

*El Perú tiene excelentes posibilidades de aplicación de energías limpias.*

## USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EDIFICACIONES

*La tendencia actual en el mundo es que los arquitectos desarrollen los proyectos con sistemas de energía renovables integrados a la volumetría arquitectónica.*

**Colaboración:** Mg. Arq. Alejandro E. Gómez Ríos. \*

La vida de nosotros los seres humanos, desde siempre, ha estado unida y condicionada por la energía; para poder desarrollar nuestro diario quehacer nos alimentamos cargando de energía nuestro cuerpo, energía que nos permite desarrollar nuestras actividades físicas y mentales con normalidad.

Al movilizarnos de un lugar a otro en nuestro auto o en el transporte público estamos haciendo uso de la energía a través del combustible que utilizan los vehículos. Nuestras viviendas, oficinas, escuelas, centros comerciales, hospitales, en fin, todos los elementos arquitectónicos que utilizamos en nuestra vida diaria precisan de electricidad que es energía para poder iluminar, calentar agua, usar equipos electrodomésticos.

Desde la primera revolución energética del hombre, el descubrimiento del fuego, la energía ha estado ligada a las edificaciones, en las épocas antiguas el fuego no solo proporcionaba la posibilidad de la cocción de los alimentos y de iluminación nocturna, proveía también la posibilidad de calentar los ambientes de las edificaciones. Posteriormente se aprovecha la energía del sol en las edificaciones al orientarlas para que se pudieran calentar en invierno y evitando al sol para que en verano este fresca la edificación.

Las fuerzas del agua y el viento se aprovecharon en el desarrollo de las actividades productivas de las sociedades, el viento en la arquitectura se utilizó para poder proveer de bienestar en las edificaciones, sobre todo, en aquellos lugares donde se tienen rangos elevados de temperatura.

Hasta que se llega a la revolución industrial, donde los grandes descubrimientos y el uso intensivo de combustibles fósiles en las actividades industriales, comerciales y residenciales hace que en la vida del ser humano sea cada vez más y más necesaria la energía para llevar adelante sus actividades; la energía era barata, el desarrollo era intensivo y las ansias de hacer más descubrimientos permitieron que el consumo de la energía aumente.

En los últimos ciento diez años el consumo energético ha crecido de forma exponencial, al punto de ser considerada una parte vital para la vida moderna (la mayoría de las personas no se imaginarían una vida sin energía), pero además es básicamente un consumo de energía basado fundamentalmente en la quema de combustible fósil, el 87.74% del consumo mundial es en base a petróleo, gas natural y carbón; esto genera grandes emisiones de CO<sub>2</sub> que han contribuido de manera importante al proceso de calentamiento global en el que estamos viviendo. Este problema ha generado una situación de alarma desde hace ya unos 30 años en los foros mundiales, pues la vida del planeta y de nuestra especie peligra.

Ante esta situación, se ha procurado alternativas que permitan la disminución de emisiones pero sin dejar de tener energía; esto se puede dar haciendo uso de las energías renovables o limpias; estas alternativas tienen decenas de años experimentándose y se han desarrollado en los países del primer mundo tecnologías adecuadas para un correcto aprovechamiento de las mismas a costos cada vez más competitivos. Estas energías provienen de fuentes inagotables de la naturaleza, las cuales son:

- La energía solar.
- La energía eólica.
- La energía de la biomasa.
- La geotérmica.
- La mareomotriz.
- La hidráulica (a pequeña escala).
- El hidrógeno.



Nuestro país tiene grandes posibilidades para la aplicación de las energías renovables, por nuestra ubicación geográfica en el trópico tenemos una excelente radiación solar (en todo el país como promedio tenemos 5.0 Kwh/m<sup>2</sup>, Lima incluida); existen zonas con mucho potencial para aprovechamiento de la energía eólica, la biomasa es muy factible de ser utilizada, la geotérmica está delimitada ya en el mapa geotérmico del Perú, nuestro gran litoral ofrece grandes posibilidades para el aprovechamiento de la fuerza mareomotriz, así como nuestra geografía accidentada permitiría trabajar con mini y micro centrales hidroeléctricas.

Pero no todas las energías renovables son utilizables directamente por los edificios. Se debe analizar la más adecuada, según características del lugar y del propio edificio. Tampoco no es recomendable colocar tres o más tipos en un edificio, esto podría no ser lógico, sería anti económico y podría quedar un edificio con apariencia poco estética por tanta tecnología recargándolo.

Actualmente en el mundo, la tendencia es que los arquitectos desarrollen los proyectos con sistemas de energía renovables integrados a la volumetría arquitectónica, de forma tal que no solo se obtenga energía no contaminante y autosuficiencia energética en la edificación, sino que también se vea como un conjunto armónico que represente el nuevo milenio; el siglo XXI es el siglo del cambio climático, del respeto al ambiente y de la arquitectura integrada al hábitat natural.

El reto para los arquitectos, entonces no es meramente técnico se trata de desarrollar una arquitectura que haciendo uso de la energía limpia logre también el impacto estético positivo que se espera siempre en todo proyecto arquitectónico.



Torre Bahrein

Esta preocupación a nivel mundial de lograr la integración de los sistemas de energías limpias en las construcciones ha permitido que aparezcan cada vez más soluciones de arquitectos que apuestan por realizar propuestas aprovechando algunos recursos energéticos limpios (energía solar, eólica, biomasa), obteniendo autosuficiencia energética para la edificación y una estética nueva, quizás la estética de este nuevo siglo.

En nuestro país, el tema del aprovechamiento de las energías renovables, no es tan nuevo como pudiéramos creer, desde comienzos del siglo XX se utilizó la energía solar para el calentamiento de agua en las denominadas termas solares en la ciudad de Arequipa. Pero no es sino hasta mediados de los años 70 que la Universidad Nacional de Ingeniería, con las Facultades de Ciencias Físicas y Matemáticas y de Arquitectura Urbanismo y Arte

comienzan a interesarse en diseñar, desarrollar y difundir sus ideas en proyectos respecto al aprovechamiento y aplicación de la energía solar.

El Arq. Tito Pesce Schreier, arquitecto bioclimático, docente de la Facultades de Arquitectura de la UNI y de la URP, impulsor de la aplicación de las energías limpias en la arquitectura se conoce con el Dr. Manfred Horn, ante los intereses comunes hacen amistad, desarrollan actividades académicas y de investigación juntos. Una de esas actividades es el Campamento de Experimentación Solar; en esta actividad se introduce los conceptos físicos del aprovechamiento de la energía solar en la arquitectura de forma práctica.



Edificio Sun and the Moon

De esta experiencia continua se captó el interés de estudiantes y de arquitectos, tanto en la UNI como en URP se iniciaron las tesis de Arquitectura Bioclimática, la colaboración del Dr. Horn fue importante para consolidar las bases científicas entre los jóvenes estudiantes de arquitectura que captaron con gran entusiasmo sus aportes; así mismo, la UNI en la Facultad de Ciencias avanzó en la aplicación de tecnologías solares (térmicas y fotovoltaicas) en su campus y luego se proyectó a provincias, siendo Puno un centro importante de trabajo.

Sin embargo, la crisis de finales de los 80's y el terrorismo hicieron que estas inquietudes no continuaran progresando, se dejaron de hacer proyectos por algunos años, la experiencia del Campamento de Experimentación Solar no fue continuada, las tecnologías que se estaban aplicando por estas épocas eran las primeras experiencias (llamadas de primera generación), por tanto, no eran tan eficientes como son ahora y era una tecnología además para la época muy costosa.

Toda tecnología evoluciona en el tiempo, por ejemplo, los celulares de hace 20 años eran muy grandes, pesados, poco eficientes y costosos; si se compara con lo que se ofrece actualmente en tecnología de celulares o black berry nos daremos perfecta cuenta que la evolución tecnológica mejora la calidad, la eficiencia y baja los costos.

Decimos esto para indicar que aún persiste la idea en muchos arquitectos que los paneles solares (térmicos o fotovoltaicos) no son útiles (por ser ineficientes y costosos), idea que tienen por las experiencias que se dieron durante la década del 80, cuando se iniciaba la incorporación de estas nuevas tecnologías en el país y evidentemente no eran tan eficientes, esta idea generalizada es la que impide la difusión de estas tecnologías.

Cabe resaltar que la visión de corto plazo es la que prevalece, aún no se entiende como una inversión de largo plazo, donde haciendo un análisis de costo-beneficio, se aprecia que las energías limpias pueden ser una alternativa para la generación de energía.

Lo que ha sucedido con los paneles fotovoltaicos y las termas solares es que han evolucionado, existen tecnologías mucho más eficientes y los costos han bajado, solo para darnos una idea en Europa están en la cuarta generación de paneles fotovoltaicos, acá no han llegado, porque los profesionales ligados al tema (ingenieros y arquitectos) no están enterados y no creen en las posibilidades del sistema; sin embargo, Tipologías de paneles fotovoltaicos existe en el país la Norma EM 080, norma de instalaciones con energía solar y la Norma EM 090 para instalaciones con energía eólica.

En esta época de cambio climático, de búsqueda de la eficiencia energética, trabajar con las energías limpias es una alternativa válida; pero debe quedar claro que la Energía Renovable no va a reemplazar de facto a la energía convencional (en nuestro caso Hidráulica, Térmica a gas y petróleo), va a convivir con ella, la idea es lograr la diversificación energética. Con el paso de los años, el mejoramiento de la tecnología hará seguramente los precios serán más competitivos y el apoyo del estado y universidades podrá hacer que sea más difundido el uso de las mismas.

Debemos estimularnos de las experiencias de los países Europeos, Asiáticos y de América del Norte que están desarrollando una arquitectura que tiene integrada la energía renovable en el diseño. En el Perú tenemos ejemplos aislados, en zonas rurales y en algunas ciudades; en el caso de las termas solares Termas solares en Arequipa (fabricadas en Arequipa) las ciudades de la sierra tienen ejemplos que se pueden apreciar de forma sostenida, como es el caso de la ciudad de Arequipa, pero también se observa nula integración a la arquitectura (ver foto).

Para evitar este inconveniente, que puede generar dificultades en el aspecto estético, se debe tomar en cuenta las recomendaciones de la norma de instalaciones solares desde la toma de partido del proyecto arquitectónico y contar con la asesoría de un especialista en el tema.

Para una correcta instalación la orientación del panel solar (fotovoltaico o térmico) en nuestro país es hacia el Norte e inclinado con la latitud del lugar más  $10^\circ$ , según norma EM 080, este es un pie forzado para el diseño y es necesario que los arquitectos que deseen trabajar con estas tecnologías conozcan estos detalles para poder desde la toma de partido realizar una integración entre los paneles y su volumetría.

Así mismo, se tiene que hacer el correcto dimensionamiento del sistema (para poder abastecer la demanda de los usuarios), lo que permitirá conocer las dimensiones del sistema a utilizar, dato fundamental para el diseño integrado del edificio con los paneles, este es otro de los puntos que precisa ser asesorado por un especialista en el tema.



En la imagen podemos apreciar un edificio en Miraflores que tuvo en su techo paneles solares instalados (años 2003-2004), eran de una empresa que vendía paneles (en la parte baja del edificio tenían su show room), la empresa se retiró al no tener mercado para continuar, sacando obviamente los paneles. Pero quedó claro por dos años, que en Edificio en Miraflores (tuvo paneles por 2 años) el distrito más nublado de Lima funcionó perfectamente esta tecnología; una vez más el desinterés, la falta de normatividad en aquellos años o la falta de información nos privó de tener más edificios con esta tecnología.



Finalmente podemos decir que las energías limpias son una alternativa que se tiene que utilizar para poder diversificar al país energéticamente, además de la energía solar, en zonas peri urbanas o rurales se puede pensar en generar energía vía la biomasa para poder ser autosuficiente, en otros lugares aprovechar la eólica (existe el mapa eólico del Perú) lo que se tiene que estudiar es cuál de las posibilidades de energía limpia es la más propicia para el tipo de proyecto, el lugar en que se encuentra, el dimensionamiento del sistema, su integración a la arquitectura y los recursos económicos de los inversionistas o clientes.

Las energías limpias son ya una alternativa que cada día gana más fuerza, debido a que pueden solucionar muchos de los problemas ambientales, como el cambio climático, los residuos radioactivos, las lluvias ácidas y la contaminación atmosférica; así como apoyar definitivamente a la política energética del país, que pretende ser eficiente energéticamente y para ello se apunta a la diversificación energética que pasa por usar las energías limpias.

“A medida que la humanidad se dé cuenta que consumir hidrocarburos al ritmo actual es insostenible, los molinos de vientos, los paneles solares, el biogás aparecerán en más lugares, su costo bajará y ensuciaremos menos la atmósfera”.

\* Titulado en Arquitectura, con Maestría en Ecología y Gestión Ambiental; especializado en Arquitectura Ambiental: Arquitectura Bioclimática, Arquitectura Sostenible, Diseño arquitectónico y Ecología. El arquitecto difunde y fomenta el uso de las energías renovables en la arquitectura y urbanismo. Desarrolla, además, proyectos arquitectónicos, consultorías, expedientes técnicos y programaciones.