Artículo 11

"TECNOLOGIA Y AMBIENTE" - PROPUESTA PEDAGÓGICA DENTRO DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA FADU – UNL

-Arq. Alberto MAIDANA; Arq. Manuel PEREZ; Arq. César BRUSCHINI; Arq. Griselda ARMELINI

Cátedra: "Tecnología y Ambiente" – F.A.D.U . – U.N.L. Paraje "el Pozo"-ciudad Universitaria – Santa Fe – Argentina. T.E:0342 155 018069. e-mail: amaidana@fadu.unl.edu.ar

Palabras clave: Arquitectura - Tecnología – Ambiente – Sustentabilidad – Educación.

Resumen:

La asignatura "Tecnología y Ambiente – una mirada a la arquitectura sustentable" surge en el año 2011 como consecuencia de la instrumentación en la FADU – UNL de un nuevo Plan de Estudios al cual se les incorporan materias con el carácter de optativas y electivas como oferta abierta al alumno y que le permite a lo largo de la carrera indagar y profundizar sobre temas de su interés, que pueden o no pertenecer a los contenidos de grado. De esta manera y sin llegar al estado de especialización se incorporan conocimientos específicos que podrá seguir desarrollando en un estadio posterior.

Si consideramos lo relevante de la crisis energética actual a nivel mundial como nacional y las respuestas cada vez más significativas que desde la arquitectura se están dando para disminuir ese efecto, se propone desde la asignatura incorporar a la formación del estudiante de arquitectura, los conocimientos necesarios que le permitan integrar en el proceso de diseño, herramientas donde se combinen la eficiencia energética, la potenciación del uso de energías de carácter renovable, la aplicación de materiales de construcción sustentables y el reconocimiento de todos los actores que intervienen en el proceso multidisciplinar de construir nuestro entorno.

Partiendo de estos conceptos, se plantea como objetivo general de una primera actividad práctica poder visualizar y comprender mediante el análisis de una obra de arquitectura, qué significa y cómo es posible en el contexto actual hacer "Arquitectura Sustentable" y de qué manera en la obra elegida se integran o contemplan al momento de ser proyectada y construida las dimensiones urbanas – tecnológica - antropológica - ambiental de este "paradigma emergente". Para el cumplimiento de este objetivo se les brinda al alumno lo que la catedra denomina "indicadores ecológicos" donde se tiene de referencia siete puntos básicos: Ambiente Físico, Materiales y Tecnología, Gasto Energético, Gestión de Residuos, Gestión del Agua, Salud Interior, y Uso del edificio.

Se considera que la incorporación de los contenidos que propone la asignatura constituyen un aporte válido para la formación del estudiante de arquitectura, considerando la demanda creciente que existe desde los mismos verificable en los temas de tesis de graduación relacionados con la arquitectura sustentable que se están presentando en los últimos años.

Introducción:

La energía es un recurso clave en el proceso de la construcción sustentable y aunque su producción y posterior transformación para el consumo es una de las causas principales del deterioro ambiental del planeta, es evidente su carácter imprescindible en el desarrollo económico mundial.

La energía en general, se obtiene a partir de las fuentes no renovables y las cantidades disponibles de dichas fuentes es lo que se denomina Recursos Energéticos. El carácter limitado o ilimitado de dichas fuentes nos permite diferenciarlas y valorarlas en términos de sustentabilidad, partiendo de la evidencia que la atmósfera está alcanzando su límite medioambiental y

que el consumo energético sigue creciendo.

Entre las condiciones de partida actuales respecto de la energía podemos hacer referencia a que la gran mayoría que consumimos es generada mediante residuos fósiles; el aumento del nivel de vida y de confort se encuentra socialmente asociado a un aumento del consumo energético; existe una gran dependencia de unas áreas sobre otras a nivel global y local; el incremento de la población mundial; existe una demanda de los niveles energéticos de los países no desarrollados similares a los desarrollados; se verifica un aumento de la conciencia social respecto a temas medioambientales; finalmente se observa un rechazo al empleo de energía nuclear con tendencia a su eliminación y una tendencia al desarrollo de energías renovables. La evolución futura de esta problemática nos dará la clave para evitar el deterioro de nuestra calidad de vida, permitiéndonos la conservación de nuestros ecosistemas actuales.

En la actualidad estamos asistiendo a un resurgir de las denominadas energías renovables, no sólo por el notable aumento de costos de los combustibles fósiles, sino también por sus negativos impactos ambientales que de ellos derivan. La emisión constante a la atmósfera de los denominados gases de efecto invernadero contribuye al tan anunciado cambio climático, donde el incremento de las temperaturas a nivel mundial, tendrán como consecuencia efectos graves para los habitantes del planeta y la conservación de los actuales ecosistemas.

La consecución de una actuación energética sustentable en el ciclo constructivo sólo podrá llevarse a cabo mediante el uso controlado de fuentes renovables teniendo en cuenta la capacidad ecológica de nuestro entorno. Se deberán identificar las diferentes fases tanto del ciclo energético desde su captación, transformación, transporte, almacenaje, uso y gestión de residuos como del proceso constructivo global, planificación, diseño, aplicación para la fabricación y obtención de materiales, elección de las instalaciones, mantenimiento de los edificios y el posterior desmantelamiento de los mismos, garantizándose de esta manera un control efectivo sobre todo el ciclo de vida de la obra de arquitectura. Es aquí cuando comenzamos a analizar el término de sustentabilidad aplicado a una obra de arquitectura

Cuando abordamos el tema desde la práctica docente tratamos desde el comienzo buscar junto a los alumnos las respuestas a una serie de interrogantes, estos en principio nos abren una puerta a la interpretación a este nuevo paradigma que integra aspectos relacionados con el crecimiento económico con una visión de protección del medio ambiente sumado al desarrollo social de la comunidad.

Es así que el primer interrogante o reflexión que realizamos es que se interpreta sobre Desarrollo Sostenible. La respuesta la encontraremos en principio en la declaración del informe Brundtland (1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983, dicha

definición se asumiría en el principio 3.o de la Declaración de Río (1992) y que bajo el título "Nuestro Futuro Común" que indicaba

"Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades"[1]

Concluimos en principio como respuesta al primer interrogante que el término de desarrollo sostenible es el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades económicas, sociales, de diversidad cultural y de un medio ambiente sano de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de las mismas en las generaciones futuras.

Ahora bien, podemos afirmar que toda obra arquitectónica manifiesta a través de su materialización un determinado impacto en el medio (natural o cultural), este impacto puede considerarse como positivo o negativo según se afecte o transforme el medio en el cual se implanta. Considerando los conceptos de desarrollo sostenible podríamos asimilarlos a la arquitectura para que el impacto derivado de ésta sobre el medio ambiente posibilite su desarrollo natural, el bienestar de las personas y sin ir en detrimento de un crecimiento económico. De esta manera nos enfrentamos al segundo interrogante, ¿cómo podemos definir a la arquitectura sustentable?

La arquitectura sustentable, también denominada arquitectura sostenible, arquitectura verde, eco- arquitectura y arquitectura ambientalmente consiente, es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera de aprovechar los recursos naturales de tal modo que minimicen el impacto de los edificios sobre el medio ambiente y los habitantes, a lo largo de su vida útil.

[1] Brundtland Gro Harlem. "Nuestro Futuro Común". Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo

Puede considerarse como aquel desarrollo responsable de un ambiente edificado saludable y con un uso eficiente de los recursos.

Algunas definiciones que aportan a la conceptualización del término:

"Una arquitectura Sustentable es aquella que garantiza el máximo nivel de bienestar y desarrollo de los ciudadanos y que posibilita igualmente el mayor grado de bienestar y desarrollo de las generaciones venideras, y su máxima integración en los ciclos vitales de la Naturaleza".[2]

"Un proyecto sustentable es la creación de edificios que sean eficientes en cuanto al consumo de energía, saludables, cómodos, flexibles en su uso y pensados para tener una larga vida útil"[3]

"Construcción sustentable es la creación y gestión de edificios saludables basados en principios ecológicos y en el uso eficiente de los recursos"[4]

Propuesta pedagógica:

Desde el año 2001 con la propuesta del nuevo Plan de Estudios de la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo en la Universidad Nacional del Litoral, se planteó la incorporación de materias con la nueva categoría de optativas o electivas en un Currículo flexible el cual le permite al alumno orientar su formación en el grado en diferentes temas de interés.

En este marco y preocupados por los problemas ambientales actuales y como éstos se relacionan con la arquitectura, se propuso la incorporación de la asignatura optativa "Tecnología y Ambiente". Entre sus objetivos se propone que el alumno pueda reconocer el proceso de deterioro ambiental por el que está pasando el planeta y observe la tendencia mundial que se está dando particularmente en la arquitectura en relación a la conservación del ambiente; interprete todos los aspectos que intervienen en la definición de arquitectura sustentable; reconozca las tendencias en legislaciones y marcos normativos que existen a nivel mundial y nacional orientadas a la preservación del ambiente y disminución del impacto ambiental que producen los nuevos desarrollos urbanísticos y arquitectónicos; reconozca y evalúe con espíritu crítico los materiales actuales que se emplean en construcción, evalúe el porcentaje de residuos que de éstos se desprende e investigue los materiales alternativos existentes en construcción tendientes a la disminución del impacto ambiental de una obra de arquitectura; reconozca y evalúe todos los dispositivos y componentes tecnológicos existentes en la actualidad a nivel internacional y los desarrollos a nivel nacional destinados a la utilización de energías renovables; incorpore en el proceso de diseño nuevas herramientas que le posibiliten la resolución y gestión efectiva de una obra de arquitectura tendientes a la disminución de impactos ambientales negativos.

Ahora bien, si analizamos los conceptos de sustentabilidad y lo comparamos con las imágenes que generalmente observamos en publicaciones de arquitectura, vemos que mayormente se manifiesta una obra como sustentable aquella que incluye en su imagen superficies "verdes", ya sea en sus terrazas, paramentos o balcones, haciendo referencia a que "lo verde" es sinónimo de "sustentable"

Es así que nos planteamos, a modo de disparador que permitan a los alumnos reflexionar sobre el tema, algunos interrogantes a los cuales intentamos responder desde nuestra actividad docente.

¿Qué peso tiene la elección de una determinada tecnología en la definición de una obra sustentable?

¿Qué relación existe entre el par tecnología – sustentabilidad?

¿Existe una estética de la arquitectura sustentable?

En la búsqueda de las respuestas a los interrogantes planteados, podemos afirmar en principio, que la construcción sustentable abarca no sólo la adecuada elección de materiales y procesos constructivos, si no que se refiere también al entorno urbano y al desarrollo del mismo, incluye una adecuada gestión de los recursos naturales y el uso racional de la energía.

Hablamos entonces no solo un adecuado proceso de planificación de una obra de arquitectura, del uso de materiales con el menor impacto ambiental sino también de un cambio de conducta social a través de modificaciones en el manejo del edificio por el usuario de tal manera de prolongar en el tiempo la vida útil del mismo.

Consecuentemente con lo expresado planteamos desde la asignatura algunas herramientas que permitirían al alumno interpretar la sustentabilidad en arquitectura, estas herramientas están compuestas por lo que dominamos indicadores que nos permiten establecer parámetros de análisis de una obra para de-

[2] De Garrido Luis. Arquitectura sostenible.www.luisdegarrido.com.es
[3] Foster + Partners. Guía Básica de la Sostenibilidad. Brian Edwards.
[4] Building Services Research and Information Association. Guía Básica de la Sostenibilidad. Brian Edwards.

el grado de sustentabilidad de ésta. Igualmente, se pueden tener en cuenta en el proceso proyectual para la determinación de la tecnología y prever el grado de incidencia de la obra sobre el medioambiente.

Los mismos abarcan diferentes aspectos que van desde el impacto en el ambiente físico, los materiales y recursos que se emplean en la materialización de una obra, la energía empleada para todo el proceso, que cantidad y tipo de residuos genera la obra, que estándares de confort se alcanzan en los espacios que integran el edificio y finalmente referido al usuario que grado de conocimiento adquiere el mismo para el correcto uso del edificio.

Consecuentemente se ha elaborado un listado teniendo como referencia material elaborado por diferentes autores que se pueden tener en cuenta y que se agrupan según siete aspectos que se detallan.

Correcta integración en el ambiente físico:

Desde el punto de vista urbano y en referencia a la disminución del impacto en el ambiente físico se debe considerar una correcta determinación del uso del suelo como la reducción de la fragmentación a través de ordenanzas municipales

Realización de estudios geobiológicos determinación de la línea de base ambiental que permitan una posterior delimitación y conservación de áreas naturales y su biodiversidad.

Elección de Materiales y tecnología:

Con referencia a la elección de materiales y tecnología es importante puntualizar sobre aquellos que presentan un certificado ambiental, con ello nos estamos garantizando en cierta manera que los mismos han pasado por un proceso de control durante los diferentes estadios de fabricación y que verifican de esta manera que no producen un daño ambiental, ejemplo de ello es la utilización de madera certificada, cemento con escoria de altos hornos etc. Paralelamente cobra importancia la elección de materiales y tecnología con capacidad de reciclaje o reciclados, como de aquellos que requieran mayores plazos de reposición como de mantenimiento, de esta manera estaremos hablando de tecnología más duradera o edificios con mayor vida útil. Resumiendo, podemos afirmar que estaremos contribuyendo a la sustentabilidad de la obra si logramos Idoneidad en la tecnología utilizada como eficacia en el proceso constructivo que implica racionalidad en el tiempo los recursos y la mano de obra.

residuos generados en la obtención de los materiales de construcción, el volumen y diversidad de materiales que se generan en el proceso de construcción del edificio para finalizar con los que se generan cuando el edificio está en actividad. Es necesario mencionar que todo este proceso se debe integrar al manejo eficiente de los residuos, que como se sabe excede a la obra misma y depende particularmente de las políticas de gestión de los municipios, estados provinciales y hasta nacionales.

Gestión eficiente del agua:

Si bien el agua aparece como un recurso inagotable es necesario mencionar el uso inadecuado e indiscriminado que realizamos del mismo, considerando que en la actualidad existe tecnología que nos permite racionalizar su consumo. En tal sentido se puede mencionar equipos para recuperación y reutilización de agua de lluvia como de aguas grises, equipos para tratamiento domiciliario de residuos cloacales para aquellas zonas donde no existe la infraestructura de servicios necesaria. Sumado a esto se están sumando normativas para incorporar a los reglamentos de edificación el FIT (factor de impermeabilización total) o los retardadores como captadores de agua de lluvia en edificios, tales casos se están dando en la ciudad de Santa Fe no solo para aumentar el tiempo en que el volumen de agua de lluvia que cae en un lote se vuelque a la red de desagües sino para que este recurso pueda ser reutilizado en otras funciones.

Salud y bienestar de los usuarios:

Cuando nos referimos al tema hacemos hincapié en el mantenimiento del ambiente interior saludable y de la calidad de los mismos a través del control de los elementos contaminantes del aire, considerando a la vez el cambio de funciones posibles a lo largo de su vida útil. Ahora bien, teniendo en cuenta lo expresado uno de los elementos más importantes a tener en cuenta son las emisiones nocivas para el medio ambiente y para la salud humana, dentro de las más reconocidas las de CO_2, uno de los referenciales causantes del efecto invernadero y que se relacionan con la industria de la construcción.

Se debe considerar y disminuir al máximo el índice de malestares y enfermedades de los ocupantes del edificio, a través del empleo de materiales con bajas emisiones tóxicas sumado a la disminución de ruidos y olores en los espacios interiores y a la optimización de los

equipos de ventilación. De esta manera no solo se estarán diseñando espacios compatibles con las necesidades de los ocupantes sino que indirectamente se aumentará el grado de satisfacción de los mismos, ya sea en un ámbito de trabajo o en las actividades diarias de una vivienda.

Uso del edificio:

Si consideramos o hacemos la analogía que el edificio es un "organismo vivo" en constante actividad y si a la vez lo relacionamos con el concepto de que los parámetros de sustentabilidad se verifican a través de su funcionamiento, es indispensable analizar cuáles podrían ser los aspectos a considerar en el uso del mismo. Uno de los puntos donde más se hace hincapié es en el uso racional de la energía por lo tanto es necesario hacer referencia a la evaluación que se debe hacer de la energía consumida cuando el edificio está en uso y también cuando no está en uso ya que nos indica el grado de compromiso y conocimiento que puede llegar a tener el usuario en el manejo y gestión del mismo. También cobra valor el grado de consumo de los recursos (energía, aire, agua) debido a la actividad en el edificio como de la cantidad posible y verificable de las misiones debidas a la actividad en el edificio. Para finalizar es indispensable hacer referencia al usuario y el grado de compromiso y conocimiento que debe tener no específicamente de este nuevo paradigma de la sustentabilidad sino en elementos más cotidianos que les permita saber los aspectos relevantes de diseño, la factibilidad de poder gestionar el edificio a través de la tecnología incorporada al mismo e interpretar que como todo "organismo vivo" también requiere del mantenimiento adecuado que le garantice permanencia en el tiempo con todas sus propiedades al cien por ciento de su capacidad, ahí estaremos asegurando que todas aquellas herramienta con que dotamos a la obra de arquitectura nos estarán garantizando la sustentabilidad de la misma.

Conclusión:

Volviendo a los interrogantes anteriores que motivaron a la cátedra en el tema de sustentabilidad y en la búsqueda de una respuesta a los mismos podemos decir que si tenemos en cuenta los indicadores sobre los cuales trabajamos, la tecnología se constituye en una herramienta indispensable para el logro de sustentabilidad en arquitectura, que implica no solo el diseño de una obra sino también "cómo se construye" "con qué materiales" y "cómo se gestiona" a lo largo de la vida útil de la misma.

Es indudable entonces que la relación entre el par "tecnología – sustentabilidad" están íntimamente relacionados, que son las herramientas que brinda la industria de la construcción y que se dispone en la actualidad las que nos permiten optimizar condiciones de confort, lograr racionalizar el consumo de energía y prolongar la vida útil de un edificio, disminuyendo como consecuencia de ello el impacto sobre el ambiente.

Lo expuesto nos lleva a la última pregunta ¿existe una estética de la arquitectura sustentable? Es probable que la respuesta quede abierta o admita diferentes puntos de vista, lo que sí es excluyente que cuando analizamos una obra desde el punto de vista de este nuevo paradigma emergente no podemos solo analizar su imagen o estética, quizás ésta es la resultante de la aplicación de herramientas o tecnologías que contribuyen a la eficiencia del edificio pero que no son la esencia de la sustentabilidad del mismo. Es más, si analizamos los indicadores desarrollados podemos concluir que no existen en los mismos puntos o parámetros específicos referidos a la imagen o estética, sí se hace relevancia en la importancia del diseño en relación al lugar de implantación y el ambiente físico natural a través de estrategias de diseño bioclimático.

Quizás una obra "estéticamente bella" tenga una aceptación más directa por parte de la sociedad, pero no necesariamente una obra que incorpore en su estética recursos relacionados con "lo verde" se podrá definir como arquitectura sustentable.

En tal sentido, deberíamos pensar que si existe una sensibilidad especial de la sociedad hacia una obra que relaciona la arquitectura con la ecología, se podría aprovechar esta oportunidad para generar un cambio cultural que proponga la incorporación conceptos de sustentabilidad en el quehacer cotidiano del usuario. De esta manera "la estética" se manifiesta como una herramienta más dentro de la sustentabilidad, que podrá pertenecer a diferentes corrientes arquitectónicas pero que llevan incorporada conceptos donde la tecnología se manifiesta como un eje principal.

Deberíamos pensar entonces que cuando analizamos o proyectamos una obra con criterios de sustentabilidad tendríamos que considerar además de todo el ciclo de vida del edifico, cual es el rol que cumple el

usuario quizás como un actor principal dentro de ese ciclo y cuáles son las estrategias que se deberían desarrollar para producir el cambio cultural que responda a este nuevo paradigma en la arquitectura.