar terrazas exteriores desde las que se contempla el paisaje.



Planta 3



Planta 2



Planta 2

Se buscó que la casa estuviera directamente enfocada al paisaje, que la acomodación al terreno y su distribución interior fueran lo más simple que fuera posible.



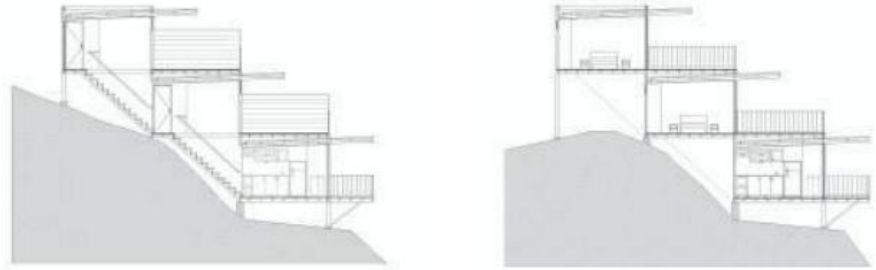
Escalera / Vista de la terraza y de la sala de estar / Vista desde el Norte / Vista interior del primer piso.

FICHA TÉCNICA

El sistema constructivo empleado para esta vivienda es el de la marca ENSAMBLE (www.sistemaensamble.com), sistema patentado por el arquitecto, investigador y docente Jaime Sarmiento, el cual emplea estructura metálica pernada con revestimientos secos de producción industrial. El sistema es liviano y se presta para la adaptabilidad en los diferentes tipos de terrenos, además que cuenta con un sistema de doble revestimientos que mejora las condiciones climáticas al interior de la vivienda.



▲ Proceso de montaje de la estructura.



▲ Sección por escaleras / Sección por habitaciones.

PROCESO DE MONTAJE DE LA ESTRUCTURA

Tratándose de un sistema liviano, y para no modificar el terreno, se hicieron micropilotes y vigas de amarre en hormigón, con algunos pedestales a partir de los cuales emerge la estructura metálica. Los revestimientos interiores son en placas de yeso y las exteriores en fibrocemento.

Los suelos son en madera laminada, excepto en las zonas húmedas, donde se emplea vinilo. El agua lluvia se recoge en las cubiertas y terrazas y se conduce a un tanque de almacenamiento enterrado donde, luego de ser filtrada, se bombea a los sanitarios.

Para nuestro equipo esta obra ha significado la confirmación de que el sistema se adapta perfectamente a la topografía, incluidas las más complejas, es de fácil y rápida construcción, y además demuestra una gran atención hacia la sostenibilidad de la construcción.



LA CASA DE METAL Y VIDRIO

Por Arq. EDGAR MEJÍA

▲ Casa Metal y Vidrio.

Esta casa, edificada en un terreno muy pendiente del municipio del Retiro, es una estructura abierta con vigas en I con perfiles PS de acero, colocados sobre cimientos de hormigón y cerramientos con muro seco.

En el siglo XIX fue la época de las grandes hazañas de la ingeniería y aparece la arquitectura de hierro imponiéndose a causa de su propio peso y variedad de perfiles posibles para una mayor estabilidad y velocidad de construcción.

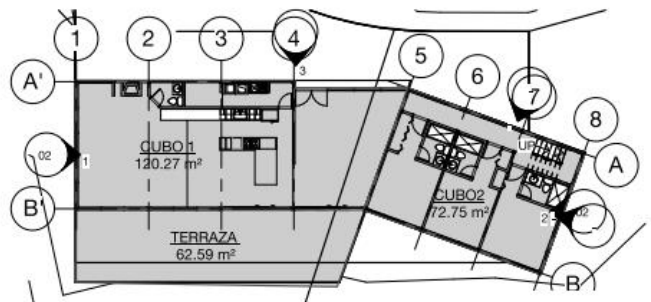
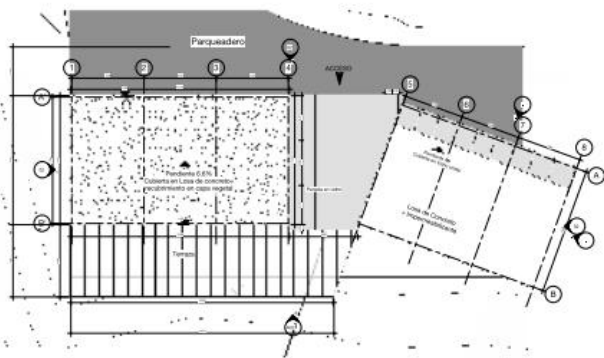
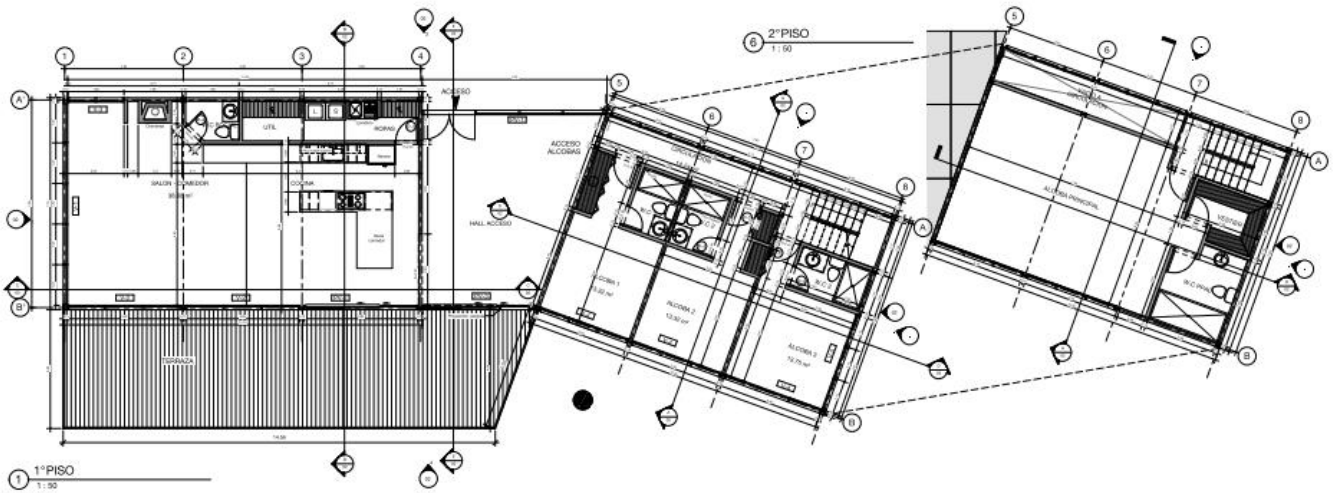
El proceso de industrialización de la construcción continúa siendo mucho más un fenómeno de participación en el mercado de construcción de vivienda que en el desarrollo de la producción industrial de la misma. En la actualidad sigue imperando lo tradicional, en todo lo que tiene que ver con el uso de Nuevos Materiales.

La espina dorsal de la vivienda industrializada, es una industria de materiales razonablemente bien desarrollada ya que la industrialización requiere de materiales de muy buena calidad y para esto deben desarrollarse grandes recursos y posiblemente ensayarse nuevos materiales, siendo necesario prever una producción estable mediante: un **PROCESO CLARO EN LA CONSTRUCCIÓN.**

- Coordinación Dimensional
- Normalización
- Prefabricación
- Nuevas técnicas de construcción
- Métodos Modernos de Programación
- Procesos muy claros de construcción.

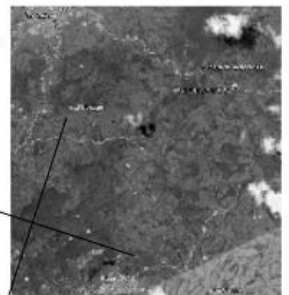
La Industrialización de la construcción requiere la integración de múltiples aspectos que van desde la economía, reglamentos y normas hasta las técnicas claras de construcción y la planeación del trabajo.

ESQUEMAS



4 PLANTA DE TECHOS
1:75

LOCALIZACION



2 LOTE
1:500

CUADRO DE AREAS

FRENTE DEL LOTE	Variable
FONDO DEL LOTE	Variable
AREA DEL LOTE	10.258 m2
AREA CUBO 1	120.27 m2
AREA CUBO 2 1°PISO	72.42m2
AREA CUBO 2 2°PISO	59.15 m2
AREA VACIO	13.27 m2
AREA TERRAZA	62.59 m2
AREA TOTAL CONSTRUIDA	251.84 m2



▲ Proceso constructivo Casa de Metal y Vidrio.

Una de las herramientas más importantes de la industrialización es la **PREFABRICACION** tanto liviana como pesada cuyos productos se denominan "PREFABRICADOS".

La interpretación errónea de que una casa adquiere el carácter de prefabricada, cuando solo los muros se construyen con elementos prefabricados esto deberá erradicarse y pensar que tanto la estructura como la cubierta son factibles de hacerse prefabricadas.

Pensar que en lo prefabricado y modulado se pierde el **SIMBOLISMO** de la arquitectura es falso.

La velocidad de construcción que es espacio sobre tiempo la podemos interpretar que en la industrialización, es la unidad de trabajo (la casa) sobre el ritmo de construcción para cada actividad.

$$V=S/TIEMPO.... V=UT/RITMO.$$

La velocidad permite menores costos de producción en los costos **INDIRECTOS** de administración.



▲ Interior Casa de Metal y Vidrio.

PROYECTO: Colegio El prodigio

CLIENTE: Fundación Fraternidad, Fundación Berta Martínez, Gobernación de Antioquia.

CATEGORÍA: Educación

TAMAÑO: 793.20 m²

UBICACIÓN: San Luis, Colombia

FECHA: 2015

STATUS: Terminado

COLEGIO EL PRODIGIO

POR PASCUAL CELIS

El diseño de La Institución Educativa Rural El Prodigio fue un reto, ubicado en municipio de San Luis, El Corregimiento del Prodigio hace parte del Oriente Antioqueño, es una región con alta biodiversidad en Flora, clima cálido y muy soleado, se accede por una carretera secundaria a una hora de la autopista principal.

Necesitábamos utilizar materiales duraderos, que no requieren mantenimiento, para esto escogimos como protagonista el bloque en cemento en colores pasteles y suaves que producen sensación de frescura y armonía, en los muros de cerramiento diseñamos quiebra soles que protegen el edificio de el sol originando ventilación y bajando la temperatura en el interior, creando un ambiente bioclimático.

El volumen del edificio es una C dando lugar a un patio interior, formado por los salones y circulaciones que generan un lugar íntimo.



PROYECTO: Escultura Jardín Vertical La Manzana

CLIENTE: Centro Comercial Oviedo

Categoría: Paisajismo

MEDIDAS: 12m altura / 70 toneladas / 11.000 plantas

UBICACIÓN: Medellín, Colombia

FECHA: 2010

STATUS: Terminado

ESCULTURA JARDÍN VERTICAL LA MANZANA

POR PASCUAL CELIS

La manzana de Oviedo se ha convertido en un símbolo de la ciudad de Medellín. El Centro Comercial Oviedo se ha destacado por ser el centro comercial de la gran manzana, por su ubicación y los flujos de acceso. La idea era crear un hito dentro de la ciudad, desarrollando un elemento que llamara la atención, haciendo alarde del emblema del centro comercial y de Medellín, creamos un volumen de 12m de altura por 6m de diámetro y 11.000 plantas de flores diferentes representando la ciudad de la eterna primavera y creando así un jardín vertical que genera frescura y verde para la ciudad.



PROYECTO: Oficina Pedroza Abogados

CLIENTE: Gerencia Jurídica

CATEGORÍA: Comercial

TAMAÑO: 849 m²

UBICACIÓN: Medellín, Colombia

FECHA: 2015

STATUS: Terminado

OFICINA PEDROZA ABOGADOS

POR PASCUAL CELIS

Pedroza Abogados en el 2015 vincula y fortalece su equipo de trabajo con abogados jóvenes y amplía la red de abogados asociados, requiriendo un nuevo formato de oficina y nueva imagen. Aquí entramos nosotros; creamos espacios donde Gerencia Jurídica pudiera afianzar su relación con su cliente actual, salas de juntas de diferentes tamaños y una biblioteca que se convertiría en el corazón del despacho. Además del diseño arquitectónico de la oficina realizamos toda la imagen corporativa fundamentada en los cuatro pilares que se concentra nuestro cliente, dándole importancia a estos como elementos creamos una iconografía apoyándonos en color, desarrollando una imagen fresca y renovada a todo el diseño general de la oficina.



PASCUAL CELIS ARQUITECTO SOCIO FUNDADOR PASCUAL CELIS ARQUITECTOS

Pascual, Arquitecto Colombiano es egresado de la Universidad Politécnica de Cataluña y Master en arquitectura y eficiencia energética Universidad Ramón Llul, La Salle en Barcelona, España. Durante su carrera formó parte de Arquitectos sin fronteras y participó en diferentes seminarios en Holanda, Alemania y Colombia.

Pascual es un arquitecto con visión global, abierto a nuevos conocimientos. Apasionado por el trabajo, detallista, creativo, recursivo y pro-activo. Con capacidad para racionalizar e iniciativa para buscar soluciones. Interesado por el entorno, la estructuración y composición del espacio, las sociedades, el urbanismo, la relación de la arquitectura, el medio ambiente y su sostenibilidad, el arte, el deporte y la historia. Pascual hace parte de la nueva generación de arquitectos Colombianos. Su manejo del espacio es innato, Pascual es un arquitecto por naturaleza.

SOSTENIBILIDAD UNA RESPONSABILIDAD DEL SER HUMANO

POR PATRICIA BETANCUR*

El mayor depredador por naturaleza y que se pregona así mismo como el ser más inteligente sobre la tierra, tiene una tarea pendiente o mejor dicho ya una deuda que el planeta le está cobrando.

Desde mi profesión, la responsabilidad que conlleva ser un arquitecto en esta etapa de la humanidad y los materiales con los que formalizamos los diseños para cumplir con ella.

En la nueva conciencia del quehacer arquitectónico donde la forma sigue primando pero ya no como el fin único, sino como el complementario medio para generar un lugar, un espacio, un habitat confortable para el ser humano, amigable con su entorno y que además genere equidad intergeneracional.

Factores como bioclimática, ergonomía, sensación, equilibrio, interacción, reducción de consumos, se vuelven premisas del diseño.

Los materiales entran a formar parte fundamental a la hora de llevar el proyecto del papel a la realidad, donde las diferentes superficies que conforman el espacio habitable juegan un papel para lograr el resultado final de espacio sostenible.

Conceptos como permeable, liviano, reciclable, duradero, ecológico hacen parte de estas soluciones, incluso en el mundo existen ahora sellos y tablas para medir el grado de compromiso que los edificios tiene con el medio ambiente, esto es solo un mecanismo de control o de guía para saber que estamos logrando; el fin real es poder alcanzar el equilibrio en una sociedad educada que entienda el camino correcto.

Nuestros refugios actuales para desarrollar las actividades del día a día pueden alcanzar estas metas de adaptación no agresiva por medio de diferentes elementos que cada vez ayudan a sumar en esta meta de equidad, incluso volverlos elementos vitales para los ecosistemas que nos rodean, es así como al interior los pisos, los cielos, los revestimientos nos llevan a controlar consumos energéticos, sonido, salud, durabilidad y flexibilidad, éstos complementados por cubiertas, pieles exteriores, cortasoles que impiden o direccionan la luz y el aire que necesitan los edificios desde los niveles más simples hasta los más complejos y sofisticados.

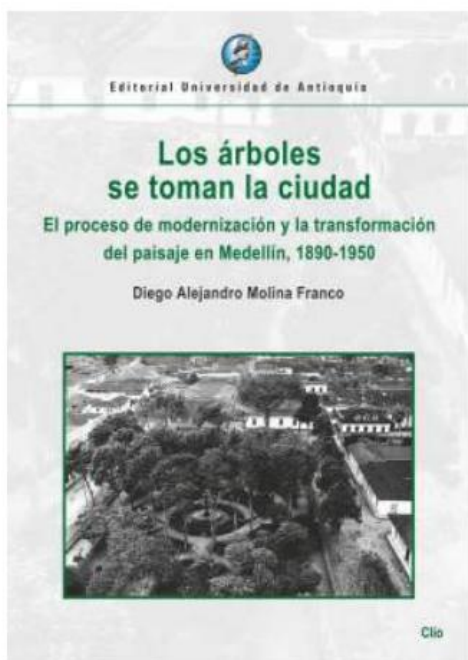
Ésta segunda piel genera menos consumos energéticos, menos mantenimiento, procesos limpios de construcción con materiales 100% reciclables pero a la vez nos ofrecen durabilidad e innovación cumpliendo por medio de ellos nuestro compromiso.

Ustedes son la solución, los materiales un medio.

*PATRICIA BETANCUR, Arquitecta Universidad Nacional de Colombia, Especificadora Antioquia y Chocó HunterDouglas



Concepto para Dubai Ciudad Sustentable por Baharash Architecture.



AUTOR: Diego Alejandro Molina Franco

EDITORIAL: U. de Antioquia

CATEGORÍA: Historia

AÑO DE EDICIÓN: 2015

IDIOMA: Español

FORMATO: Libro Impreso

NÚMERO DE PÁGINAS: 206

ISBN: 9789587146547

TEMAS: Paisaje urbano, Árboles en ciudades, Historia; Ecología urbana, Medellín

LOS ÁRBOLES SE TOMAN LA CIUDAD

EL PROCESO DE MODERNIZACIÓN Y LA TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE EN MEDELLÍN, 1890-1950

DIEGO ALEJANDRO MOLINA FRANCO

En el contexto de la discusión contemporánea sobre la historia urbana, y de las relaciones históricas de los seres humanos con el ambiente, Los árboles se toman la ciudad. El proceso de modernización y la transformación del paisaje en Medellín, 1890-1950 narra cómo plazas, parques, calles, patios y jardines de la ciudad de Medellín empiezan a ser habitados por diferentes tipos de vegetación, tanto nativa como importada: árboles de diversas tallas, arbustos y plantas que cubren los suelos y aparecen en lugares públicos estratégicos, dotándolos de escala, sombrío, aroma y color. Para los ciudadanos, la vegetación adquiere un papel simbólico, mientras son testigos de un proceso continuo de experimentación de siembras, adaptaciones, cruces y reemplazos, en un lugar con características bióticas singulares.

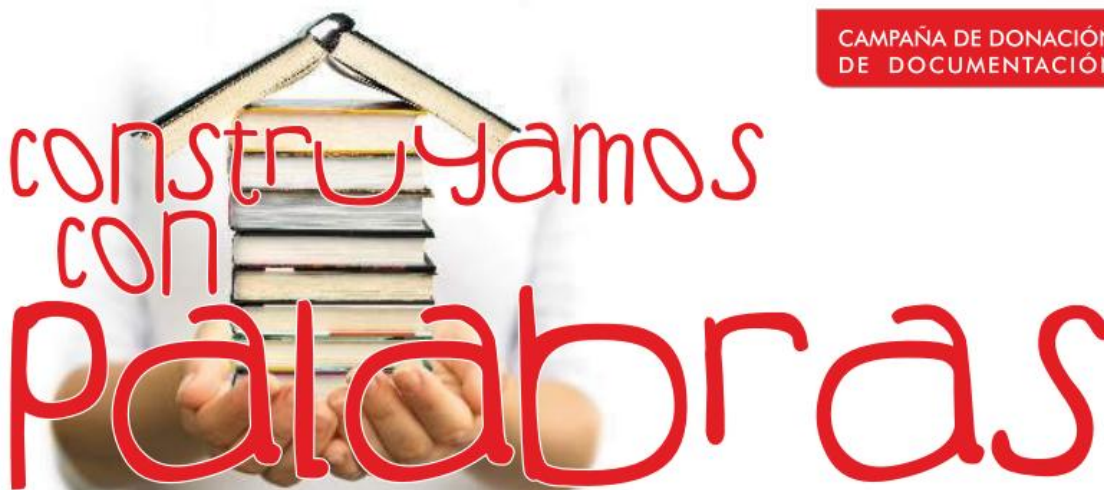
El autor muestra la manera como la comunidad asumió esos nuevos espacios y se fue apartando o articulando a ellos, en una especie de camino generacional de prueba y error, que se va decantando en la historia hasta llegar a dotar a la ciudad de uno de los aspectos particulares que la identifica.

Los árboles se toman la ciudad. El proceso de modernización y la transformación del paisaje en Medellín, 1890-1950 es una lección que sirve a investigadores de diversas disciplinas: urbanistas, arquitectos, historiadores, ecólogos, paisajistas, entre muchas otras. Luego de leer este libro se constata que la percepción de la ciudad se enriquece al atender la masiva presencia de la vegetación.

Jorge V. Ramírez Nieto

EL AUTOR / DIEGO ALEJANDRO MOLINA FRANCO

Biólogo de la Universidad de Antioquia y Magíster en Geografía de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, dedicado al estudio del papel histórico de las plantas como elementos constitutivos del espacio, principalmente en los ambientes urbanos. Actualmente cursa estudios de Doctorado en Geografía Humana en la Universidad de Reading, Reino Unido, donde profundiza en las relaciones siempre presentes entre el reino vegetal y la construcción humana de su realidad.



CAMPAÑA DE DONACIÓN CENTRO DE DOCUMENTACIÓN SCA-A



Sumate a la campaña de donación de material bibliográfico en temas de arquitectura, y construye con nosotros un centro de documentación disponible para todos los arquitectos.

SOLO LA CALIDAD DE UN EXPERTO
LE ASEGURA QUE LA
CONSTRUCCIÓN
ESTÉ A LA ALTURA
DE SU DISEÑO.



PINTUCO® TIENE UNA EXCELENTE SOLUCIÓN DE PRODUCTOS INNOVADORES
PARA GARANTIZAR EL MEJOR DISEÑO Y DURABILIDAD EN SUS PROYECTOS.



Kryton: La tecnología más avanzada en impermeabilización
de concreto.



Grace: Protección pasiva contra el fuego de estructuras
metálicas a la altura de las grandes obras del mundo.

GRACE |  Monokote



Membranas de PVC: Versatilidad en el diseño
e impermeabilidad asegurada.

WWW.PINTUCO.COM
pintuco.construccion@pintuco.com

Servicio al cliente 

018000 111 247
Desde Medellín al 325 25 23
Pintuco Colombia S.A



FORMACIÓN

Cátedra con los mejores
Capacitación técnica
Nuevos productos
Nuevas tecnologías

DIFUSIÓN

Itinerarios urbanos
Conociendo Antioquia

SOLUCIONES AL ASOCIADO

Carnet de descuentos
Concursos arquitectónicos
Enlaces profesionales
Interventorías
Avalúos
Soluciones jurídicas
Asesorías técnicas

REPRESENTATIVIDAD

Internacional
Gobierno Nacional
Gobierno Departamental
Gobierno Municipal
Intergremial
Universidades

CENTRO DE DOCUMENTACIÓN

CAPÍTULO DE ESTUDIANTES



www.scaant.com

