



XII ENLAC Encuentro Nacional de Confort en Ambientes Construidos.

VIII ELACAC Encuentro Latinoamericano de Confort en Ambientes Construidos.

Brasilia, 25 a 27 de septiembre de 2013.

CONSIDERACIONES ACERCA DE LA APLICACIÓN DE LAS NORMAS FÍSICO-AMBIENTALES Y ENERGÉTICAS EN LA PROVINCIA DE VILLA CLARA, CUBA.

Arnoldo E. Álvarez López (1); Lisset Ruíz Bello (2); Ernesto Pérez Hernández (3)

(1) Arquitecto, Doctor en Ciencias, Profesor Titular del Departamento de Arquitectura, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Santa Clara, Cuba, Tel.: (53) 42 281065 arnoldo@uclv.edu.cu

(2) Máster del Programa de Edificaciones Sustentables, en Departamento de Arquitectura.

(3) Máster del Programa de Edificaciones Sustentables, en Departamento de Arquitectura, ernestop@uclv.edu.cu

RESUMEN

Una singular relación existe entre el clima, el planeamiento, el urbanismo y la arquitectura. Por otro lado, el Cambio Climático es una realidad que afecta a todo el planeta, consecuencia de este, son los efectos del Calentamiento Global, que se traduce en un aumento de las temperaturas a nivel mundial, problemas energéticos, aumento del nivel del mar, mayor frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos, todos los cuales afectan la calidad de hábitat en nuestras ciudades.

En tal sentido se hace necesario una mirada crítica, objetiva y reflexiva del accionar ambiental desde el planeamiento hasta el proyecto de las principales empresas de diseño, arquitectura y la planificación, que va desde el conocimiento hasta el cumplimiento, no solo de la legislación ambiental sino de las diversas normas de obligatorio cumplimiento, para ello y como estudio de caso o a modo de ejemplo se hace una mirada interior en este sector empresarial en la provincia de Villa Clara, Cuba, en cuanto a la integración por parte de sus profesionales de estos conocimientos, investigaciones sobre el efecto del cambio climático y el calentamiento global y de las normas Físico Ambientales y Energéticas en su labor.

Se ilustran resultados de este diagnóstico y se propone a modo de buena práctica ejemplos sobre los beneficios energéticos en la aplicación de normas de iluminación natural de forma concreta.

Palabras claves: Normas físicos ambientales, eficiencia energética, arquitectura.

ABSTRACT

A singular relationship exists among the climate, the planning, the urbanism and the architecture. On the other hand, the Climatic Change is a reality that affects the whole planet, the consequence of this are the effects of the Global Warming that transfers itself into an increase of world temperatures, energy problems, and an increase of the sea level, bigger frequencies and intensity of climatic phenomenal, all which affect the habitat quality in our cities.

In relation to the following mentioned it is critical, objective and reflexive to work environmentally from the beginning until the project of the main design companies, architecture and the planning that stems from the knowledge to the execution, not only of the environmental legislation but of the diverse regulations of obligatory execution, which can be documented and used as a study case or used as an example, an interior look is made in this managerial sector in the province of Villa Clara, Cuba, as for the integration on the part of its professionals of these knowledge, investigations on the effect of the climatic change and the global heating and of the Environmental and Energy norms Physique in its work.

Results of this diagnosis are illustrated and he intends by way of good practical examples about the energy benefits in the application of norms of natural illumination in a concrete way.

Key words: Environmental Regulations physiques, energy efficiency, architecture.

1.- INTRODUCCIÓN

Los efectos del Cambio Climático son evidentes en todos los rincones del mundo. La opinión general de los científicos es que la mayor parte del calentamiento de los últimos 50 años se debe a actividades humanas, y no a causas naturales. Por lo que se hace necesario abordar y profundizar en los estudios de los cambios climáticos, el calentamiento global y sus efectos en los microclimas urbanos en las ciudades, sobre todo su vínculo e interrelación con las labores de planeamiento, diseño urbano y de arquitectura en las ciudades, por su significativa incidencia en la calidad del hábitat, la efectividad y eficiencia energética y por consecuencia en la economía.

A partir de ello, es necesario considerar que el futuro de las ciudades no existe sin un urbanismo que sea consecuentemente sustentable, basado en el desarrollo económico, el respeto al medio ambiente, amigable con él y la cohesión social. En Cuba, son insuficientes o escasas las acciones y experiencias existentes en la aplicación de buenas prácticas en cuanto a la integración de las normas ambientales y energéticas, a las labores de urbanismo, la planificación y los proyectos de arquitectura, en correspondencia con el programa provincial de enfrentamiento al cambio climático, las condiciones físico-ambientales del territorio, los efectos del Calentamiento Global entre otros.

La meta a alcanzar es que las instituciones responsables por el ordenamiento, el diseño, la planificación, establezcan un dialogo con las normas establecidas para valorar el medio ambiente y a las condiciones físico-ambientales de las ciudades asumiendo que de no existir una planificación acorde a las características del entorno y que respete su funcionamiento, los impactos negativos serán irreparables.

2.- OBJETIVO

El objetivo general es identificar las realidades en el sector empresarial sobre el conocimiento y uso de las normas ambientales y energéticas, conocimientos de investigaciones al respecto así como mostrar ejemplos de buenas prácticas en relación estos temas y su aplicabilidad desde lo institucional, en la provincia de Villa Clara, Cuba.

3.- MÉTODO

- Este trabajo evalúa aspectos tales como el Diagnóstico de la aplicación de las normas físico-ambientales-energéticas, el conocimiento de investigaciones, en las empresas de proyecto y de la planificación en la provincia de Villa Clara, a través de entrevistas y encuestas a profesionales de estas instituciones, revisión del proceso de trabajo de la Oficina Nacional de Normalización (OTN), en la provincia y su vínculo con estas instituciones y por ultimo propuestas de buenas prácticas hacia el uso de la iluminación natural como un ejemplo y de una multimedia con todas las normas ambientales y energéticas de aplicación.

3.1- Situación de partida.

En resumen, se puede plantear que en el campo internacional se sigue sin acuerdo con respecto al tema del Calentamiento Global y sus efectos, el Cambio Climático, sus implicaciones en las ciudades y a las soluciones urbanas. Como principales problemas a nivel mundial se encuentran el aumento de las temperaturas urbanas, el desbalance energético, la contaminación acústica provocada por la gran acumulación de vehículos automotores, la deforestación, se aprecia un crecimiento desmedido de la población y por consecuencia de las ciudades, la sobre elevación del nivel medio del mar, etc. A todos estos problemas Cuba está expuesta en mayor o menor medida y a nivel de país, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), trabaja en esta dirección.

Con respecto a aplicación de las normas Físico Ambiental en el ámbito internacional en consecuencia con el Cambio Climático, deben cumplirse y se trabaja en muchos países desarrollados. En Cuba aunque se han dado algunos pasos desde la creación del Grupo de Física Ambiental, esto no constituye un enfoque a tener en cuenta por las empresas de proyecto y de planificación física. Aunque existen las Oficinas Territoriales de

Normalización vinculadas y adscriptas al CITMA que disponen de todas las normas en la esfera de proyecto, de urbanismo, la esfera de la planificación.

Con respecto a las buenas prácticas en el campo internacional existen variados ejemplos que argumentan hacia dónde caminar en función de incorporar los elementos ambientales a las soluciones de urbanismo y arquitectura.

En Cuba, las señales indican que se está caminando en esa dirección, aunque todavía, no tienen un peso significativo en estas labores ni en la toma de decisiones.

3.2- Diagnóstico de la aplicación de las normas físico-ambientales-energéticas, en vínculo con las empresas de proyecto y de la planificación en Villa Clara.

En este punto se evalúan entidades que rigen el proceso normalizativo y empresas de proyecto del territorio como ejemplos.

En tal sentido se tienen:

- Proceso de trabajo de Oficina de Normalización Territorial, (OTN).
- Empresas de Proyecto y Planificación de Villa Clara objeto de análisis.
- Se realizan las siguientes acciones para el diagnóstico: Estudio de entrevistas a profesionales de la planificación, el urbanismo y la arquitectura en Villa Clara, y Resultados de la entrevista N°1 y N°2 a profesionales de la Planificación, el Urbanismo y la Arquitectura en Villa Clara.

3.3- Proceso de trabajo de Oficina de Normalización Territorial (OTN).

Como en otras ciudades del resto del país, en la provincia de Villa Clara se encuentra el Centro Territorial de Normalización, (OTN), el cual brinda servicio a las provincias centrales tales como:

- Capacitación para la utilización de las normas, servicio que es ofertado a las empresas que hacen uso de las normativas y que deben realizar un abonado a dicha institución.
- Información científico técnica, por medio de la cual todas las empresas pueden adquirir las normas a través de un sistema de abonado, con el derecho de adquirir 500 pág. de normas, una base de datos en formato electrónico que contenga las referencias a todos las normas, y otros documentos normativos vigentes hasta el final del año concluido, incluyendo un listado de los documentos aprobados y derogados en el año, así como el texto completo en MS- Word o PDF de éstos.

Según los registros de contrato que posee la OTN, durante los últimos cinco años las empresas de la provincia de Villa Clara relacionadas con el sector de la planificación, el proyecto y la construcción, que han obtenido normas de manera legal en esta institución, son las siguientes:

- Instituto de Planificación Física.
- Empresa de Proyectos de Ingeniería y Arquitectura de Villa Clara (EMPROY VC).
- Empresa de Proyectos Agropecuarios Villa Clara (ENPA. VC.).
- Empresa de Proyectos e Inversiones de las Fuerza Armadas Revolucionarias (EMPI-FAR).
- Empresa de Construcción Civil, Mantenimiento Vial y Proyectos. (Constructora de Centro).
- Arquitecto de la Comunidad

Se aplicó como herramienta la entrevista, en las empresas del sector de la planificación, el proyecto y la construcción en Villa Clara, mencionadas anteriormente y se ofrecen los resultados en datos y algunos

esquemas resultantes del proceso de evaluación de los elementos más importantes relacionados con la utilización de las normas, la utilización o consulta de documentos o resultados investigativos en relación con el cambio climático y el efecto del calentamiento global en su labor, los aspectos más revisados, las incompetencias, las debilidades o elementos que impiden la revisión de las normas, la relación entre las empresas y la oficina de normalización en la búsqueda de estos documentos entre los aspectos más significativos.

4.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.- Resultado del análisis y evaluación por las encuestas y entrevistas.

Las entrevistas arrojaron que según la opinión de los encuestados los elementos del medio ambiente que más consideran en su labor son los del tipo Natural el cual fue 32 veces seleccionado de 34 posibles lo que representa un 94.1% del total, seguido de los factores contaminantes y las tecnologías los cuales fueron seleccionados 19 veces de 34 posibles, lo que representa un 55.88%, seguidos del medio construido con 7 (20.5%) y el medio social con solo 3 (8.8%) veces seleccionado. Ver figura 1.

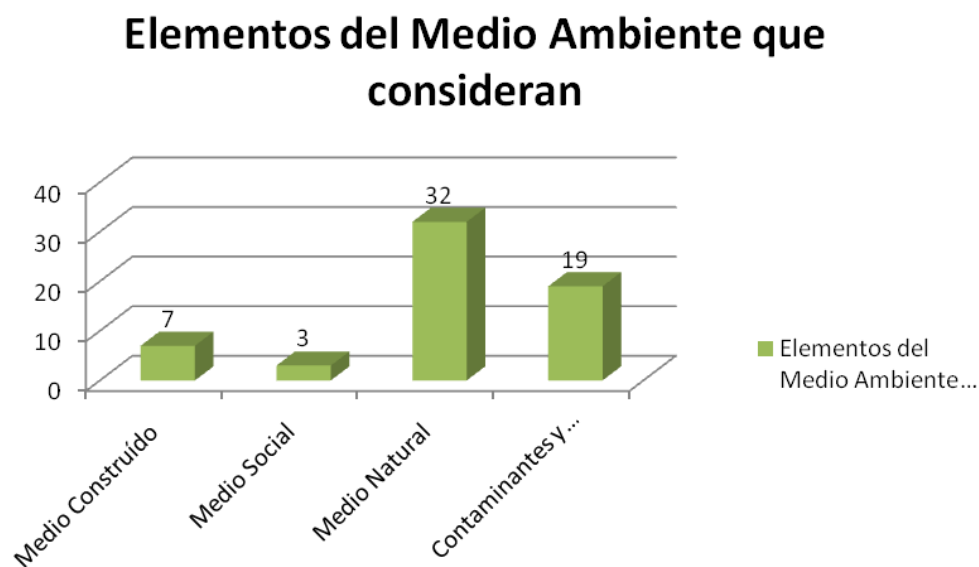


Fig.-1 Gráfico que ilustra los elementos del medio ambiente que más utilizan y consultan los profesionales en su labor.

En relación a cómo consideraban los factores del cambio climático y el calentamiento global en su labor, los profesionales entrevistados respondieron 7 veces a favor de la aplicación de las normas, constituyendo el mayor porcentaje con un 20.58% del total de 34. En segundo lugar respondieron la consideración de las temperaturas del medio urbano, elevadas por estos fenómenos, seleccionada en 6 ocasiones, constituyendo un 17.64%. Los demás resultados que reveló la entrevista fueron la consideración de los Desastres Naturales, también imputables al cambio climático y a los efectos del calentamiento global y el Ahorro de Energía, con 5 selecciones cada uno (14.7%), seguidos de considerar la Elevación del Mar con 3 para un (8.82%), a continuación se encuentra considerar la calidad del suelo, la emanación de gases contaminantes y la vulnerabilidad del medio construido con 2 (5.88%). Finalmente los profesionales que no consideran resultados investigativos, documentos y otros factores del Cambio Climático y los efectos del Calentamiento Global en su labor ascendió a 14 para un promedio con respecto a un total de 34 entrevistas de 41.18%. Los datos de las entrevistas realizadas indican que 32 de los 34 profesionales entrevistados afirman que utilizan las Normas Cubanas de la Física Ambiental y Energéticas en su labor para un 94% del total mientras que solo 2 confirmaron que no las utilizan, constituyendo el 6% del total.

De los 32 profesionales entrevistados que afirmaron utilizar las normas de la física ambiental y energéticas 13 mencionaron la NC 220-1: 2009 Edificaciones. Requisitos de diseño para la eficiencia energética, en sus distintas partes, siendo la más utilizada con un 40.6% por ser la mayor utilizada. A continuación

seleccionaron la NC 26:2007 Ruido en zonas habitables -requisitos higiénicos sanitarios con un 12.5% (4) de implementación. Concluyendo, solo se mencionan 7 normas de este tipo entre 19 posibles.

Según la opinión de los profesionales entrevistados los principales factores que impiden conocer o aplicar las Normas Cubanas de la Física Ambiental y Energéticas son: el desconocimiento seleccionado 9 veces 26.47% de un total de 34, seguido del poco interés con 8 marcas (23.53%) que tienen los inversionistas en aplicar dichas normas.

La Falta de Capacitación fue seleccionada en 6 ocasiones (17.64%) seguida por la falta de obligatoriedad en las Empresas o Instituciones con un 11.76%, el atraso en la entrega de proyectos y la poca influencia que tienen su aplicación en la economía de las empresas y en la de los inversionistas, con un 5.88%, por último fueron seleccionadas una sola vez la falta de capacitación técnica y la comodidad que implica su no aplicación con 2.94% del total de 34 profesionales entrevistados.

En cuanto a la manera de aplicar las normas Cubanas de la Física Ambiental y Energéticas, el 56 % de los entrevistados o sea 14, afirman que las aplican las normas Cubanas de la Física Ambiental y Energéticas completamente, mientras que 11 profesionales marcaron que no hacerlo completamente, constituyendo el 44% del total.

El 50% de los profesionales entrevistados creen que las normas no presentan carencias. El otro 50% de los entrevistados opinan que las Normas Cubanas Físico Ambientales y Energéticas carecen de rigor legal, de la accesibilidad para los profesionales, y de la actualidad en los temas que plantean.

Los principales aspectos que permiten valorar las normas en el tema Físico Ambiental y Energético según la opinión de los entrevistados refieren a: el ruido y a la iluminación con un 81.3% (26) de aceptación, la ventilación, el control solar, y el confort sonoro con un 78.1% (25), el confort térmico con un 75%(24) de aprobación; el confort lumínico con un 71.8% (23). Por último el energético obtuvo 18 afirmaciones con un 56.3%.

Después de evaluar a través del diagnóstico sobre la base de encuestas y entrevistas realizadas, y apreciar los resultados sobre estas valoraciones con respecto a la utilización y aplicación de conocimientos y resultados investigativos sobre el cambio climático, los efectos del calentamiento global así como la utilización y aplicación de las normas de la física ambiental aplicada y de eficiencia energética, se procede a ejemplificar en uno de los aspectos de la física ambiental, como lo es la iluminación natural que resultados en ahorro y eficiencia energética se hubieran logrado con su instrumentación, al aplicarlos en dos grandes empresas del sector productivo.

4.2- Aplicación de la iluminación natural en dos instalaciones del sector productivo.

En el siguiente cuadro 1, se expone como es importante el uso de la iluminación natural en el sector industrial en Cuba, y sus beneficios económicos.

Cuadro 1. Utilización de la Iluminación Natural. Evaluación Económica.	
Construcción Anual de edificios industriales (promedio)	1.52MMm ²
Consumo de electricidad promedio por m ² (para un nivel de iluminación de 200 lux)	0.0155Kwh
Cantidad de días laborables por año	300 días
Jornada laboral diaria	8 horas
Consumo anual de energía eléctrica	56.5x10 ⁶
Precio Promedio kwh (tarifa industrial)	0.11 pesos
Ahorro anual total de energía eléctrica	6,22MM pesos
Ahorro anual total de energía eléctrica (por m ²)	4.09 pesos/m ²

A partir de estos criterios generales se les hace una evaluación a una gran empresas industrial, sobre los ahorros que les pueden traer el uso de las normas y de la iluminación natural hacia una mejor eficiencia energética en las edificaciones. Ver Cuadro 2 y Figuras 2.



Fig.-2 Vista aérea de Almacenes Universales SA, (AUSA), institución o empresa en que se realizó un estudio de la iluminación natural en relación con la eficiencia y ahorro de portadores energéticos.

Cuadro 2. AUSA. Villa Clara.	
Utilización de la Iluminación Natural Evaluación Económica	
Área en m ² entre el Área 1 y el Área 2 (Valor aproximado)	6 840.00 m ²
Consumo de electricidad promedio por m ² (para un nivel de iluminación de 200 lux)	0.0155Kwh
Cantidad de días laborables por año	300 días
Jornada laboral diaria	8 horas
Consumo anual de energía eléctrica	254 448.00 Kwh
Precio Promedio kwh (tarifa industrial)	0.11 pesos
Ahorro anual total de energía eléctrica	27 989.28 pesos
Ahorro anual total de energía eléctrica (por m ²)	4.09 pesos/m ²
Ahorro en toneladas de petróleo anuales y en divisas.	85 t / 30502.25 usd

4.3- Propuesta de Multimedia con todas las normas ambientales y energéticas de aplicación.

Por último y como respuesta a la necesidad de contar con todas las normas para aplicar la física ambiental y la eficiencia energética se confecciona y propone una Multimedia como Buena Práctica. Colección de Normas Cubanas para la aplicación de la Física Ambiental en la Arquitectura y el Urbanismo.

La multimedia es un producto con una amplia gama de información sobre los temas más diversos y actuales, a los cuales podrá acceder de la forma más rápida y eficiente.

Este producto multimedia ha sido concebido para los siguientes usos:

- La actividad docente.
- Proyectos arquitectónicos y urbanos más sustentables y la aplicación de la física ambiental y eficiencia energética.
- Consulta profesional.

Servicios que brinda el producto:

- Normas más utilizadas en la realización de proyectos arquitectónicos y de urbanismo desde el punto de vista de la física ambiental aplicada.
- Normas más utilizadas en el diseño de edificaciones
- Requerimientos del sistema:
- Sistema operativo:
- Windows XP , Windows Vista (Home and Professional) o Windows 7.

Requerimientos mínimos del Hardware:

- 1GHZ de procesador, 256 de memoria RAM
- DVD – ROM Drive
- 2.0 GB disponibles del disco duro, 64 MB de procesamiento de gráficos y Mouse



Fig.-3 Portada de la multimedia con la colección de las normativas como ejemplo de buenas prácticas.

5.- CONCLUSIONES

Este trabajo muestra las realidades sobre el uso de las normas ambientales y energéticas en las empresas de proyecto y la planificación en la provincia de Villa Clara, Cuba, como un ejemplo objetivo de las formas del trabajo con esta documentación, sus insuficiencias y criterios acerca de las potencialidades de su utilización.

Se ha logrado establecer y caracterizar las instituciones relacionadas con la esfera de actuación, es sin embargo un problema en que existen en nuestro país las condiciones y entidades que llevan estas normativas y la dicotomía de su no actualización y búsqueda oportuna por las empresas de proyecto.

Los datos de las entrevistas realizadas indican que el 94% de los entrevistados afirman que utilizan las Normas Cubanas de la Física Ambiental y Energéticas en su labor, mientras que solo 6% confirmaron que no las utilizan, esto sin embargo en el contexto de la práctica diaria y la eficiencia y efectividad de las soluciones no tienen correspondencia denotando que no siempre hay una realidad a partir de los resultados que se observan en cada una de las especialidades.

Se identifican problemas en relación con el conocimiento del cambio climático, los efectos del calentamiento global, los factores físico-ambientales, las normativas a nivel de institución, sobre la base de ejemplos reales y sus implicaciones en los resultados de planeamiento, urbanismo y arquitectura.

Se ejemplifica a modo de buenas prácticas acciones concretas para atenuar o resolver los resultados en el sector empresarial con respecto al uso de las normas ambientales y energéticas.

6.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- ÁLVAREZ A. (2004) Los microclimas urbanos y la contaminación acústica en ciudades del centro de Cuba. Reflexiones para el planteamiento a través de SIG. II Congreso Internacional de Estudios Territoriales. *Mapping Interactivo*.
- ALVAREZ A.(2012) Ciudad, Arquitectura y Microclimas Térmicos Urbanos, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Informe Final de investigación, 149 pág.

- AYUNTAMIENTO DE MADRID (2008) Plan de uso sostenible de la energía y prevención del cambio Climático de la ciudad de Madrid. IN MADRID, A. D. (Ed.). Madrid.
- AZQUETA OYAYSUN, D. (1998) Calentamiento global, sustentabilidad y desarrollo. *Hábitat*. España, Instituto Juan Herrera.
- BENDRICH ORBEA, L. H., VICTOR B; PEREZ, OLGA; GARCIA, RICARDO (1988) La física ambiental y el ahora de la energía. *Energía*. La Habana, Dirección Nacional de Correos, Telégrafos y Prensa.
- IZQUIERDA UNIDA LOS VERDES Una Ciudad Habitable, Sostenible y ecológica, que posibilita la movilidad de sus ciudadanos y ciudadanas, desde el respeto al medioambiente y la ordenación del territorio. IN IZQUIERDA UNIDA LOS VERDES (Ed.). Andalucía.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGENCIA DE ECOLOGIA URBANA DE BARCELONA Libro Verde Del Medio Ambiente Urbano. IN MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (Ed.). Barcelona, 170 pág.
- MINISTERIO DE VIVIENDA (2006) Código Técnico de la Edificación. IN REED BUSINESS INFORMATION (Ed.) CTE.España.