

ESTUDIOS PRELIMINARES PARA EVALUAR LA ILUMINACIÓN NATURAL EXTERIOR EN MENDOZA. MEDICIONES Y MODELIZACIONES.

Andrea Pattini, Ernesto Betman
Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda -INCIHUSA- CRICYT- CONICET- CC 131 (5500) Mendoza.
Teléfono: 061-288797 - E-mail: apattini@lab.cricyt.edu.ar

RESUMEN

El Presente trabajo corresponde a un estado de avance del programa que actualmente se está desarrollando en el Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda, CRICYT, Mendoza. El mismo tiene por objeto desarrollar modelos de eficacia luminosa, iluminación natural y radiación solar a partir de mediciones experimentales realizadas en nuestra Región. Se dará importancia no solo a la precisión de los modelos resultantes, sino también a que la expresión final de los mismos sea sencilla de manera que puedan ser aprovechados por un mayor número de usuarios.

INTRODUCCIÓN

El diseño y comportamiento de los sistemas de iluminación dependen en gran medida de la duración y frecuencia en que la luz del sol esté presente en la región en donde se emplazará el edificio. Por lo tanto predecir la iluminancia exterior de superficies expuestas al sol directo y del cielo en días claros, es esencial para cualquier estudio de estrategias de iluminación natural en edificios.

Este trabajo tiene por objetivo desarrollar modelos de eficacia luminosa, iluminación natural y radiación solar a partir de mediciones experimentales realizadas en Mendoza (CRICYT). Se dará importancia no solo a la precisión de los modelos resultantes, sino también a que la expresión final de los mismos sea sencilla de manera que puedan ser aprovechados por un mayor número de usuarios.

MODELOS DE PREDICCIÓN

Los modelos de predicción han sido desarrollados para cuatro usos diferentes:

- 1- Para establecer condiciones de diseño, que sirvan en el desarrollo de herramientas simples de diseño, o bien para establecer un cielo de diseño (éste es el concepto de cielo promedio utilizado en Inglaterra).
- 2- Para establecer una evaluación hora-hora del recurso que luego sea introducido en herramientas complejas de simulación de consumos de energía en edificios tales como el DOE o el BLAST.
- 3- Para establecer promedios horarios de disponibilidad del dato en forma tabulada para el uso de arquitectos, ingenieros y diseñadores de sistemas de iluminación.
- 4- Como una herramienta de investigación que ayude a comprender el recurso de la luz natural y el desarrollo de nuevas maneras de evaluar los sistemas de iluminación solar.

MODELOS DE VALIDEZ LOCAL DE ILUMINANCIA EXTERIOR

Los datos climáticos locales o regionales en forma tabulada son provistos por muy pocas estaciones meteorológicas en el mundo.

Estados Unidos tiene 600 estaciones meteorológicas, solo 26 estaciones (SOLMET) registran datos de radiación solar. 243 estaciones, incluidas las SOLMET, tienen los datos para ser utilizados en formato de computadoras, estando la modelización limitada a 234 estaciones entre las TMY (Typical Meteorological Year) y las ETMY (Estimated Typical Meteorological Year). Generalmente, son utilizados los datos de las TMY para la mayoría de los modelos de iluminancia aplicados a las 244 ciudades de USA.

El procedimiento de cálculo usado para evaluar el recurso, depende de las condiciones de cielo (claro o cubierto), para determinar estas condiciones de cielo Robbins y Hunter en 1983 desarrollaron un modelo de probabilidad de luz solar diferenciado para condiciones de cielo claro y cubierto especificando horas del día, mes y año.(4).

MEDICIONES DE CIELO

Las condiciones de cielo son extremadamente variables para casi todas las localidades, esto es porque la luz disponible provista por el sol y la bóveda celeste están en constante cambio a lo largo del día y de las estaciones del año (3). Además, pocos datos medidos están disponibles. Por eso, es imposible establecer un simple set de condiciones que pueden ser usadas como una base de diseño absoluta.

En Estados Unidos, un cierto número de mediciones de cielo han sido realizadas en varias ciudades.

Las primeras mediciones fueron hechas por Basquin en 1897 en Chicago, pero no fueron publicadas hasta 1906. Kimball y Hand en 1919 y 1922 para Washington, D.C. y Chicago. Estas mediciones consistieron principalmente en iluminancia de superficie horizontal y vertical. The National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), tiene una integración de mediciones (expresadas en footcandels-hours) para Washington y para Baltimore, además de las registradas por Bennett (1962) para Maryland.

Otras mediciones para establecer modelos de validez local han sido registradas por períodos cortos, entre 1 y 6 meses, los períodos más largos fueron 18 meses.

Europa tiene una importante trayectoria en mediciones de iluminancia de cielo. El Building Research Establishment (BRE) en Garston primero y luego en el Building Research Station (BRS) con datos registrados desde 1923.

Krochman, un científico Alemán, ha medido períodos cortos en distintos países incluyendo Alemania, Francia, Finlandia, Austria y USSR (Krochman and Seidl 1974).

Además se registraron mediciones de iluminancia en Suecia (Elvegard and Sjoestedt 1940), en Netherlands (Dogniaux 1960-68) y en Checoslovaquia (Kittler 1983).

También extensas mediciones fueron registradas (durante 5 años) por el National Building Research Institute (NBRI) en Pretoria, South Africa (NBRI 1983).

PROGRAMA INTERNACIONAL DE MEDICIONES DE ILUMINACIÓN NATURAL

La (CIE) Commission Internationale de L'Éclairage, designó a 1991 como el año internacional de la medición de la luz natural, debido a que hay muy pocos lugares en el mundo donde se mide por períodos largos la luz solar, también porque éstas son muy pocas para verificar los recientes modelos teóricos de claridad del cielo.

Por lo tanto la CIE ha establecido tres categorías de estaciones de medición: Básica y General, en las cuales las principales cantidades medidas son iluminancia y radiación; y Estación de Investigación, en la que la estación tendrá una recolección continua de distribución de luminancia de cielo, así como de iluminancia, radiación y otros datos meteorológicos. (Fig. 1).

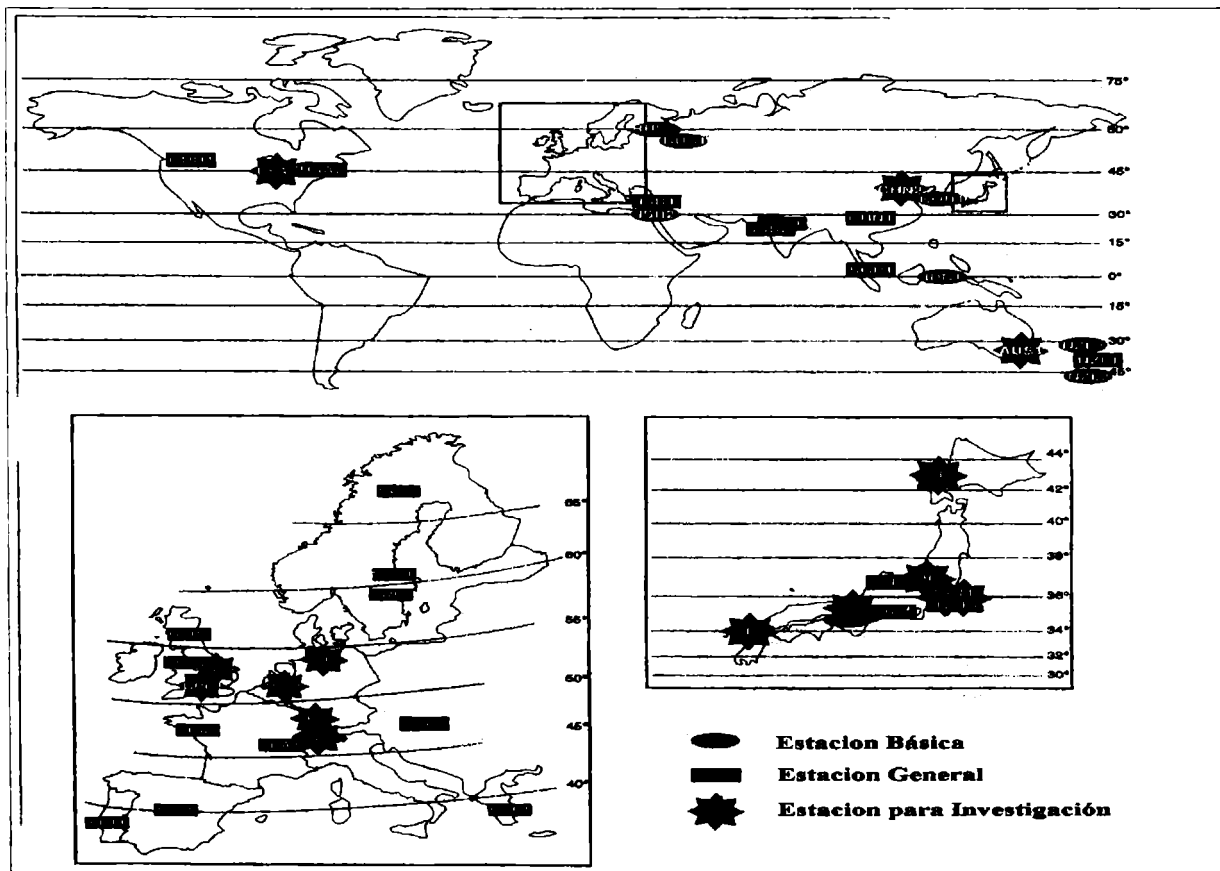


Figura 1. Mapa con la distribución de estaciones de medición de la Red CIE(1).

Como puede observarse en la Figura 1, Argentina no posee estaciones de vínculo a esta red, trabajos previos realizados en el LAHV (2) han sido guiados por especialistas de la CIE(1), encontrándose en la actualidad en marcha un programa específico de mediciones.

Todos los trabajos de normas y recomendaciones sobre aprovechamiento de luz natural, derivan del conocimiento que tienen los países que poseen datos y modelos verificados. Como puede verse en el mapa ninguna de estas recomendaciones se ajustaría a latitudes como las nuestras, ya que no hay antecedentes de registros continuos que hayan posibilitado una comprobación regional.

METODOLOGÍA DE MEDICIONES

Para reanudar las mediciones se encuentra en desarrollo un sistema automático de recolección de datos de bajo costo, el cual podrá ser utilizado para continuar la toma de datos, se registrarán simultáneamente radiación e iluminancia en plano horizontal. Este sistema está basado en un microcontrolador MC68HC11, lo que da flexibilidad al equipo, debido a que permite que los intervalos de medición y las constantes de conversión a unidades de ingeniería sean programadas por el usuario. La programación se hace a través de una computadora personal que se conecta al puerto serie del equipo. A través de este puerto, puede transferirse la información adquirida por el sistema a una computadora.

El sistema tiene ocho canales analógicos de medición y su diseño está orientado a minimizar el consumo de energía de la batería de alimentación. Esto permite su funcionamiento por largos periodos no atendidos.

RESULTADOS ESPERADOS Y CONCLUSIONES

Con los datos de las mediciones y el desarrollo de los modelos analíticos se espera avanzar en cuanto a la modelización del recurso de Iluminación Natural Exterior en la Provincia de Mendoza. Al contar con mediciones simultaneas de radiación solar e iluminancia exterior, uno de los parámetros que se modelizará será la Eficacia Luminosa de la radiación solar para latitudes Sur.

Es imprescindible el conocimiento de la disponibilidad de luz natural exterior regional, debido que de esto depende en gran medida el correcto dimensionamiento y definición de estrategias para su aprovechamiento, para derivar en la modificación de normas y reglamentos en condiciones reales regionales.

REFERENCIAS

- 1- Dominique Dumortier. (1998)LASH-ENTPE, P. Avouac Bastie, Francia Mayo.
- 2- A. Mermet. (1992) Modelo de Iluminancia Exterior para superficies Horizontal y Vertical, 15ª. Reunión de Trabajo de ASADES, Catamarca
- 3- A. Patini, Mitchell J., de Rosa, C. (1994) Determinación y distribución de luminancias de Cielo para diseños con iluminación natural. 17ª Actas ASADES, Rosario, , pp. 521-525.
- 4- C. Robbins,. Daylighting, (1986) Design and Analysis. Van Nostrand Reinhold Co.. NY. USA.

