En Gonzalo, G.E., *Manual de Arquitectura Bioclimática y Sustentable*. Tucumán (Argentina): CEEHAS.

CAPÍTULO 1. ARQUITECTURA, ENERGÍA Y AMBIENTE.

Gonzalo, Guillermo E. y Nota, Viviana M.

Cita:

Gonzalo, Guillermo E. y Nota, Viviana M. (2015). *CAPÍTULO 1. ARQUITECTURA, ENERGÍA Y AMBIENTE. En Gonzalo, G.E. Manual de Arquitectura Bioclimática y Sustentable. Tucumán (Argentina): CEEHAS.*

Dirección estable: https://www.aacademica.org/gegonzalo/2

ARK: https://n2t.net/ark:/13683/pvu9/ovR

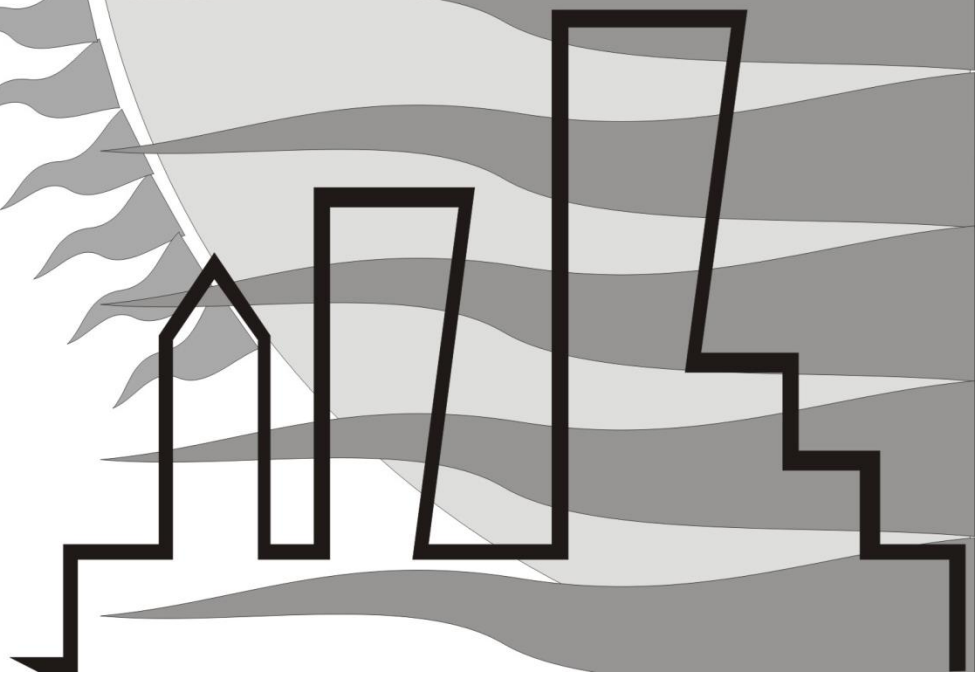
Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto*. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: https://www.aacademica.org*.

CAPÍTULO 1. ARQUITECTURA, ENERGÍA Y AMBIENTE

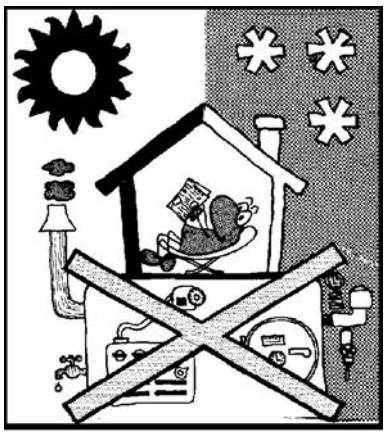
MANUAL DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA Y SUSTENTABLE

Guillermo Enrique Gonzalo
Colaboración: Viviana María Nota
2015



G.E.Gonzalo, 2015. (5ª edición) ISBN 950-43-9028-5

1 ARQUITECTURA, ENERGÍA Y AMBIENTE



INTRODUCCIÓN AL ACONDICIONAMIENTO NATURAL DE EDIFICIOS

Nunca tomen el estudio como un deber, sino como la envidiable oportunidad de aprender a conocer la influencia liberadora que ejerce la belleza en el reino del espíritu, para alegría personal de ustedes y beneficio de la comunidad a la que pertenecerá su trabajo futuro.
As far as the laws of mathematics refer to reality, they are not certain, and as far as they are certain, they do not refer to reality.
A.Einstein

INTRODUCCIÓN

Por motivos diferentes y en circunstancias distintas, los países desarrollados y sub-desarrollados comenzaron a tomar medidas en cuanto al uso racional de la energía y a implementar aplicaciones basadas en la utilización de energías renovables, luego de la primera gran crisis energética planetaria de 1973, con los sucesivos rebrotes en la misma década y en la siguiente.

Quizá este fue el primer llamado de atención de la globalización económica que se avecinaba y donde el control (¿o descontrol?) de algunos podían poner en estado de crisis a todos, sociedades ricas y pobres, en uno de los intercambios básicos de cualquier sistema, como es el energético.

El World Energy Council (WEC, 2007) realiza cada tres años una publicación donde se investiga la situación mundial en materia energética, no solamente referida a los combustibles fósiles, sino también a la mayoría de las fuentes convencionales y nuevas.

De su último informe se desprende, que el dilema al que se enfrenta la sociedad actual es mantener los altos niveles de consumo de las sociedades desarrolladas, además de los altos niveles energéticos que requieren otras sociedades para continuar con un crecimiento acelerado, especialmente China e India, reduciendo al mismo tiempo la emisión de gases de efecto invernadero y el creciente deterioro del ambiente global.

Países como los Latinoamericanos, incluida la Argentina, no representan un problema y por el contrario, su escaso crecimiento y demanda energética, junto con la alta producción de materia prima básica para otros procesos y, sobre todo, alimentos para el resto del mundo, sin embargo deben sufrir de las "externalidades" o efectos no queridos o previstos, que las sociedades desarrolladas y otras están produciendo.

La International Energy Agency (IEA, 2008) proyecta que la demanda de energía primaria global podría aumentar un 45 % de 2006 hasta el 2030, provocando serios problemas de seguridad energética y de sustentabilidad ambiental, indicando que "*la eficiencia energética es la más grande y económica de las fuentes de recursos energéticos sustentables*".

Algo similar ya lo decía en mi libro del año 1982, donde expresaba que la crisis de energía es tan seria que: "*el cambio de tecnología para llegar a fuentes alternativas o no convencionales como productoras de energía es en estos momentos posible considerando nuestro nivel técnico y deseable desde el punto de vista ecológico.*

La actual generación deberá asumir esta responsabilidad enorme que se le plantea si quiere seguir manteniendo, o mejorar, el inestable equilibrio a que ha llegado en su relación con la naturaleza". (Gonzalo G.E., 1982)

Luego de este párrafo que no se puede denominar "profético" puesto que se basaba en datos que había obtenido en universidades y organismos internacionales (U. California Los Ángeles y Oficina de Asesoramiento Tecnológico del Congreso de EEUU), decía en el libro citado: "Las consecuencias de no planificar los cambios (sobre todo energéticos) que de todos modos se presentarán como inevitables, llevará a una brusca y caótica ruptura social, económica y política a nivel mundial".

Sin embargo llegamos a una situación de crisis energética y por lo tanto ambiental, que distintos investigadores y analistas intentan explicar según un muy amplio rango de opiniones, que van desde motivaciones cíclicas y de baja importancia, hasta de inminentes catástrofes y posibilidades de que se haya alcanzado un punto sin retorno.

Entiendo que el posible diagnóstico correcto y medidas acertadas se encuentran en un nivel cercano a la situación de tragedia, pero que todavía es mucho lo que se puede realizar para controlar y revertir aquellas acciones que los organismos internacionales, los políticos y las instituciones públicas y privadas, no supieron, pudieron o quisieron tomar, pero que inevitablemente ya la sociedad, con un conocimiento más profundo del que se tenía en la fecha del libro citado (1982) está exigiendo y demandando cada vez con mayor fuerza y compromiso.

Es evidente que si tomamos algunos indicadores generales, la sociedad actual está en algunos aspectos en mejores condiciones que hace dos siglos, sobre todo en lo que respecta a la duración de la vida o al confort alcanzado. Pero también debemos considerar el elevado nivel de inequidad social que aún no se revierte, a pesar de todo el conocimiento y la tecnología que la sociedad dispone.

Muy bien lo planteaba Romano Guardini (1961) cuando decía: "El hombre domina en gran medida los efectos inmediatos de la naturaleza. Sin embargo no domina sus efectos indirectos, el *dominar* mismo. Tiene poder sobre las cosas, pero no lo tiene, o, para hablar con más prudencia, no lo tiene todavía sobre su poder"

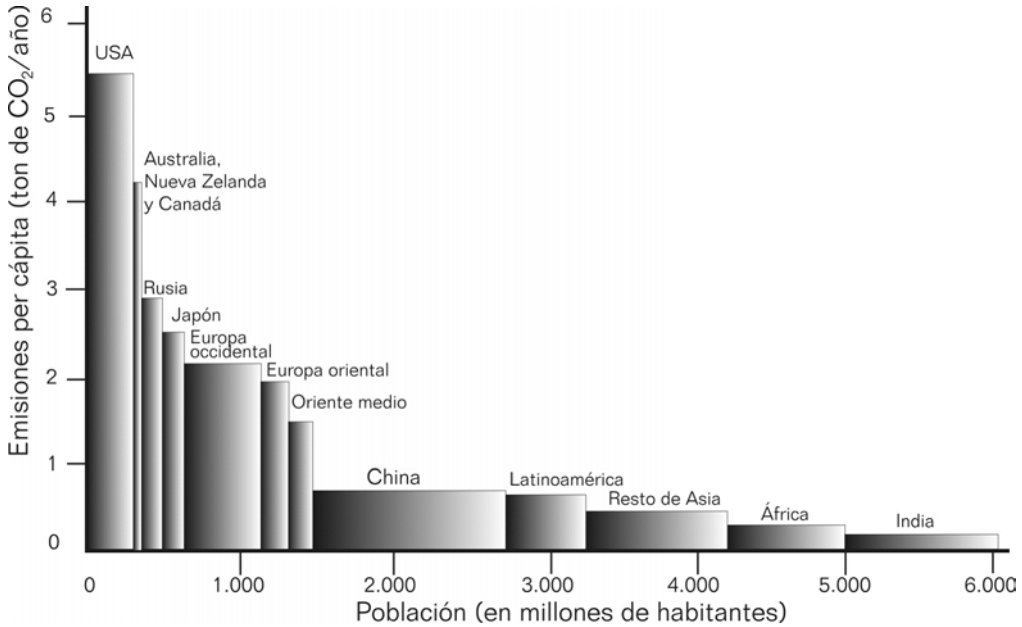


Fig. 1.1. Emisiones de CO2 en diversas naciones y regiones del mundo en el año 2000. El área de los rectángulos es proporcional a las emisiones de cada una de ellas. En vertical se representan las emisiones per cápita. (Reelaborado a partir de: Uriarte Cantolla A. (2003). Fuente: Adapted from Bolin and Khesgi, 2001) using IEA and EDGAR 3.2 database information (Olivier et al., 2005).

Es así que en su informe sobre el desarrollo humano 2007-2008, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2007) establecía que: "Las medidas que tomemos hoy con respecto al cambio climático tendrán consecuencias que perdurarán por un siglo o más. Es imposible revertir en un futuro previsible la parte de este cambio causada por las emisiones de gases de efecto invernadero. Los gases que retienen el calor y que enviemos a la atmósfera en 2008 permanecerán allí hasta 2108 y más.

Por lo tanto, lo que decidamos hacer hoy no sólo afectará nuestra propia vida, sino aún más la vida de nuestros hijos y nietos. El cambio climático es un hecho comprobado por el mundo de la ciencia. Si bien es difícil predecir el impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero y son muchas las incertidumbres en la ciencia que minan su capacidad predictiva, hoy sabemos lo suficiente como para reconocer que los riesgos que enfrentamos son grandes y potencialmente catastróficos".

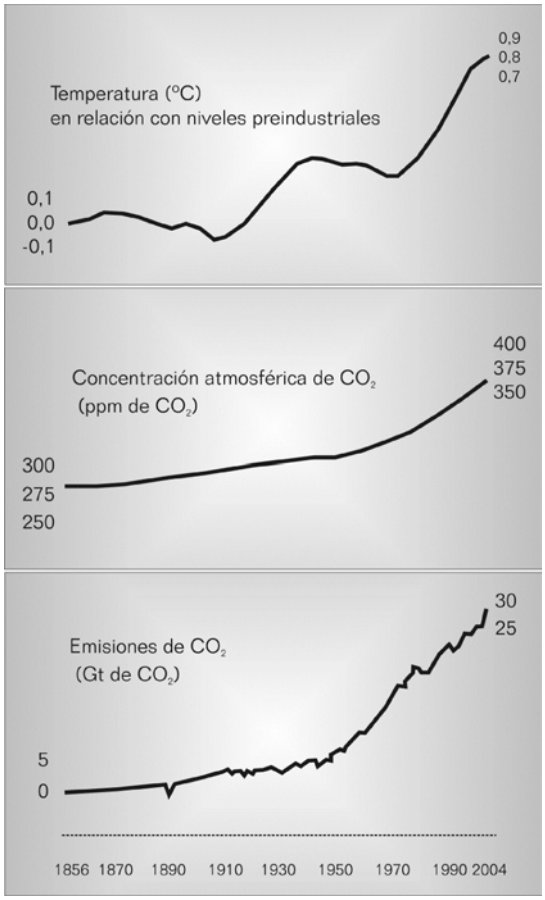


Fig. 1.2. El incremento de emisiones de CO_2 determina el incremento de temperatura mundial. (Olivier, J.G.J., 2005)

Ban Ki-moon, Secretario General de las Naciones Unidas, dice que: "Enfrentar el problema del cambio climático requiere actuar en dos frentes. En primer lugar, el mundo necesita con urgencia emprender medidas para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero. Los países industrializados deben comprometerse con mayores niveles de reducción de las emisiones y los países en desarrollo deben involucrarse más; al mismo tiempo, deben disponer de incentivos para limitar sus emisiones salvaguardando, sí, su crecimiento económico y los esfuerzos por erradicar la pobreza".

"La segunda necesidad mundial es la adaptación. Muchos países, especialmente las naciones en desarrollo más vulnerables, necesitan ayuda para mejorar su capacidad de adaptación. También es necesario mayor impulso para generar nuevas tecnologías que hagan frente al cambio climático, hacer viables las tecnologías renovables disponibles y la rápida difusión de la tecnología". (IPCC, 2008)

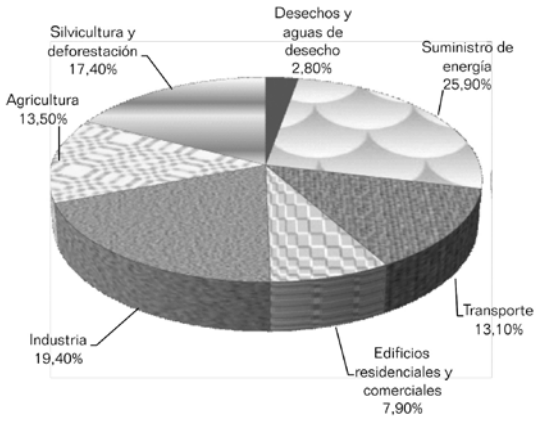


Fig. 1.3. Incidencia porcentual de distintas actividades para la producción de Gases de Efecto Invernadero (Fuente: Olivier, J.G.J., 2005)

Si bien, como vemos en el gráfico anterior, la incidencia en el deterioro ambiental de la edificación no es preponderante, aunque si se manifiesta con mayor fuerza en el consumo energético de una sociedad, los profesionales de la construcción no fueron ajenos a las necesidades de cambios que las estructuras políticas debieron adoptar con rapidez, como tampoco los sistemas educativos, sobre todo universitarios.

Es así que en la década de los ochenta se comenzó a hablar de "Arquitectura Solar", "Arquitectura Bioclimática", "Arquitectura Sustentable", "Análisis de Impacto Energético" y "Auditoría Energética", en relación con la arquitectura y el urbanismo.

Estos nuevos conceptos y desarrollos se fueron introduciendo con lentitud en las escuelas de arquitectura de nuestro país, mucho menos en las otras disciplinas que preparan profesionales responsables del diseño y la construcción de edificios.

En los países desarrollados, por el contrario, el apoyo específico que las administraciones brindaron a los grupos dedicados a la docencia e investigación fue inmediato e importante, así como la aplicación de normas energéticas de cumplimiento obligatorio y la asistencia a empresas que se dedicaban a dar respuestas o que desarrollaban en conjunto

con investigadores universitarios nuevas tecnologías, herramientas de cálculo, proyectos de demostración, formación de recursos humanos, etc.

Se planificaron y pusieron en práctica, además, múltiples acciones con subvención parcial de los gobiernos, para ser aplicadas por particulares, con asistencia técnica de instituciones privadas y públicas. (EREN News, 1999)

Con distintos altibajos y según el país considerado, se consiguieron importantes ahorros de energías no renovables, además de un profundo cambio en el reconocimiento social de la problemática, cambio que se profundiza luego de conocerse los estudios sobre calentamiento global y efecto invernadero, y su relación con las modalidades de producción y uso de la energía, hecho que se produce en la década del noventa.

Mientras los países desarrollados consumen entre el 40 y 60% de la energía para la producción, los otros países lo hacen entre un 10 y 40% (García Silva M., 1986), siendo los porcentajes mayores destinados a consumo doméstico.

Esto nos está indicando la necesidad acuciante de que estos últimos países apliquen en mayor medida las técnicas de conservación y puedan destinar una mayor cantidad de energía al crecimiento.

Por otra parte se debe considerar también que "la riqueza de las naciones, que dependía de la tierra, del trabajo y del capital durante sus fases agrícola e industrial, que dependía de los recursos naturales, de la acumulación de dinero e incluso de las armas, dependerá en el futuro de la importancia de la información, del saber y la inteligencia. Esto no quiere decir que las formas tradicionales de riqueza pierdan su importancia. Pero hay una nueva forma de poder basada en el control de todos esos procesos". (Feigenbaum E.A. y P.Mc.Corduck, 1986)

SITUACIÓN ENERGÉTICA MUNDIAL

En una conferencia dictada en el marco del V World Renewable Energy Congress, realizado en Florencia en septiembre de 1998, J.M. Jefferson, Deputy Secretary General del World Energy Council mostraba una visión pesimista sobre los resultados alcanzados por los acuerdos alcanzados en Río, Berlín y Kyoto. (Gonzalo G.E., 1999)

Entre otros argumentos establecía: "los gobiernos alrededor del mundo han alcanzado muy poco progreso real en la disminución de las emisiones antropogénicas causantes del efecto invernadero desde 1992... y existen muy pocas evidencias de que los gobiernos de los países industrializados se hayan desplazado de la retórica a las acciones reales para combatir el cambio climático".

Refiriéndose a las naciones signatarias de la Convención Climática, que propusieron disminuir sus emisiones al nivel de las del año 1990 en el 2000, Jefferson indicaba que virtualmente ninguno de los gobiernos de las naciones industrializadas alcanzaría este acuerdo logrado en 1992. Tomando las naciones europeas miembros del EU-15 decía que inclusive alcanzarían niveles superiores al 7% de lo establecido.

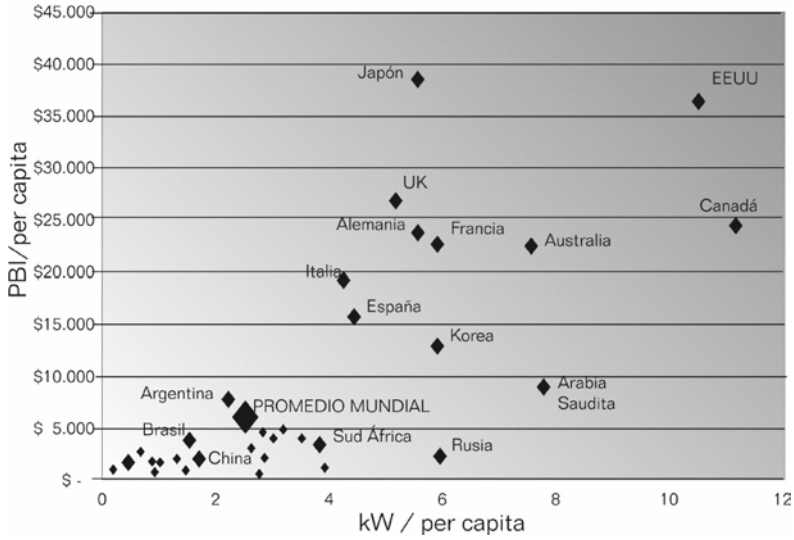


Fig. 1.4. Consumo energético per capita (p.c.) frente a PNB p.c. El gráfico representa la energía p.c. frente al ingreso p.c. de todos los países con más de 20 millones de habitantes, que representan a más del 90% de la población mundial. Se muestra la amplia relación entre la riqueza y el consumo de energía. (IEA, 2006).

Esta preocupante situación lo hizo concluir que "a pesar de los recientes signos del interés de las mayores firmas industriales en desarrollar las fuentes de energías renovables y su tecnología, más rápidamente y en mayor escala, la lentitud de las políticas de desarrollo en un marco de insuficiencia de soporte público real y compromiso, ha dado lugar a un incremento del pesimismo con relación a la:

- Probabilidad de un crecimiento rápido de la eficiencia energética;
- Probabilidad de expansión rápida del uso de recursos energéticos renovables;
- Disminución de las emisiones de gases productores del efecto invernadero y mitigación del cambio climático al nivel de lo que muchos especialistas consideran que es necesario.

Presentando tres escenarios posibles para el consumo energético en el ámbito mundial hasta el año 2100, a los que denominaba de "alto crecimiento", "crecimiento medio" y "manejo ecológico", establecía como éste último podría cambiar totalmente las condiciones de deterioro ambiental, si se establecía una modificación política importante que tendiera a la participación del 20% en el consumo energético global de las energías renovables.

Meyer Barth Jean (2006) escribió en el diario El Universal de México, el 11 de junio de 2006, al respecto del famoso investigador, científico, inventor de tecnologías de vanguardia, James Lovelock, en su último libro La revancha de Gaia donde profetiza una verdadera catástrofe.

Dice Lovelock que nuestro mundo, el marco natural de nuestra civilización se acabará antes de que termine el siglo XXI: "Va a ser un golpe muy grande para los hombres, pero sobreviviremos y tendremos la oportunidad de empezar de nuevo".

“Se siente como el mensajero antiguo, portador de malas noticias, que el monarca manda degollar, pero cuando leo que el Ártico ha perdido 300 mil kilómetros cuadrados de hielo en sólo un año, que la pérdida de hielo de Groenlandia ha pasado de 50 kilómetros cúbicos por año en 1996 a 150 kilómetros cúbicos el año pasado, cuando los expertos calculan que en 2070 no habrá más hielo en verano en el polo norte (los pesimistas dicen que eso ocurrirá en 2030 y los optimistas incurables se frotan las manos: eso abrirá perspectivas fabulosas de nuevas rutas marítimas, nuevos yacimientos de petróleo y gas, y añado yo, de conflictos territoriales entre los Estados), pues cuando leo todo eso y la devastación de las Amazonas, y las decenas de miles de hectáreas de bosque mexicano incendiadas en el pasado mes de mayo, creo que Lovelock tiene razón. Lo que viene en forma de castigo será bien merecido. Lo buscamos” ¿Demasiado pesimista?

Probablemente, pero tiene razón cuando dice que la situación presente le recuerda a 1938, cuando todo el mundo sabía, sentía que venía la catástrofe, que venía la guerra mundial, y nadie actuaba de manera sensata. "Nuestra situación es similar, el desastre puede ocurrir repentinamente". Es similar porque pisamos el acelerador mirando en el retrovisor, sin querer ver el muro que está en frente.

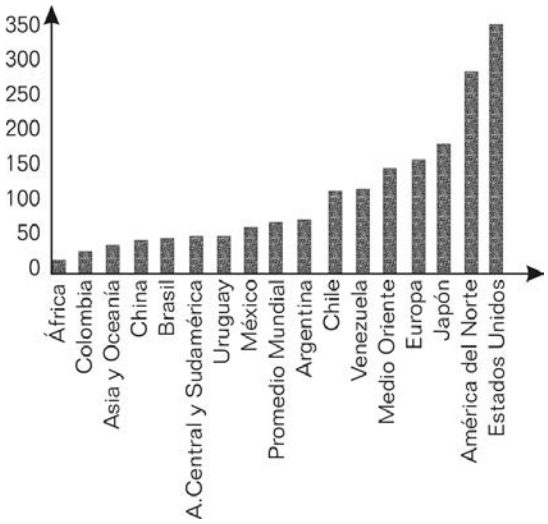


Fig. 1.5. Consumo Per Cápita de Energía: año 2004. En Millones de Btu. (Mezza N., 2007)

Bien lo dijo Tony Blair: "la cruda verdad sobre la política del cambio climático es que ningún país acepta sacrificar su economía para enfrentar tal reto".

Es el caso de China y de India, cuyo crecimiento acelerado despierta la gula energética, es el caso de Estados Unidos, la primera economía mundial, la primera emisora de gases-invernadero; es el caso de los países en vía de desarrollo que quieren "desarrollarse", y de los países desarrollados como Francia y Alemania que tienen una alta tasa de desempleo.

Un milagro podría salvarnos, un descubrimiento tecnológico, el de una nueva fuente de energía no contaminante.

ESTRATEGIAS POLÍTICAS DE OTROS PAÍSES. ALGUNAS PROPUESTAS DE CAMBIOS.

Europa en el conjunto de países que tienen mayor legislación y que tomaron previsiones frente al problema climático que se estaba produciendo. Entre los objetivos principales de la Unión Europea (UE) se encuentran la reducción del consumo de energía y la prevención del derroche energético. (Europa, 2008). Al favorecer la mejora de la eficiencia energética, la UE contribuye de forma decisiva a la competitividad, a la seguridad del abastecimiento y al respeto de los compromisos asumidos en el ámbito del Protocolo de Kioto sobre el cambio climático.

"Existen importantes potenciales de reducción, en particular en los sectores que consumen mucha energía como el de la construcción, las industrias transformadoras, la conversión de la energía y los transportes. A finales de 2006, la UE se comprometió a ahorrar un 20% del consumo anual de energía primaria de aquí a 2020. Para alcanzar este objetivo, moviliza a los ciudadanos, a los responsables públicos y a los protagonistas del mercado, y establece, entre otras, normas mínimas de rendimiento energético y normas sobre el etiquetado, aplicables a los productos, a los servicios y a las infraestructuras".

A pesar de tener una serie de críticas es de mucha utilidad y se puede obtener en forma gratuita de Internet: el Libro Verde sobre la eficiencia energética. Con este Libro Verde, la Comisión desea reactivar la actividad de la Unión Europea (UE) en materia de ahorro energético.

La Comisión invita a las autoridades públicas a responsabilizar al conjunto de los ciudadanos y las empresas recompensando los comportamientos de ahorro. La eficiencia energética es un importante reto, sobre todo dada la amenaza que la actual evolución del consumo de energía supone para el medio ambiente y el crecimiento económico de la UE. Deben realizarse esfuerzos sobre todo en los sectores del transporte, la producción de energía y los edificios.

Los programas energéticos para los Estados Unidos de Norteamérica, informados en la Comprehensive National Energy Strategy (San Martín R. L., 1998) y DOE / S–0124, 1998, que contemplaban cinco medidas estratégicas:

1. Mejorar la eficiencia del sistema energético, haciendo un uso más productivo de los recursos energéticos a fin de mejorar el comportamiento económico global, mientras se protege el medio ambiente y la seguridad nacional.

2. Asegurarse en contra de desequilibrios energéticos, previendo la posibilidad de presiones externas con interrupción de suministros o fallas de la infraestructura.

3. Promover la producción y el uso de la energía de modo que se respete la salud y los valores ambientales, aumentando la salud y la calidad ambiental en los niveles locales, regionales y planetarios.

4. Expandir las posibilidades de elección de energías en el futuro, manteniendo el crecimiento de la ciencia y tecnología a fin de proveer a las futuras generaciones de un completo abanico de fuentes energéticas limpias y a un precio razonable.

5. Cooperar internacionalmente en problemas globales, desarrollando los medios para aportar a una economía global, seguridad y conciencia ambiental.

Dentro de los siete títulos que contempla el programa global, se prevén seis acciones claves y dos en el área de energía, con directa relevancia para las energías nuevas y renovables. Sin embargo, de publicaciones que analizan los resultados alcanzados, vemos que estas metas no se cumplieron y están muy lejos de ser alcanzadas.

El Integrity Research Institute (IRI) ha publicado un análisis de 176 páginas: "Energy Crisis: The Failure of the Comprehensive National Energy Strategy" (Valone T., 2002) donde demuestra que solamente se lograron cerca de un 35% de las previsiones anteriores. Las causas son muchas pero se desprende como principal la falta de conciencia pública y el elevado grado de derroche energético de los EEUU, como vimos en gráficos anteriores.

Otros países emergentes, cuyos crecimiento han sido sostenidos en las últimas décadas, sobre todo los denominados "tigres asiáticos", la India, la China, Corea, Japón (que ya venía con un crecimiento sostenido) han hecho que muchos de los protocolos y tratados firmados no se cumplan, por un problema de competencia en donde el balance económico es directo y sin considerar "externalidades" por lo que se llega al 2008 en una situación casi dramática en cuanto a la contaminación derivada del consumo energético.

Muchos países desarrollados han implementado además políticas propias, atendiendo a problemas particulares, entre ellos es un ejemplo mundial el Gobierno Federal de Alemania que ha decidido el abandono paulatino de la energía atómica, impulsando las fuentes de energías renovables, así como el ahorro de energía.

La Asociación Federal para Economía Solar indica para el año 2006 "un total de 1.300.000 plantas solares instaladas en Alemania. Tan solamente en el año 2006 se establecieron 220.000 plantas nuevas. Las plantas solares térmicas se usan en Alemania principalmente para el tratamiento de agua caliente y para el apoyo de calefacción en casas particulares, pero también en plantas comunitarias de mayor tamaño, así como en piscinas.

La popularidad de la generación solar térmica y fotovoltaica de calor y corriente eléctrica alcanzada a pesar de gastos de fabricación relativamente altos se explica con los programas de fomento estatales de gran alcance, pero se debe también a la conciencia de medio ambiente que se ha agudizado entre los consumidores particulares".

"Las energías renovables en Alemania alcanzaron en el año 2006 una participación en el consumo de energía primaria de 5,8%, con un crecimiento de la participación de las energías renovables en el consumo bruto de corriente eléctrica de 12,0%." (BMWi, 2008)

Otros países fuera de los centrales, han entendido el incuestionable aporte que las energías renovables pueden realizar, entre ellos la India que ya en el año 1992 creó el Ministerio de Fuentes Energéticas No Convencionales, que es responsable de la formulación de los planes y el control de las acciones en este campo en todo el país.

Un componente especial de estos programas lo constituyen las ONG (Organizaciones No Gubernamentales), particularmente en áreas rurales, que han permitido a la India tener cerca de 170 Mw de capacidad de generación basada en micro turbinas hidráulicas y 140 Mw con biomasa. Se establecieron además 2,7 millones de plantas biodigestoras para producción de gas para cocinar y 28 millones de cocinas de alta eficiencia.

En el noveno plan quinquenal se prevé la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua en 125.000 hogares y 250.000 m^2 de colectores solares para el mismo fin en establecimientos comerciales e industriales.

Lo más reciente en cuanto a previsiones frente a las demandas energéticas y a la protección del ambiente surgen del discurso del electo presidente de los EEUU, que a diferencia del actual presenta propuestas más que originales, pero sobre todo con una estrategia energética que enfrentaba a dicho país con Europa y el resto del mundo. Esperemos que estas promesas se conviertan en hechos, ya que muchas ayudarían a cambiar fundamentalmente la situación energética y medio ambiental actual.

Las propuestas, sacadas del sitio oficial en español del recién electo presidente de EEUU, el plan Obama-Biden de energía para los Estados Unidos, establecen algunos hitos, (http://my.barackobama.com/) cuando dice:

1. Ofrecer asistencia al corto plazo a las familias que pagan mucho por la gasolina.

2. Crear cinco millones de trabajos "verdes" invirtiendo $150 billones en los próximos 10 años.

3. En 10 años ahorrar el equivalente de las importaciones anuales de hidrocarburos provenientes de Oriente Medio y Venezuela.

4. Un millón de autos híbridos en las carreteras para el 2015 fabricados en los Estados Unidos –autos que recorran 150 millas por galón.

5. Generar un 10% de nuestra electricidad utilizando recursos renovables para el 2012, y 25% para el 2025.

6. Implementar un programa general de "cap-and-trade" para reducir las emisiones un 80% para el 2050.

Repaso del plan energético

- *Proveer alivio al corto plazo a las familias estadounidenses*
- *Proponer un impuesto por beneficios inesperados para ofrecer un rembolso de $1.000 de emergencia a las familias estadounidenses.*
- *Prohibir la especulación en materia de energía.*
- *Liberar petróleo de la reserva especial para rebajar el costo de los combustibles.*
- *Eliminar las importaciones de Oriente Medio y Venezuela en menos de 10 años*
- *Elevar los estándares de eficiencia en autos nuevos.*
- *Tener circulando un millón de autos*

híbridos-eléctricos en las carreteras para el 2015.

- *Un nuevo crédito fiscal de 7.000 dólares por la compra de vehículos híbridos-eléctricos.*
- *Establecer un estándar nacional para reducir las emisiones de carbono.*
- *Un enfoque pragmático con respeto a los contratos de riesgo.*
- *Promover una producción doméstica de hidrocarburos responsable.*
- *Crear millones de trabajos verdes*
- *Asegurarnos de que un 10% de nuestra electricidad provenga de recursos renovables para el 2012, y un 25% para el 2025.*
- *Promover la eficiencia energética.*
- *Desarrollar e implementar aquellas tecnologías de carbón limpio.*
- *Dar prioridad a la construcción del oleoducto en Alaska.*
- *Reducir las emisiones de carbono un 80% para el 2050*
- *Implementar un programa "cap-and-trade" para reducir las emisiones un 80% para el 2050.*
- *Hacer de los Estados Unidos un líder en materia de cambio climático.*

Podemos comparar este plan, con lo que vino haciendo la administración en EEUU y las previsiones de los países de la International Energy Agency, que proponían adoptar hace más de 15 años las siguientes estrategias globales (no cumplidas en su mayoría):

- *Mantener inversiones y producción de recursos propios, económicamente viables, en el contexto de las condiciones del mercado mundial.*
- *Continuar el desarrollo de fuentes no petroleras y en particular la generación de electricidad por otros productos distintos del petróleo.*
- *Incrementar la eficiencia del uso de la energía.*
- *Mantener la promoción del libre comercio de productos energéticos para facilitar la diversidad y flexibilidad de importaciones energéticas.*
- *Continuar con el desarrollo y aplicación de fuentes energéticas renovables, económicamente viables.*
- *Promover las previsiones para una eventual ruptura de suministros.*
- *Mantener relaciones constructivas con países fuera de la I.E.A.*

Como otro ejemplo vemos que para esa fecha Canadá estableció las siguientes medidas, con una inversión para realizarlas de 14 millones de dólares canadienses:

- *Asistencia a industrias para promover la investigación y desarrollo e innovaciones.*
- *Asesoramiento a industrias para incrementar la productividad y competitividad internacional.*
- *Asistencia a proyectos de investigación y desarrollo.*
- *Formación de recursos humanos de alto nivel para sentar las bases para un desarrollo social y económico.*

Se podrían citar muchos otros ejemplos de desarrollos alcanzados en el campo de las energías renovables en distintos países, estimando que los seleccionados son suficientes para establecer parámetros de comparación entre las opciones energéticas que se pueden planificar y establecer en otras latitudes y las de nuestra región.

POLÍTICA ENERGÉTICA

En un Congreso sobre Uso Racional de la Energía (Gonzalo G.E. y N.I.Escaño, 1986) hemos planteado algunas estrategias que podrían conducir a políticas adecuadas a la situación energética global, que acabamos de ver, y a las condiciones de nuestro país. Dichas estrategias estaban destinadas al campo específico de la edificación y otras a la generación de políticas generales. (Pérez J.C. y G.E.Gonzalo, 1986) En el trabajo global proponíamos la necesidad de considerar la utilización racional de la energía como una auténtica fuente de recursos energéticos capaz de alimentar, bajo ciertas condiciones, procesos de crecimiento económico mientras que la infraestructura tecnológica-industrial y edilicia se modifiquen en la dirección dictada por las restricciones en disponibilidad energética de nuestro país.

El uso racional de la energía, como fuente energética, comparte algunas características de ciertos recursos no convencionales, esto es: la contribución de esta fuente, no obstante su importancia, aparece altamente diluida y fuertemente dependiente de la conducta de los consumidores.

Se hace necesario entonces establecer metas concertadas para el aumento de la eficiencia en el consumo de energía para los distintos sectores productivos y esto será posible en la medida que:

a.- Se conozca de manera suficientemente aproximada el flujo de energía para cada sector en particular, con la relación producción-consumo para cada sub-sector.

b.- Se establezcan los potenciales de ahorro energético para cada sector sobre la base de diversas hipótesis de inversión en función conservacionista.

c.- Se encuentren claramente definidos los entes evaluadores y los sistemas de auditoría energética, para los distintos tipos de usuarios.

d.- Se cuente con instrumentos de promoción adecuados, tales como: ventajas crediticias, impositivas, tarifarias, etc.; para estimular las inversiones en sistemas para la racionalización de la energía.

El proceso mismo de definición de metas sectoriales y de la búsqueda de los acuerdos necesarios para lograrlas permitirá elevar el nivel de conciencia de importantes factores de la sociedad respecto a la cuestión energética.

Simultáneamente se pondrán en evidencia diversos condicionantes que han afectado crónicamente el desarrollo del país, y que deberán comprenderse, si se desea avanzar de manera consistente.

ENERGÍA EN LA EDIFICACIÓN

En cuanto a los aspectos que hacen al Uso Racional de la Energía (URE) en el área edilicia destacamos la importancia del rol del profesional de la construcción en cuanto a su acción proyectual urbanística y de edificios, que hace que en su área de decisión esté involucrado más del 50% del total de consumo energético del país. Sin embargo es muy poco lo que se realiza hasta ahora para calificar a los profesionales a fin de que puedan convertirse en decisores apropiados y guías sociales para el URE y la utilización de energías renovables en la edificación.

En general podríamos establecer que las bases para el URE y aprovechamientos energéticos renovables deben ser establecidos más como pautas para el diseño bioclimático de los edificios, que como una compleja metodología de cálculo, las cuales sí se utilizarían para la verificación de proyectos en los distintos organismos de actuación, mediante técnicas computacionales.

Los modelos adoptados para el URE por diversos países son muy variados, pero llevan todos como eje fundamental de acción la tarea de generar conciencia en la población sobre el problema energético y dar algunas guías muy simples para la aplicación masiva de medidas conservacionistas.

Las estrategias posibles para aplicar en este caso deberían estar dirigidas a dos niveles:

a.- Usuario: donde se deberán revertir los graves defectos educativos que sobre el tema tienen la mayoría de los habitantes del país. Esto se podrá lograr, entre otras soluciones, apelando a una fuerte campaña divulgativa adaptada a cada una de las regiones o provincias, a fin de considerar las distintas situaciones culturales, socio-económicas, productivas, etc.

Además habría que establecer que las unidades edilicias que se construyan, en principio a través de fondos públicos, deban entregarse provistas de un "Manual de uso y mantenimiento", similar a los que se ejecutan para automóviles, a fin de que los usuarios reciban una información ajustada sobre las acciones que deben tomar en función de la seguridad, salubridad, mantenimiento, etc., pero sobre todo las medidas que ayuden a un URE en su edificio.

Esto parte del supuesto de considerar a las viviendas y edificios como sistemas dinámicos que interactúan permanentemente con su medio ambiente de implantación, sistema que puede ser ajustado con la debida participación del usuario y que redunda en incuestionables ventajas económicas y de confort para el mismo. Estos manuales se podrían poner en práctica en forma inmediata para aquellas unidades de viviendas, escuelas, oficinas, etc. construidas a través de créditos de organismos estatales, debiéndose formular únicamente los contenidos mínimos que tendrían que contemplar.

b.- Organismos de actuación: en este nivel el accionar podría ser dirigido a tres áreas características:

b.1.- Organismos específicos: por ejemplo la Secretaría de Estado de Desarrollo Urbano y Vivienda, Institutos Provinciales de Vivienda, Bancos, etc.

En esta área se deberían profundizar y ampliar las normas mínimas de habitabilidad, estableciendo metodologías de diseño y

cálculo que contemplen el balance energético de los edificios y no solamente algunos factores que hacen a la consideración del edificio como sistema estático frente a factores externos que son generalmente dinámicos. Es de aplicación inmediata para este sub-sector, como ya vimos, la generación de manuales para uso y mantenimiento de los edificios que realicen.

b.2.- Organismos provinciales y municipales: con respecto a este área podrían comenzarse con la utilización del material aportado por los organismos específicos, completando las normas y pautas, con guías didácticas y formación de recursos humanos adecuados a fin de lograr a corto plazo la factibilidad de su puesta en ejecución.

A este nivel se deberían estudiar ordenanzas que permitan premiar impositivamente a los proyectistas que contemplen en su diseño el URE y que la metodología de verificación demuestre como válidos, lo cual permitiría la difusión más rápida de estas estrategias al tener el incentivo económico y facilitar la actuación de auditores energéticos, cuyos costos de honorarios no deberían ser aportados por la obra en sí.

b.3.- Organismos de apoyo y control: se entiende por tales a aquellos que regulan la matrícula o asocian a los profesionales de actuación en el campo edilicio (Universidades, Consejos y Sociedades Profesionales, etc.). Estos organismos podrían permitir que se produzca una comunicación y aprendizaje fluido de las metodologías que se propongan y las ordenanzas que se aprueben, de modo que las líneas de acción marcadas por los otros niveles sean rápidamente entendidas y compartidas por los diseñadores.

Las bases indicadas contemplarían las pautas de diseño y uso adaptadas a las condiciones microclimáticas, socio-culturales, económicas, etc. de la zona de implantación y de los usuarios a los cuales debe servir. Los resultados de esta acción difusa podrían verse a corto plazo si se establece un adecuado nivel de comunicación entre los organismos estatales de acción y control edilicio, y aquellos que atienden a la investigación, desarrollo y formación de recursos humanos en ese campo.

Para que esto se haga realidad la sociedad debe adoptar medidas de apoyo que permitan llevar a la práctica las distintas propuestas indicadas y otras que surjan para otros campos de acción, siendo el balance final seguramente positivo para la sociedad ya que está suficientemente demostrado que es más barato y además conveniente para nuestro medio ambiente, efectuar medidas preventivas que concurrir luego a solucionar los problemas energéticos que sin duda se irán agravando en el futuro.

MEDIDAS PARA ECONOMIZAR ENERGÍA

Existen muchas maneras para ahorrar energía, tanto en edificios nuevos como existentes, que son sugeridas y aplicadas desde hace muchos años en la mayoría de los países del hemisferio norte. Algunas son de cumplimiento obligatorio, comparables en algunos aspectos a nuestras Normas IRAM; y otras, la mayoría, son sugerencias y guías que se informan al público mediante una difusión masiva. Indicaremos a continuación la síntesis de las principales medidas destinadas a economizar energía en los edificios, que surgen de las referencias indicadas y personales.

Si analizamos un caso personalmente documentado, referido a dos construcciones de similares características y superficie cubierta, destinados a oficinas, en el Estado de Oregon, EE.UU., podemos observar que en las primeras columnas se reflejan los valores de consumo energético del edificio construido según las normas edilicias del Estado, que son por cierto bastante estrictas en lo referido a aislamientos y perfección constructiva.

La segunda serie de columnas muestran los resultados de las mediciones tomadas en el edificio ¨Emerald People´s Utility District¨, construido por el Arq. John Reynolds, quién fuera profesor visitante de nuestra Universidad y especializado en Arquitectura Bioclimática, quién además de cumplir con las normas edilicias al igual que en el caso anterior, introdujo en el diseño una serie de pautas sobre soleamiento selectivo, ventilación e iluminación natural, estudio de masa térmica de la envolvente y combinación con los sistemas de ventilación y acondicionamiento del aire, uso adecuado de la vegetación y otras, que permiten bajar los consumos a la mitad.

Podemos cuantificar la importancia de este ahorro, ya que para un edificio de oficinas de aproximadamente 1.500 m^2, como el analizado, se lograría un ahorro anual de unos 12.000 dólares. Para edificios de nuestro medio, que son construidos sin ajustarse a normas relacionadas con el consumo energético, podemos esperar un ahorro mucho mayor.

Para el caso de una vivienda tipo FONAVI de los Valles Calchaquíes, Tucumán, según una comparación entre las construidas y las diseñadas conforme a estrategias bioclimáticas por nuestro equipo de trabajo, con solamente brindar una adecuada orientación, terminaciones y color de la envolvente, y un correcto ingreso solar en invierno para ganancia directa, permitiría un ahorro porcentual similar de energía al año.

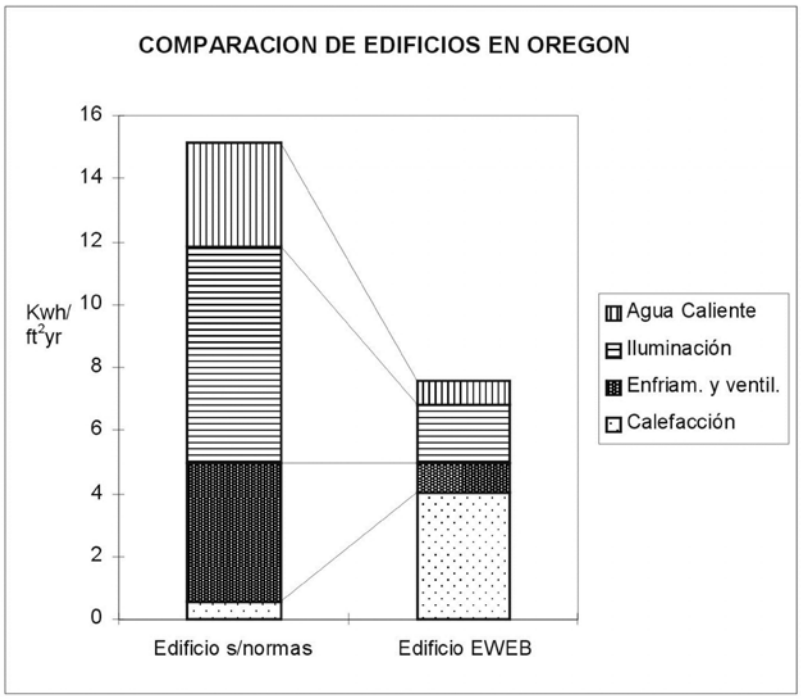


Fig.1.6. Edificios de oficinas de la compañía de agua y electricidad, EWEB, de USA. Consumos energéticos para un edificio construido según normas y otro según estrategias bioclimáticas y uso de energías renovables. (Reynolds J., 1994)

Estudios recientes, realizados en el marco del proyecto de investigación que se desarrollan en el CEEMA (Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente), nos muestran las perspectivas para nuestro medio, condiciones climáticas y características constructivas usuales, tomando como base evaluaciones realizadas sobre distintas tipologías de edificios (escolares, de oficinas, comerciales, universitarios, viviendas), así como para barrios de viviendas construidos por el estado y por empresas privadas.

Para el caso de tipologías de edificios, podemos ver en la siguiente figura que en edificios de escuelas, la energía que se necesitaría para mantener condiciones interiores de confort, durante el período escolar, es significativamente mayor a la que se está consumiendo, según los datos aportados por el ente provincial de regulación energética (EPRET), lo cual nos está indicando que en dichos edificios se realizan tareas bajo condiciones de inconfort térmico.

Esto sucede también en oficinas públicas.

Se hacen evidentes las diferencias entre los edificios públicos y los privados, salvo en el caso de sanatorios, que sería interesante compararlos con hospitales públicos, en donde por conocimiento empírico se estiman encontrar valores similares a las escuelas.

El costo social derivado del bajo rendimiento producido por trabajar o estudiar en condiciones inadecuadas, es un valor que nuestra sociedad todavía no evalúa.

En otros estudios realizados por nuestro grupo de investigación se midieron las condiciones lumínicas y de protección solar en estos tipos de edificios, encontrándose que comparten las malas cualidades térmicas aquí definidas.

Vemos que en el caso de bancos o supermercados, los consumos energéticos son muy superiores a los que se necesitarían para lograr el confort interno, derivado en muchos casos de un deficiente control térmico de la envolvente, cuya resolución constructiva responde más a condicionantes significativas que a las funcionales que deben cumplir.

Como todos nos damos cuenta, esto no es gratuito para la sociedad, ya que la misma termina pagando los costos de funcionamiento de las empresas, así como las inversiones que se deben realizar para incrementar la producción energética y su distribución.

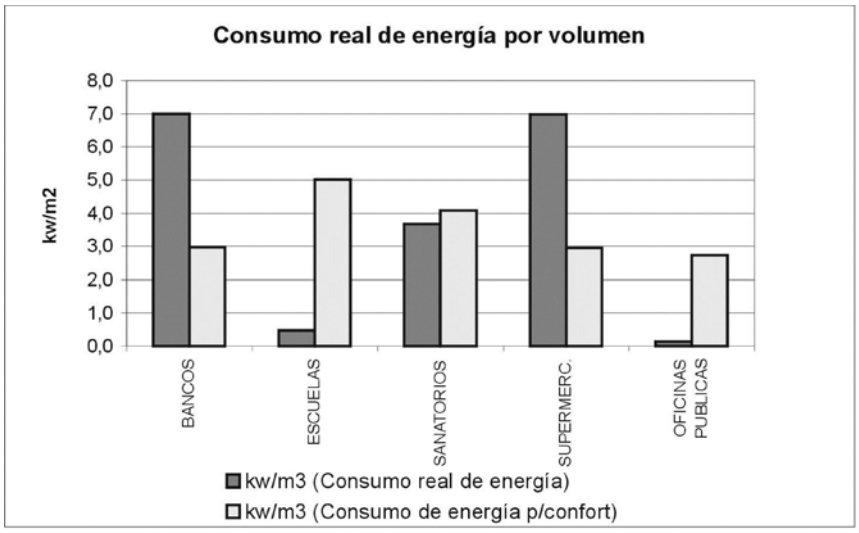


Fig.1.7 Comparación de consumos energéticos medidos y necesarios para el confort térmico, para distintos tipos de edificios, en la ciudad de S.M. Tucumán. (Gonzalo G.E.y V.Nota, 2000)

En la próxima figura, se muestran los resultados obtenidos mediante simulaciones (Gonzalo et al., 2000), para una vivienda de 100 m^2 y conforme al tipo de construcción habitual que se realiza en la ciudad de San Miguel de Tucumán, en operatorias bancarias oficiales y privadas, mediante créditos hipotecarios. Se considera una transmitancia térmica media de la envolvente equivalente a la realizada con un material de 25 Kg/m^3 de densidad aparente y una conductividad de 0,035 W/m.K (aislación provista por materiales como poliestireno expandido o lana de vidrio)

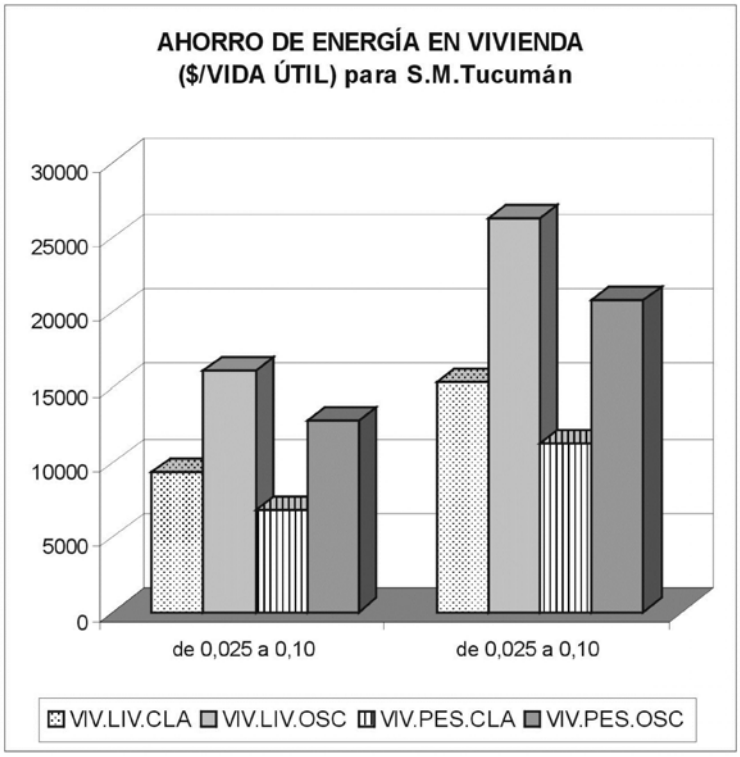


Fig.1. 8. Comparación de ahorros energéticos según aislación térmica equivalente, para viviendas livianas y pesadas, con color de la superficie exterior clara u oscura.

Se comparan los valores obtenidos para una vivienda con una aislación térmica que se utiliza habitualmente en la construcción de viviendas por el Estado, equivalente a 0,025 m de poliestireno expandido, y el ahorro producido con la utilización de 0,10 m.

Se considera el consumo energético para lograr el confort en verano e invierno, siendo la serie de la izquierda mediante el uso de ventiladores y estufas a gas natural, y la de la derecha con aire acondicionado.

Encontramos que las diferencias obtenidas entre esta situación y llevar el valor a espesores equivalentes de 0,10 m ($K=<0,32$ W/m^2 K), producirían significativos ahorros en el consumo energético que los usuarios deben pagar durante la vida útil de su vivienda, llegando en algunos casos a valores iguales o superiores al costo de la misma, o soportar el disconfort que se produce en el caso de no contar con recursos económicos para acondicionarla.

Estos incrementos son muchas veces menores al 3% del valor del edificio y, como se deriva del gráfico, la sola elección correcta del color de la envolvente puede representar ahorros energéticos superiores al 30%.

Para el cálculo se consideró solamente el ahorro energético, pudiendo ser significativamente mayor si se consideran patologías en los materiales, a las que conducen aislaciones deficientes, como las que traen aparejadas la condensación superficial o intersticial en invierno.

Si bien estas simulaciones se realizan sobre prototipos definidos teóricamente, tanto en su diseño como en su localización urbana, y además no contemplan al usuario, que es un factor muy importante para el control bioclimático de la vivienda, los resultados nos permiten tener una idea general sobre la magnitud del problema y la importancia que puede llegar a tener.

Esto es importante de destacar, debido a que normalmente ni el usuario ni el proyectista le otorgan la necesaria atención a este tema, y esto se produce porque los ahorros que se ven en el gráfico se obtienen luego de 40 años de uso de una vivienda. En caso de edificios comerciales e institucionales, los ahorros podrían ser mucho mayores.
Como vimos anteriormente, se podía definir el ahorro energético como una fuente no convencional de energía, en la medida en que permite el crecimiento sin el agregado de nuevas plantas productoras, siendo un ejemplo de este camino el citado en nuestro libro (Gonzalo G.E., 1990) en la costa oeste de los EE.UU., en donde un importante plan de racionalización energética en el ámbito doméstico, comercial e industrial permitía suplir la construcción de un dique o una usina termonuclear, con las consabidas ventajas para el medio ambiente que esto podría representar.

Aunque este plan tenía un costo relativo alto, la inversión de capital era mucho menor que las construcciones necesarias para suplir las necesidades crecientes de energía.

Si bien el desarrollo de un modelo que atienda a un determinado rubro o sector del consumo puede ser útil, entendemos que la planificación destinada a ahorrar energía o a conservarla para otros usos debe ser integral y contar con objetivos precisos y consensuados, ya que depende su éxito o fracaso de consumidores individuales que en su vivienda, su comercio, su fábrica, su oficina, su escuela, etc. deben tomar medidas, aplicar técnicas, modificar procesos, actuar de modo diferente al comportamiento habitual, etc.; y esto no se puede lograr mediante leyes o decretos de difícil control posterior.

ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Durante cientos de siglos la especie humana y como fenómeno particular y creciente, fue ampliando el control sobre los elementos naturales que la rodeaban con la finalidad básica de encontrar aquellos equilibrios que en un tiempo y espacio concretos le permitieran su desarrollo frente a las condicionantes que el medio natural y luego social le imponían. (Gonzalo G.E., 1988)

Desde el neolítico se concreta el paso de la especie humana a una forma social de convivencia y trabajo, formándose los primeros núcleos poblacionales de importancia y creciendo la estatura psicológica de este nuevo ser, que puede pensarse a sí mismo y cuya evolución posterior ya no serán tanto de cambios físicos en su estructura corporal para adaptarse al medio, cuanto la invención de tecnologías que modificando el medio le permitan desarrollarse.

A lo largo de treinta milenios la especie humana fue aprendiendo a relacionarse con la naturaleza y con sus congéneres y tratando de resolver las crisis que se le presentaban mediante diversas innovaciones y con la ayuda del nuevo mecanismo de transmisión de la información (la cultura, la tradición oral y luego escrita, fílmica y computacional), que permitía un mayor caudal de datos que los que los ácidos nucleicos podían transmitir en forma natural. (Gonzalo G.E. y otros, 1989)

Se llega a nuestro siglo donde, a diferencia de las crisis de crecimiento anteriores que llevaban implícita una calificación negativa (guerras y pestes, inundaciones y catástrofes climáticas, etc.), lo positivo del desarrollo de la especie se empieza a convertir en algo peligroso para su propia supervivencia (disminución de la mortalidad al ser más eficientes los mecanismos de control de las enfermedades, incremento de la natalidad, mayor nivel y expectativas en bienes y servicios por aumento de los recursos energéticos y alimentarios, además del explosivo salto en innovaciones de la tecnología, etc.)

Como dice D.Morris: "Y ahí tenemos a nuestro mono desnudo, vertical, cazador, fabricante de armas, territorial, neotérico, cerebral, primate por linaje y carnívoro por adopción, dispuesto a conquistar el mundo. Pero es un producto novísimo y experimental, y con frecuencia los modelos nuevos presentan imperfecciones. Sus principales agobios derivarán del hecho de que sus progresos culturales rebasarán a todos los progresos genéticos".

“Sus genes se quedarán rezagados y tendremos que recordar constantemente que, a pesar de todos sus éxitos en la adaptación al medio, sigue siendo, en el fondo, un mono desnudo". (Morris D., 1971)

Si bien se pueden encontrar grandes diferencias entre las soluciones tecnológicas que se disponen en el ámbito mundial en nuestros días, y aquellas de las primeras civilizaciones de regadío - entendiendo por tecnología el planteo de variaciones del ámbito natural con poca o ninguna modificación del cultural y moral - desde el punto de vista de las relaciones humanas el ethos social se mantiene con pocas variantes hasta nuestros días. Así lo expresa Luciano Tomassini, en el prólogo del libro "La Tercera Revolución Industrial", (RIAL, 1986) cuando dice: "la contradicción flagrante entre las potencialidades físicas de la revolución científico-tecnológica y la incapacidad de los sistemas (económicos-sociales) actualmente constituidos para encauzarlas en un sentido progresivo constituye, a nuestro juicio, el principal problema que enfrenta actualmente el desarrollo económico".

La agricultura de regadío generó una separación del individuo de la tribu y una civilización donde se hacía necesaria una división del trabajo en agricultores, soldados especializados, gobierno burocrático y clase sacerdotal que apuntalaban la hegemonía de la conducción central (lo que Munford llama "megamáquina social")

Esta estructura no sufrió grandes cambios aunque se fue perfeccionando a lo largo de los siglos en sus factores de uniformación, cuyo objetivo oculto es el de conseguir individuos despersonalizados que pudieran actuar como piezas de máquinas y dar respuestas predecibles, sumado a la especialización y concentración de los factores socioeconómicos y sobre todo tecnológicos que convirtieron a la clase científica-tecnológica en una nueva clase sacerdotal que frente al anterior sistema de gobierno central apuntalado por los dioses; llevará a un gobierno impersonal del "sistema", invisible, omnipresente y centralista.

Muy pocos saben o alcanzan a comprender la magnitud del problema desde el punto de vista de una ética social, donde: "las principales naciones del mundo invirtieron 2 billones y medio de dólares en el desarrollo de aviones destinados a fines militares en el curso de los 50 años que siguieron a la invención de los hermanos Wright. Esta suma equivale a 62 veces el valor de todo el oro del mundo". (Buckminster Fuller R., 1983). Y esto es sólo uno de los tantos ejemplos que podrían citarse al respecto.

Si en vez de la opción utilizada en forma prioritaria de relacionar permanentemente todos los problemas que se presentan con la economía del progreso material, como lo hacen y nos enseñan los medios de comunicación en forma ininterrumpida, lo hiciéramos con la economía de la calidad de vida, escaparíamos a la "cosificación" de la cultura y de la tecnología y se podrían producir los cambios que la humanidad está necesitando en forma urgente.

Para tomar un ejemplo, la enorme injusticia entre cientos de millones de personas que mueren de hambre y sociedades opulentas que destinan ingentes cantidades de recursos a bienes y servicios superfluos, por ejemplo en cosméticos o adelgazantes, sólo se entiende al considerar que a la mayor parte de la humanidad no le preocupa realmente este problema y una justificación posible es que podría no estar educada para hacerlo.

Así, el Papa Juan Pablo II en su discurso en la UNESCO en junio de 1980 decía que el futuro del hombre depende de la cultura y que la contribución individual que podía realizar cada agente cultural "se sitúa en el planteamiento correcto de los problemas a cuya solución consagran su servicio".

Por último, llega a un máximo la tendencia al gigantismo, nueva babel tecnológica, que la especialización y concentración demanda y en donde lo grande se convierte en sinónimo de adecuado y eficiente; y se olvida aquello que tan sabiamente lo planteara Ghandi: "En el proceso del trabajo, es decir, en el proceso de moldear y cambiar la naturaleza exterior a él, el hombre se moldea y cambia a sí mismo". (Ghandhi, 1974)

Llegamos entonces a un punto en donde no se pueden suponer innovaciones tecnológicas que en el corto plazo y sin riesgos puedan permitir que siga el crecimiento en la forma que lo planteábamos, sobre todo en una civilización que da sobradas muestras de no poder alcanzar un equilibrio en la producción y consumo de bienes y servicios y una convivencia pacífica.

Uno de los factores que más puede afectar al medio ambiente, y que de hecho vemos que lo afecta, es la solución que se plantee en definitiva a las crecientes necesidades energéticas y de insumos básicos. Esta, a nuestro criterio,

deberá pasar más por la formulación de nuevas formas de vida, pautas culturales distintas e integraciones ambientales y psicológicas a nivel planetario, que por innovaciones técnicas que sigan profundizando la línea de uniformización, concentración y maximización que la "Megamáquina Social" de Mumford o la "Cadena de Producción" de Ford requieren.

Pensamos con Teilhard de Chardin que: "Por muy lejos que la ciencia pueda empujar su descubrimiento del fuego esencial, por capaz que sea un día de modelar de nuevo y perfeccionar al elemento humano, siempre se encontrará al final encarada al mismo problema: ¿cómo podemos dar a todos y cada uno de estos elementos su valor último al agruparlos en la unidad de un todo organizado?...El fin de una "energética humana" es la ordenación de los pasos instintivos de la naturaleza, no cabiendo otra posibilidad que la de un universo irreversiblemente personalizante, capaz de contener a la persona humana". (Teilhard de Chardin P., 1984)

Aún contando con la posibilidad de que el descubrimiento de una tecnología eficiente de fusión nuclear controlada pueda proveer energía a plazos ilimitados, los otros factores enunciados y principalmente los humanos, sociales y ambientales, llevarían a un posible colapso.

El sistema educativo deberá desempeñar un rol preponderante en el desarrollo de la cosmovisión necesaria para comprender y actuar frente a estos problemas y ante el conjunto de innovaciones que la técnica actual plantea, sobre todo en el área de la energética, la informática y la biotecnología como generadoras de procesos y productos.

Al respecto Víctor Massuh dice: "No comprendo las causas, pero lamentablemente el creador argentino no es todavía el verdadero educador de su país... frente a la ausencia del creador como factor formativo de la comunidad, esta última queda a merced de una fuerza intermedia que elabora una pedagogía de reemplazo en la que influyen, con frecuencia, el miedo, la mediocridad, y los prejuicios: los tres enemigos del alma argentina. (Massuh V., 1982)

La uniformación de nuestro sistema educativo, tomada de la estructura productiva de la segunda revolución industrial, se realiza según una supuesta finalidad de racionalización y eficiencia y tratando de generar conceptos y verdades absolutas. Esto, sin embargo, dificulta y hasta elimina las posibilidades creativas para enfrentarse y dar solución a los problemas que tenemos actualmente.

Marvin Minsky refiriéndose a este tema opina que: "poco es el bien que han producido alguna vez los intentos de vincular aquello que creemos, con nuestros ideales de verdades absolutas. Siempre anhelamos la certidumbre, pero lo único que está fuera de toda discusión es que siempre hay lugar para la duda. Y ella no es un enemigo que restringe lo que sabemos, el verdadero peligro para el crecimiento mental es el antídoto de la duda: la fe perfecta". (Minsky M., 1987)

Y Erich Fromm se refiere a lo que estamos tratando, dando un nuevo significado a la palabra igualdad, cuando dice: "En la sociedad capitalista contemporánea, el significado del término igualdad se ha transformado. Por él se entiende la igualdad de los autómatas, de hombres que han perdido su individualidad. Hoy en día, igualdad significa "identidad" antes que "unidad". Es la identidad de las abstracciones, de los hombres que trabajan en los mismos empleos, que tienen idénticas diversiones, que leen los mismos periódicos, que tienen idénticos pensamientos e ideas". (Fromm E., 1970)

El ser humano, que ha tendido a centralizarse y separarse de la naturaleza a medida que se extendía su desarrollo de la conciencia y veía el logro paulatino de poder pensarse a sí mismo, llegó a un desarrollo lineal en los milenios de su crecimiento evolutivo a un punto en donde, y precisamente por el afianzamiento de la conciencia supraindividual, puede alcanzar la comprensión de que su ubicación dentro del universo involucra una continuidad cósmica tendiente a un perfeccionamiento personal creciente.

Los sucesivos aportes de Copérnico, Darwin, Freud, Teilhard de Chardin, Einstein y otros, permitieron ir racionalizando la continuidad del universo, de la especie humana, de la conciencia individual y cósmica, así como del espacio-tiempo, colocándonos en un punto donde se hace necesario e imprescindible una integración profunda, preocupada más por la finalidad trascendente de una conciencia transgeneracional y planetaria que de un desarrollo mezquino, basado en un racionalismo individualista, como centro del universo.

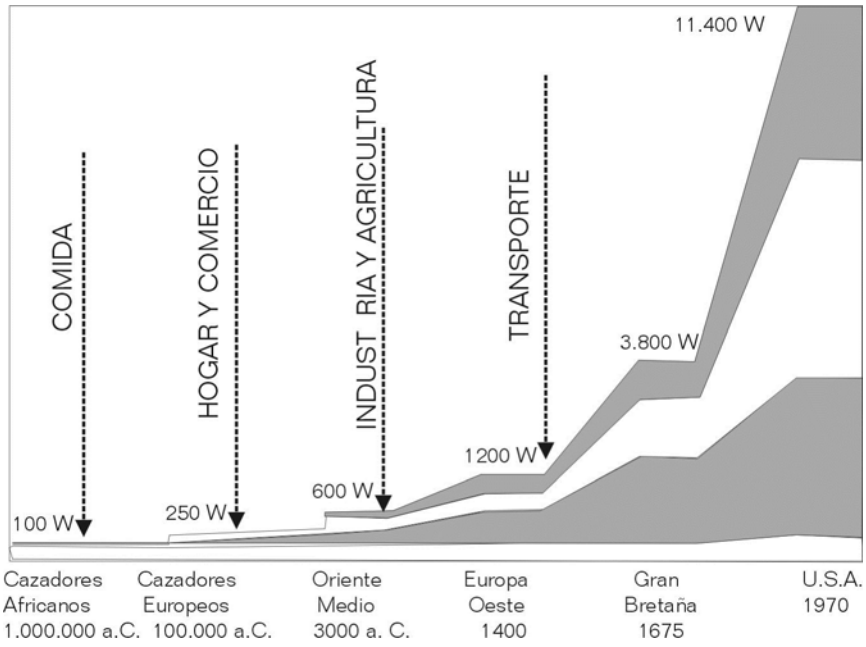


Fig. 1.9. Consumo de energía en vatios por habitante y según etapas de la evolución humana. Existen muchas localidades rurales en nuestro país cuyo nivel de consumo está por debajo del calculado para el Oriente Medio (5000 a.C.). Mientras el consumo per cápita de un habitante de los EE.UU. era de 11.400 W y el promedio de las naciones industrializadas superior a 4.000 W, en las naciones no industrializadas apenas superaba los 700 W. (Rev.Int.Luminotecnia, 1976)

La Agencia Internacional de Energía, expresaba ya en 1987 la necesidad creciente de relacionar los planteos energéticos con los ambientales ya que: "casi todas las actividades de producción, conversión, transporte y consumo de energía pueden tener efectos negativos en el medio ambiente". (IEA, 1988). Esta relación se hizo cada vez más evidente, a pesar de los ingentes esfuerzos y dineros invertidos por las empresas multinacionales que decían que los planteos que se hacían eran exagerados.

Es destacable el esfuerzo de prospección que están realizando algunos organismos y centros de investigación en el ámbito mundial para poder determinar estos efectos y diseñar las soluciones adecuadas en función del menor deterioro posible del medio ambiente.

Asimismo las actividades de grupos no gubernamentales que efectúan un control y una difusión educativa y formadora de opinión permanente, sobre los problemas que presentan las opciones energéticas, y que muchas veces llevan al replanteo de soluciones o a la eliminación de políticas energéticas que podrían ser peligrosas a mediano o largo plazo. Llegar al planteo de opciones múltiples y de bajo riesgo para el medio ambiente es una necesidad evidente, no sólo para estas sociedades desarrolladas sino también y quizá con mayor énfasis para sociedades en desarrollo. En éstas últimas es mucho más difícil corregir los errores cometidos en los planteos energéticos, cuando deterioran o tienen una influencia negativa sobre la calidad de vida de los habitantes y el medio ambiente.

TECNOLOGÍAS ENERGÉTICAS APROPIADAS

El saber científico y los desarrollos tecnológicos que emanan de nuestras creencias actuales, reforzadas por nuestro sistema educativo, conducen a una "fragmentación casi esquizofrénica,... cada vez más aberrante que tiende a contaminar todo el cuerpo social". (François Ch., 1977)

En el campo de la energía se están manteniendo en el mundo tecnologías energéticas muy peligrosas, de alto costo y hasta motivadoras de angustia y rechazo social, sólo por aquello de mantener la concentración y maximización y relacionado también con poderosos intereses económicos.

Lo paradójico es que cuando las sociedades desarrolladas comprenden y actúan sobre éstas tecnologías inapropiadas, son las

sociedades en desarrollo las que terminan siendo campo fértil para el surgimiento de aquellas técnicas conflictivas.

Si el sol, la tierra, el viento, el agua y el mundo total de la naturaleza se integraran a nuestras vidas y tecnologías en cuanto a la supervivencia humana apropiada, los lazos que unen al hombre entre sí y con su medio experimentarían un cambio revolucionario. Los nuevos procedimientos y equipamientos que surjan al encarar la tecnología de esta forma podrían diseñarse, en gran parte de los casos, de modo que puedan ser accesibles a la mayoría y que apoyen la labor creativa del ser humano.

Las sociedades en desarrollo pueden realizar más fácilmente que las desarrolladas los cambios necesarios para superar el modelo de sociedad consumidora y sometida a todo tipo de tentaciones, impuestas en gran medida por los excedentes de las naciones desarrolladas y llegar a la sociedad de desarrollo autónomo, participativa y de irradiación espiritual planetaria. Pueden configurar el laboratorio de una experiencia globalizadora de integración, no sólo ecológica sino también psicológica del hombre con la naturaleza y los otros seres humanos.

El cambio de finalidad podría conducir a que se desarrollen nuevas tecnologías que sean apropiadas para su utilización a pequeña escala, dejando al campo de la informática y de las comunicaciones la resolución de los problemas de control de gestión y actuación en tiempo real que algunos procesos requieren.

La diversidad de situaciones que genera el accionar humano, por el contrario, tienden a ser artificialmente simplificadas a los efectos de su manejo conducente a la permanencia. Esto colabora por una parte con los controles sociales, pero dificulta la creación de interacciones e innovaciones sociales y técnicas que puedan facilitar los cambios y mejorar la calidad de vida.

Además, como vimos, se debe ampliar el criterio con que se analiza y juzga el valor económico de una acción y pasar del mero beneficio monetario a una concepción lo más integral posible, que involucre no sólo al tenedor o administrador de los bienes en cuanto poseedor, sino también en cuanto a ser en sí mismo y en relación con su medio material y social. Esto podría llevar a que la propia sociedad establezca claramente y de modo consensual fines y medios para arribar a estos fines, con una distinción precisa que permita preservar en todo momento el más alto grado de coherencia y responsabilidad en las acciones que se encaren.

Seguir con el modelo actual, si es que existe realmente un modelo propio, nos conducirá con seguridad a lo expresado por el economista "alternativo" E.F. Schumacher, cuando dice:

"*Uno de los más funestos errores de nuestra época consiste en creer que el problema de la producción se ha resuelto. Esta ilusión se debe principalmente a nuestra incapacidad para reconocer que el sistema industrial moderno, con toda su sofisticación intelectual, consume las bases mismas sobre las cuales se ha levantado. Para usar el lenguaje de los economistas, el Sistema vive de Capital irreemplazable al que alegremente se lo considera una renta. Especifiqué tres categorías para tal capital; los combustibles fósiles, los márgenes de tolerancia de la naturaleza y la sustancia humana.*"

"*Hay optimistas que proclaman que todos los problemas tienen solución, que las crisis del mundo moderno no son más que problemas de principiantes en el camino hacia una opulenta madurez. Hay pesimistas que hablan de una inevitable catástrofe"*.

"Lo que necesitamos son optimistas que estén totalmente convencidos que la catástrofe es ciertamente inevitable salvo que nos acordemos de nosotros mismos, que recordemos quienes somos: una gente peculiar destinada a disfrutar de salud, belleza y permanencia; dotada de enormes dones creativos y capaz de desarrollar un sistema económico tal que la gente esté en el primer lugar y la provisión de mercancías en el segundo. La provisión de mercancías, sin duda, se cuidará entonces por sí misma". (Schumacher E.F., 1984)

Se deberá aprender a aceptar la escasez e incluso una rigurosa austeridad si queremos vivir en armonía con la naturaleza. Por supuesto que esta escasez será entendida conforme al marco ético que la sociedad determine y más que la opción de si crecer o no, se deberá definir para qué y cómo crecer.

Estos análisis deben hacerse en conjunto con las personas afectadas y se debe orientar el proceso de constitución de estas sociedades a través de un diseño participativo, tal como el que se denomina: "nueva artesanía acelerada", en donde el diseño "por su misma estructura reencuentra la base social que tenía en los sistemas artesanales". (Bohigas O., 1980)

Este enfoque de la planificación del hábitat, tendiente a construir una comunidad de personas, es decir, un medio ambiente materializado que ayude al ser humano a crecer personalmente y socialmente, en una verdadera gestión promocional, encuentra grandes limitaciones económicas y carencias de diversos tipos y por lo tanto es fundamental:

El número: cuando mayor número de pequeñeces se unan, tanto más grande resultará la eficacia y la solidez del grupo.

La organización: el número debe estar limitado y coordinado por la capacidad organizadora del grupo intermedio.

El espíritu: el número y la organización pueden dar la eficacia. Pero la solidez, permanencia e integración interna tan sólo se logran a través de un "espíritu de solidaridad y bien común". (Villalobos P.W., 1979)

Resumiendo:

Organización + Espíritu – Número = Intrascendencia

Número + Espíritu – Organización = Desastre

Número + Organización – Espíritu = Sociedad Anónima

Número + Organización + Espíritu = Comunidad Eficiente

En general podemos decir que cualquier tecnología puede ser inapropiada, a pesar de lo deslumbrados que nos pueda dejar a primera vista, si se utiliza sin modificaciones en un ambiente físico o sociocultural diferente de aquel para el que fue diseñada. Es necesario el desarrollo y la utilización de tecnologías que sean adaptables a las necesidades y posibilidades locales y que puedan maximizar el uso de mano de obra y de los recursos de la zona en donde se va a utilizar.

La adaptación de los recursos que el hombre tiene a su alcance, para crear técnicas y herramientas que estén acordes con las circunstancias particulares de aplicación, genera el desarrollo de Tecnologías Apropiadas.

Aunque los programas de desarrollo han obtenido cierto éxito desde el punto de vista de crecimiento económico y de producción, son muchos los ejemplos donde también han generado ciertos efectos negativos.

Se corren menos riesgos con estos efectos mediante la utilización de tecnologías apropiadas, las cuales generalmente usan procesos y equipos de bajo costo, mano de obra intensiva y de pequeña escala, uso de las fuentes de energías locales y renovables, y se caracterizan por su simplicidad, facilidad de mantenimiento y costos mínimos de operación. (Gonzalo G.E., 1983)

ARQUITECTURA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

La creciente urbanización que experimenta el planeta luego de la revolución industrial, convierte muchas veces a las mismas ciudades en uno de los principales elementos de riesgo para el medio ambiente y para el desarrollo y bienestar de sus habitantes.

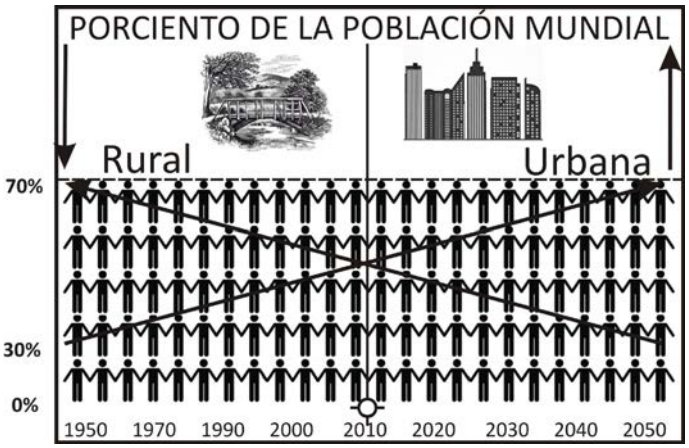


Fig.1.10. Porciento de la Población Mundial Rural/Urbana. En la figura, basada en datos de: United Nations (http.//esa.un.org/unup/p2k0data.asp)

Vemos en el gráfico que sólo medio siglo se pasa de un 70% de población rural, a un 50% en el 2010, previendo el estudio realizado que se va a invertir la relación 70-30 para el año 2050, con la importancia arquitectónica y urbanística que va a tener esta situación.

Y esto se produce porque los encargados tanto del control de la ciudad como sistema urbano y aquellos que se ocupan del diseño de los edificios no actúan según un enfoque holístico en cuanto a las interacciones que se producen entre el medio construido, el hombre y el medio ambiente de implantación. Se asumen algunos valores parciales y normalmente se descarga la responsabilidad sobre los efectos adversos de otros en toda la sociedad.

Solo para dar un ejemplo consideremos el caso de concentraciones de edificios cuyas envolventes no están diseñadas conforme a las características climáticas del lugar donde se construyen y que luego obliga a enormes inversiones en el campo energético para resolver los problemas de bienestar interno de los mismos.

El seguimiento de las pautas de desarrollo y los modelos que nos sugieren otras sociedades, y que se entienden provocarían una justa distribución de bienes y servicios para todos, ya está suficientemente demostrado como utópico: ya que lo que se logra habitualmente es generar mayores desigualdades e incluso provocar falsas necesidades a regiones ecológicamente estables.

Así lo entiende J.Aleman cuando dice: "La postmodernidad... va en contra del progreso, porque lo que en verdad progresa son los objetos técnicos. Desde el punto de vista de los vínculos sociales no sólo no hubo progreso sino que hubo destrucción. Incluso se ha destruido el elemento organizador de estos vínculos, que es el trabajo". (Aleman J., 1997)

Entre otras acciones se puede pensar en la modificación de la uniformación por una creciente estructura participativa y personalizante a todo nivel de decisión: pasar de técnicas autoritarias y centralizantes a una reglamentación institucional que facilite la intervención local difusa, a las asociaciones a pequeña escala e interactuantes, apoyar el entendimiento de una relación de no-dominación entre los hombres y con su medio mediante una fuerte divulgación educativa, pasando de una sociedad mercantil y ultra competitiva a una sociedad cooperativa e inter productora, con beneficios a largo plazo y concertados en vez de inmediatos e individuales.

Se debe generar una nueva arquitectura en donde el sol, la tierra, el viento, el agua y el mundo total de la naturaleza se integren de modo armonioso con la vida y la tecnología, ayudando a que los lazos que unen a los hombres entre sí y con su medio experimenten un real cambio cualitativo, y no solo cuantitativo como es el caso actual.

La arquitectura bioclimática, que tiende a lograr estos objetivos en cuanto al uso racional de la energía y la utilización de fuentes renovables, plantea una nueva manera de concebir el hábitat y en general una tendencia a un nuevo tipo de vida y de sociedad, adecuados al sitio y al clima, con desarrollo de tecnologías y procedimientos respetuosos de los bienes naturales que la sociedad posee e integradas a esquemas que contemplen estos cambios a largo plazo.

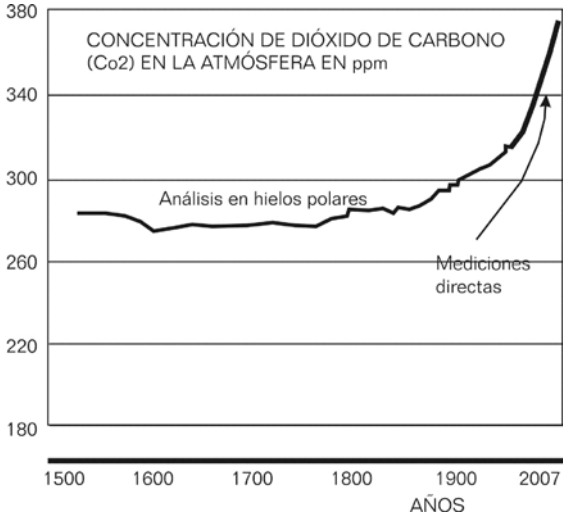


Fig.1.11.Tendencias históricas en concentraciones de CO_2. (UNEP, 2008).

Mediante el diseño bioclimático se trata de integrar la forma, la materia y la energía, y éste es el gran desafío que la actual situación plantea al proyectista y al encargado de definir políticas y controlar el área edilicia, ya que ahora él debe hacer esta integración que antes era tratada en forma separada por especialistas de distintos campos del conocimiento o directamente no se consideraba.

En síntesis, el camino hacia una producción y uso racional de la energía debe llevarnos no sólo a innovaciones tecnológicas en el campo de las nuevas fuentes energéticas, sino a una ética y cultura apropiada y personalizante.

La nueva arquitectura y desarrollo urbano y rural que debemos empezar a definir y pautar según el enfoque integral propuesto, debe ser en sí mismo aleccionador y educativo en cuanto a proponer que la relación entre el Medio Ambiente, el hombre y la Arquitectura se convierta en un sistema de diseño integrado tendiente al bienestar, la seguridad, la libertad y el progreso de todos los hombres; en y con un ambiente interactuante protegido de la contaminación y con un equilibrado aprovechamiento de los recursos naturales.

Uno de los últimos documentos del Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea (Directiva 2002/91/CE) sobre el rendimiento energético en los edificios, establece propuestas para que se vayan cumplimentando en todos los países que forman dicha Unión. Sería interesante pensar lo mismo sobre nuestra posible Unión Latino

Americana o bien sobre el MERCOSUR, países con los que compartimos problemáticas similares.

La Directiva relativa a la eficiencia energética de los edificios (EPBD, 2002/91/CE) establece los requisitos mínimos que los Estados miembros deben hacer cumplir en relación con la eficiencia energética de edificios de nueva construcción y de grandes edificios ya existentes que se sometan a reformas importantes. También establece requisitos sobre la certificación energética de los edificios y sobre la inspección periódica de calderas y sistemas de aire acondicionado.

Consideran como base para formular esta Directiva que: El sector de la vivienda y de los servicios, compuesto en su mayoría por edificios, absorbe más del 40 % del consumo final de energía en la Comunidad y se encuentra en fase de expansión, tendencia que previsiblemente hará aumentar el consumo de energía y, por lo tanto, las emisiones de dióxido de carbono.

Las medidas para fomentar la mejora de la eficiencia energética de los edificios deben tener en cuenta las condiciones climáticas y las particularidades locales, así como el entorno ambiental interior y la relación coste-eficacia. Dichas medidas no deben contravenir otros requisitos esenciales aplicables a los edificios, tales como la accesibilidad, la prudencia y la utilización a que se destine el edificio.

Los Estados también podrán recurrir a otros instrumentos o medidas no previstos en la presente Directiva para estimular una mayor eficiencia energética. Los Estados miembros deben alentar la buena gestión energética teniendo presente la intensidad de uso de los edificios.

En los últimos años se ha observado un aumento del número de sistemas de aire acondicionado en los países europeos meridionales.

Esto da lugar a problemas importantes en las horas de máxima sobrecarga, aumentando el coste de la electricidad y perturbando el balance energético de esos países.

Debe darse prioridad a estrategias que mejoren el rendimiento térmico de los edificios durante el verano. Para ello debe propiciarse el desarrollo de técnicas de enfriamiento pasivo, fundamentalmente las que mejoran las condiciones ambientales interiores y el microclima alrededor de los edificios.

La facturación a los ocupantes de los edificios de los gastos de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, calculados en proporción al consumo real, podría contribuir al ahorro de energía en el sector de la vivienda. Los usuarios deben poder regular su propio consumo de calefacción y agua caliente sanitaria siempre que las disposiciones adoptadas a tal fin sean rentables.

El objetivo de la presente Directiva es fomentar la eficiencia energética de los edificios de la Comunidad, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como los requisitos ambientales interiores y la relación coste-eficacia.

La presente Directiva establece requisitos en relación con:

a. Establecimiento de un marco general con arreglo al cual se creará una metodología común que servirá para calcular el rendimiento energético integrado de los edificios.

b. Aplicación de unas normas mínimas de rendimiento energético en edificios nuevos y en algunos edificios existentes, cuando se proceda a su reforma.

c. Sistemas de certificación de edificios nuevos y existentes, establecidos sobre la base de las normas mencionadas, y exhibición en edificios públicos o en edificios frecuentados por el público de los certificados energéticos correspondientes, así como de las temperaturas interiores recomendadas y de otros factores climáticos pertinentes.

d. Inspección y evaluación específicas de calderas e instalaciones de calefacción y refrigeración.

El mismo documento indica que la pérdida media de calor en los edificios nuevos de la UE es en la actualidad aproximadamente la mitad de la de las viviendas anteriores a 1945 (55 W/m^2 contra 100 W/m^2). La energía total utilizada en las viviendas nuevas supone un 60% de la consumida en las antiguas.

Una normativa que hiciera más estrictas las normas en materia de aislamiento térmico y aumentara el rendimiento de las instalaciones de los edificios existentes, adaptándolas a las reglamentaciones actuales, permitiría sacar partido de este gran potencial de ahorro, por lo que se presenta como una posibilidad de gran interés y, en muchos casos, de alto nivel de eficacia en el coste. Concluye el documento con un articulado específico, de donde destacamos:

Los edificios tienen una gran incidencia en el consumo de energía a largo plazo, por lo que todos los nuevos edificios deberían cumplir unas normas mínimas de rendimiento energético adaptadas a las condiciones climáticas locales. Como en general no se aprovecha el potencial que ofrece la utilización de fuentes de energía alternativas, es conveniente realizar un estudio de viabilidad de tales sistemas en los nuevos edificios de unas ciertas dimensiones.

Debe considerarse que la reforma de los edificios existentes de unas ciertas dimensiones es una buena oportunidad de tomar medidas eficaces en el coste para aumentar su rendimiento energético.

La certificación energética de los edificios en el momento de su construcción, venta o alquiler, ofrecería una información objetiva del rendimiento energético de los mismos y contribuiría a aumentar la transparencia del mercado inmobiliario y a fomentar la inversión en ahorro energético.

Debería también facilitar la utilización de incentivos. Los edificios administrativos y los frecuentados habitualmente por el público deberían servir de ejemplo a la hora de atender a factores medioambientales y energéticos y, en consecuencia, deberían ser objetos de certificación de forma regular.

Debe promoverse la difusión entre el público de esta información sobre el rendimiento energético merced a la exhibición de forma destacada de los citados certificados. Es conveniente asimismo mostrar las temperaturas interiores oficialmente recomendadas, junto con las temperaturas realmente registradas, con el fin de prevenir contra la mala utilización de los sistemas de calefacción, aire acondicionado y ventilación.

Ello contribuiría a evitar el gasto innecesario de energía manteniendo unas condiciones climáticas interiores adecuadas (confort térmico), en función de las temperaturas exteriores.

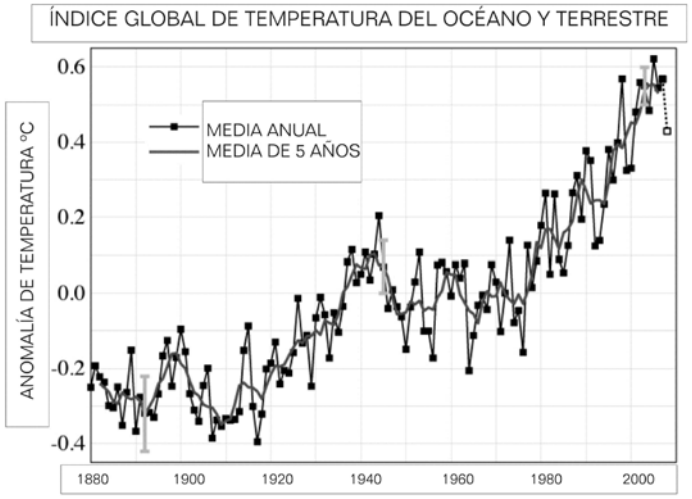


Fig.1.12. Incremento de temperatura media en la superficie de la tierra, fenómeno conocido como "calentamiento global". (GISS Surface Temperature Analysis, 2008)

Además de a los edificios en sí mismos, los criterios de eficiencia energética deben aplicarse también a los productos de la construcción. Eso quiere decir que los constructores y contratistas deberían utilizar más productos susceptibles de ahorrar energía que en la actualidad. También deberían considerar en forma integral la eficiencia en todos los aspectos que hacen al confort de los edificios: calefacción, iluminación, refrigeración, ubicación y orientación.

El despegue del sector de la construcción sostenible está abriendo oportunidades comerciales a muchas empresas que desarrollan nuevas tecnologías, y está creando empleo de alta calidad a escala local.

Es preciso mejorar la eficiencia energética de los edificios comerciales. Para las PYME, trabajar en un edificio que utiliza la energía de forma más eficiente puede suponer importantes ahorros en las facturas energéticas.

Otro beneficio indirecto que, no obstante, está ganando en importancia, es la buena imagen que obtienen las empresas que toman medidas para ser más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

El Intergovernmental Panel on Climate Change 2000, establecía algunas estrategias

principales, aclarando que las mismas dependían del clima, de la distribución urbana y rural y del contexto histórico:

"Acciones efectivas para la transferencia de estas estrategias incluyen:

1. Otorgar incentivos gubernamentales para la construcción de viviendas más eficientes energéticamente y con mayor respeto ambiental.

2. Establecer códigos de edificación y pautas de diseño, así como exigencias para el equipamiento, desarrollados en acuerdo con la industria, para minimizar los impactos adversos en la producción.

3. Promover el etiquetado de los productos de consumo, con referencias al consumo energético e impacto ambiental que producen.

4. Realizar programas gubernamentales para la ejecución de edificios, equipamiento de oficinas y otros equipamientos, con mayor eficiencia energética y ambiental.

5. Promover programas para iluminación y equipamientos más eficientes.

6. Promover la investigación y desarrollo de productos en el sector edilicio, que contemplen las prioridades de la comunidad.

Para la industria, las auditorías energéticas son las estrategias más adecuadas para obtener resultados, mayor que las campañas publicitarias.

Los industriales que han realizado los cambios indicados en las auditorías, han reducido su consumo en electricidad del 2 al 8%, con elevados ahorros, mejor mercadeo, repetición de consultas y obtención de incentivos financieros para implementar las medidas recomendadas.

Con respecto al uso de la energía, los programas de información al consumidor han probado ser muy eficientes, asistiendo al usuario para comprender el empleo de las tecnologías y prácticas más eficientes, desde el punto de vista energético.

Estos programas tienden a incrementar la atención de los consumidores en los aspectos energéticos, su aceptación y uso de tecnologías adecuadas. Ejemplos de estos programas incluyen folletos educativos, teléfonos gratis para consultas, videos, asistencia para el diseño, auditorías y programas de etiquetado con el rendimiento energético en los equipos para edificios".

Ibarra A. B. y R. Sánchez Sosa (2002), plantean para América Latina y el Caribe: "La situación energética de la región hace posible recomendar los siguientes puntos generales respecto de las prioridades de la política energética regional y su contribución a los esfuerzos por mitigar el cambio climático global:

1) Modificar la tendencia de la trayectoria de intensidad energética regional, a través de políticas que promuevan avances en la eficiencia energética, las que tendrían repercusiones positivas sobre la calidad ambiental local.

2) Mejorar la diversificación de la oferta energética, evaluando el potencial de fuentes convencionales y otras fuentes renovables de energía, incluidas la geotermia, la biomasa, la energía solar y la energía eólica, entre otras que han sido poco desarrolladas en la región.

3) Establecer sinergias de largo plazo entre las políticas energéticas de la región y las políticas ambientales, para orientar sus objetivos tanto a lograr avances en la eficiencia energética como en la aplicación de nuevas tecnologías limpias.

4) Promover estrategias integradas que rindan beneficios económicos derivados de la eficiencia energética, la reducción de la contaminación, la conservación de las reservas de combustibles fósiles, la atención a demandas sociales y el abatimiento de los rezagos y que, además, puedan contribuir a la mitigación del cambio climático".

ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL EN EL PROCESO DE DISEÑO DE EDIFICIOS CON USO RACIONAL DE LA ENERGÍA

El Acondicionamiento Ambiental, según nuestro enfoque, tratará entonces de establecer una adecuación de una temática eminentemente técnica y fundamentalmente física, a las pautas y normas generales que establecen los proyectistas cuando tienen que hacer interactuar una gran cantidad de elementos complejos, dentro de un sistema que es el proyecto y la obra de arquitectura.

Al diseño bioclimático y sustentable, complementado con las instalaciones para el Acondicionamiento Ambiental las vemos como un proceso de relaciones, relaciones primero entre clima, hábitat y el hombre, luego las relaciones de materiales y disposiciones constructivas, relaciones con el apoyo de energía renovables que pueden tener estas instalaciones, el diseño de la distribución de

los fluidos y la elección apropiada del equipamiento.

Tomamos de Zevi (Zevi B., 1969) dos definiciones dadas por otros autores, en donde el arquitecto es "Arquitecton" que en la traducción sería embrollón o el que tiene que atender embrollos, (se cree que la primera vez que surge la palabra, fue en Plauto en el siglo II antes de Cristo) dando una imagen de la complejidad de nuestra disciplina, de nuestro servicio hacia la sociedad.

Por otra parte, Philibert de l'Orme decía: "sería mucho mejor que el arquitecto se equivocase en la ornamentación de las columnas, en las medidas y en las fachadas que en aquellas reglas fundamentales de la naturaleza que atienden a la comodidad, al uso y al buen manejo de los habitantes. La decoración, la belleza y el enriquecimiento de la vivienda sirven solo para satisfacer a los ojos pero no aportan ninguna utilidad a la salud y a la vida humana".

Aunque vemos que es un poco extrema la última definición, ya que la consideración de los factores psicológicos y culturales también contribuyen al confort integral del ser humano, lo que sí puntualizamos aquí es que no se debe descuidar la armonía que la obra debe tener con la naturaleza, por atender solamente a los principios de decoración, belleza y enriquecimiento de la vivienda.

Entonces distinguimos pautas culturales, psicológicas y significativas que actuarán en conjunto con dicho concepto de belleza, enriquecimiento de la vivienda y decoración, y por otra parte, pautas funcionales y técnicas que deben ser integradas con las otras pautas, para lograr la integración que tratamos de lograr cuando hacemos las obras de arquitectura.

Según lo visto, el Acondicionamiento Ambiental significará la consideración de los aspectos funcionales y técnicos que deben ser integrados de manera armoniosa con los aspectos culturales, psicológicos y significativos para lograr que toda la obra funcione unívocamente hacia un fin que es el confort integral del ser humano que habita los espacios interiores y exteriores que se diseñen.

REFERENCIAS

• Aleman J. (1997) Congreso Argentino de Psicología, Tucumán.

• Andreta E. (1998) “The role of new and renewable energies in the European Union´s Fifth Framework Programme for Research and Development”, en Renewable Energy 15, Pergamon, pp.10 a 15.

• (BMWi) (2008). “Energía Solar. Técnica” Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie http://www.bmwi.de/ [Consulta: 26/12/2008]

• Bohigas O. (1980) "Crisis del diseño, entre el método y la participación", Rev.Summa 147, Mar.1980, Buenos Aires, p.78-79.

• Buckminster Fuller R. (1983) "Educación, Tecnología y Futuro", Ed.Aragón, Buenos Aires.

• (Directiva 2002/91/CE), Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea (2002) Bruselas.

• DOE/S–0124, (1998). National Energy Policy Plan Pursuant to Section 801 of the Department of Energy Organization Act. Washington, D.C.

• EREN News, (24/11/1999): “La vivienda promedio en USA consumió en 1997 un 27% menos de energía que la misma en 1978, según la DOE´s Energy Information Administration.

• Europa, (2008). Actividades de la Unión Europea, síntesis de la legislación, en Web: http://europa.eu/scadplus/leg/es/s14003.htm. [Consulta el 25/12/2008)

• François Ch. (1977) "La noción de sistema global" e "Introducción a la prospectiva", Ed.Pleamar, Buenos Aires.

• Fromm E. (1970) "El arte de amar", Paidós, Buenos Aires.

• Gandhi (1974) "Todos los hombres son hermanos", Ed.Sígueme, Madrid.

• García Silva M., (1986) “Las alternativas energéticas entre el alza y el descenso de los precios del petróleo”, en RIAL, Anuario 1986, “La tercera revolución industrial”,Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires.

• GISS Surface Temperature Analysis. NASA (2008), http://data.giss.nasa.gov/gistemp/2008/ [Consulta: 28/12/2008] Global Temperature Trends: 2008 Meteorological Year Summation

• Gonzalo G.E. et al. (2000) “Evaluación energética y económica del uso de aislación térmica en viviendas”, International Conference on Comfort and Thermal Performance of Buildings. COTEDI-2000, Venezuela.

• Gonzalo G.E. (1999) “Recursos renovables, opción para el nuevo milenio”, en Revista Asades´99, XXII Reunión ASADES, Tucumán.

• Gonzalo G.E. y V. M. Nota (1999) "Determinación de índices de consumos de energía para distintas funciones edilicias en el área de S.M. de Tucumán", Revista Avances en energías renovables y medio ambiente, Vol.3, N°2, Salta.

• Gonzalo G.E.(1990) "Energía, bioclima y arquitectura", Ed.ACFAU, Tucumán.

• Gonzalo G.E. y N.I.Escaño, (1986) "Hacia una política en uso racional de la energía en el área

edilicia", Actas del IIº Congreso Argentino sobre el U.R.E., Buenos Aires, Tomo 3.

• Gonzalo G.E. (1983) "Propuesta técnica para la vivienda popular", ATVE, Tucumán.

• Gonzalo G.E. y otros (1989) "Sistemas Energéticos Alternativos para la vivienda y el hábitat rural", Thema, Año 1, Feb.1989, Fundación Ibatín, Tucumán.

• Gonzalo G.E. (1988) En general esta introducción fue escrita por el autor para la tesis del seminario de postgrado "Teoría de la Técnica", Prof.H.Zucchi, UNT, 1988.

• Gonzalo G.E. (1982). Energías Alternativas. Energía Solar. Consejo Federal de Inversiones. Buenos Aires.

• Guardini R., "El ocaso de la edad moderna", Madrid, Ed.Guadarrama, 1963.

• Ibarra A.B. y R.Sánchez Sosa, Coordinación sustantiva, (2002) "La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades", Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe (PNUMA/ORPALC), Santiago de Chile.

• IEA, International Energy Agency, (2006). Keyword Energy Statistics 2006, citado por: http://es.wikipedia.org/wiki/Consumo_y_recursos_energéticos_a_nivel_mundial#cite_note-IEAKey-4. [Consulta: 21/12/2008]

• IEA, International Energy Agency, (2008). World Energy Outlook 2008, Lectura en web: http://www.iea.org/. [Consulta: 14/12/2008]

• IEA, (1988) "Energy polices and programmes of IEA Countries: 1987 Review", París.

• IPCC, (2008). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.

• Intergovernmental Panel on Climate Change (2000), "Methodological and Technological Issues in Technology Transfer", Edited by Bert Metz et al., Press Syndicate of the U. of Cambridge, U. K.

• Massuh V., (1982) "La argentina como sentimiento", Sudamericana, Buenos Aires.

• Meyer Barth J. (2006) "La venganza de Gaia", diario El Universal.com.mx, del 11 de junio de 2006. http://www.eluniversal.com.mx /editoriales/34579.html. [Consulta: 21/12/ 2008]

• Mezza N. (2007). Cifras para pensar: El desafío energético. Publicado el 24/8/2007 en http://www.iade.org.ar/modules/noticias/ [Consulta: 22/12/ 2008]

• Minsky M., (1987) "La sociedad de la mente: la inteligencia humana a la luz de la inteligencia artificial", Galápagos, Madrid.

• Morris D. (1971) "El mono desnudo", EMECE, Buenos Aires.

• Myers N. Editor, (1994) "GAIA. El atlas de la gestión del planeta", Tursen Hermann Blume Ediciones, Madrid.

• Olivier, J.G.J., J.A. Van Aardenne, F. Dentener, V. Pagliari, L.N. Ganzeveld, and J.A.H.W. Peters, (2005) Recent trends in global greenhouse gas emissions: regional trends 1970-2000 and spatial distribution of key sources in 2000. Environmental Science, 2(2-3), pp. 81 - 99.

• Pérez J.C. y G.E.Gonzalo, "Hacia una política sobre uso racional de la energía", inédito.

• PNUD, Proyecto de las Naciones Unidas para el Desarrollo, (2007). "Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido", Grupo Mundi-Prensa, Madrid.

• Revista Deutshland (1999) Embajada de la República Federal de Alemania N° 201, p.39.

• Revista Internacional de Luminotécnica, Año XXVII, Nº2, 1976

• Reynolds, J. (1994) "Apuntes del seminario: Arquitectura bioclimática y con uso energías no convencionales, Tucumán, IAA-FAU-UNT, 1991, y visita a obras realizadas personalmente por el autor en 1994.

• RIAL (1986) "Anuario 1986, La tercera revolución industrial", Grupo Editor LA, Buenos Aires.

• San Martín R.L. (1998) "Energy future from the United States perspective", Elsevier Science, UK.

• Schumacher E.F. (1984) "Lo pequeño es hermoso", Ed.Blume, Madrid.

• Teilhard de Chardin P., (1984) "El fenómeno humano", Ed.Orbis, Buenos Aires.

• UNEP (2008). Historical trends in carbon dioxide concentrations and temperature In UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. http://maps.grida.no/go/graphic/historical-trends-in-carbon-dioxide-concentrations-and-temperature.

• Uriarte Cantolla A. (2003). Historia del Clima de la Tierra.1º edición, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. ISBN: 84-457-2079-1. Consultado en Web: http://homepage.mac.com/uriarte/historia.html. [Consulta: 15/12/2008]

• Valone T. (2002). Future Energy: Proceedings of the First International Conference on Future Energy (2002) Integrity Research Institute.

• Villalobos P.W. (1979) "La vivienda popular", Simposio de Vivienda Popular como herramienta de promoción social, FAU-UNT, Tucumán.

• WEC, World Energy Council, (2007). Survey of Energy Resources, World Energy Council, London, United Kingdom, ISBN: 0 946121 26 5 London, Used by permission of the WEC: www.worldenergy.org. [Consulta: 14/12/2008]

• Zevi, B. (1969) "Architectura in Nuce, una definición de arquitectura", Madrid, Aguilar S.A. Ediciones, 1969.