



JORNADAS DE DESARROLLO E INNOVACION
OCTUBRE 2000

Seguridad

Precompetitivo

Investigación Aplicada

CARGA TÉRMICA EN EDIFICIOS INDUSTRIALES
Aplicación de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Autora: Ing. R. Liliana Gelman

Nota: Este trabajo está basado en la publicación: "Mediciones de Temperatura radiante en Edificios Industriales ubicados en Capital Federal y Gran Buenos Aires, realizadas durante Dic. 95 a Marzo 96". Autora: Ing. R. Liliana Gelman- Dirección Arq.: María P. Lopez Díaz- Colaboración en las mediciones Arq: Isabel Asato - Colaboración técnica: Ing. M. Elena Berzobohaty de Sturla Asesoramiento externo: Ing. P. Bittner e Ing. R. Rébora Se contó con la colaboración de numerosas empresas asociadas al CITE (Ex Centro de Investigación de Tecnología de Techos)

OBJETIVO

Enfatizar la importancia del análisis de la carga térmica en edificios industriales que presenten un diseño inadecuado de su envolvente y destacar que lo más preocupante son los aspectos de salubridad y seguridad de los trabajadores.

ALCANCE

A tal fin se realizó una investigación en veintiocho obras ubicadas en Capital Federal y Gran Buenos Aires.

DESARROLLO

Para evaluar la influencia del ambiente y de la actividad física como causantes del efecto fisiológico de adaptación al calor, se adoptaron los criterios que fija la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Dicha reglamentación establece los tiempos de descanso máximos y mínimos admisibles, para el personal ocupado en industrias, donde el índice "Temperatura Globo-Bulbo Húmedo:[TGBH]", supera los siguientes valores:

Límites permisibles para la carga térmica - trabajos pesados -

Régimen de trabajo y descanso	TGBH
Trabajo continuo	25,0°C
75% de trabajo y 25% descanso cada hora	25,9°C
50% de trabajo y 50% descanso cada hora	27,9°C
25% de trabajo y 75% descanso cada hora	30,0°C

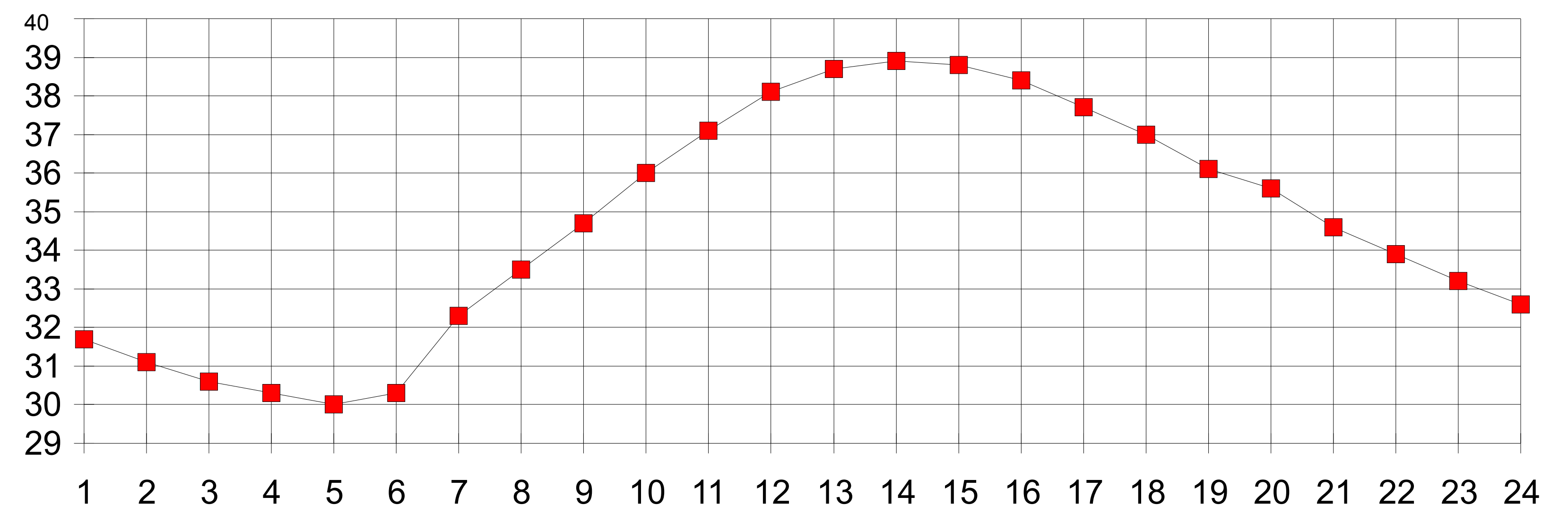
La primera etapa de este proceso comienza con el análisis de los datos meteorológicos de Buenos Aires, durante la década: 1986 - 1996. Esta información extraída de las estadísticas publicadas por el Servicio Meteorológico Nacional, nos permite establecer la relación entre las variables climáticas y las necesidades fisiológicas del hombre para lograr su confort, bienestar y condiciones aptas para el trabajo productivo.

A partir de las temperaturas promedios: máxima (30°C) y mínima (20,1°C) del mes de enero de la década mencionada, se obtienen las temperaturas de diseño, con el fin de conocer el comportamiento de los edificios industriales en verano:

temperaturas de diseño	% días del mes de enero que pueden tener estas temperaturas	modo de obtención:
30°C	100%	Temperatura promedio de los días más calurosos del mes de enero en la década '86-'96
33°C	50,3%	Promedio de las temperaturas que están por encima de los:
35,1°C	21,9%	
36,4°C	9,6%	
37,6°C	3%	

El siguiente gráfico nos sirve para estimar la variación de temperaturas durante una jornada laboral (6 a 18hs.) y representa la temperatura del aire en el interior de una vivienda tipo, para la Pcia. de Buenos Aires, en el mes de enero, con cubierta de chapa y sin aislación térmica. La amplitud térmica interior es de 8,9°C.

t° diarias interiores s/simulación OASIS para techos de chapas sin aislac.



Fuentes: "Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar" - Evans-Schiller- (FAU - UBA)
"La influencia de la aislación térmica sobre la evolución de la temperatura en el interior de una vivienda típica en verano - Bittner-Gelman-Maronna-



A continuación se exponen las premisas adoptadas para la selección de los 28 edificios industriales típicos:

Ubicación	<ul style="list-style-type: none"> Capital Federal Gran Buenos Aires
Edificios	<ul style="list-style-type: none"> industriales sin fuentes internas de calor significativas, preferentemente depósitos techos con cubiertas de chapas con y sin aislación térmica en techos
Días	<ul style="list-style-type: none"> alta radiación solar cielo claro
Instrumental utilizado	<ul style="list-style-type: none"> estación meteorológica completa dos termómetros globos dos psicrómetros de revoleo pirómetro óptico
Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> dos personas como mínimo



Una vez realizadas las mediciones in situ, y calculado el índice de carga térmica s/Ley: $TGBH = 0.7TBH + 0.3TG$, (temperaturas de bulbo húmedo y globo, respectivamente), mediante un modelo de simulación matemática se obtienen los índices correspondientes a las distintas temperaturas de diseño previstas y a la totalidad de horas de la jornada de trabajo.

CONCLUSIONES

Se expone a continuación el porcentaje de obras que no cumplen con la reglamentación y la cantidad de horas promediadas (en los 28 edificios industriales), de descanso diarias calculadas según la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Para temperaturas exteriores previstas de:	Porcentaje de obras que no cumplen con la Ley:	Promedio de horas de descanso por día (s/13hs laborales):
30°C	43%	1 ^{1/4} hs.
33°C	82%	3 ^{1/4} hs.
35,1°C	96%	5 ^{1/4} hs.
36,4°C	100%	6 hs.
37,6°C	100%	7 hs.

Dentro de estos porcentajes calculados están incluídas las obras que durante la jornada laboral de 13hs., tienen un índice TGBH de 25,1°C, como aquellas cuyos índices de carga térmica superan los 30°C.

En función de lo expuesto podemos considerar que en los edificios industriales con índices de carga térmica elevados, los costos de la no-calidad están relacionados con accidentes de trabajo, pago de horas de descanso obligatorias, entrenamiento para una mejor adaptación fisiológica, adopción de horarios de trabajo adecuados, pérdidas de productos degradados, disminución de la vida útil del edificio, aumento de la alícuota a pagar a las Aseguradoras de Riesgo del Trabajo, entre otros costos.

Ante esta situación, el CECON (Centro de Investigación y Desarrollo en Construcciones) posee los recursos humanos y el equipamiento necesario para evaluar el índice de carga térmica de los edificios industriales. Asimismo, a través de sus Unidades Técnicas especializadas puede ofrecer pautas de diseño bioclimático cuantificando la energía que se usa en la construcción y el mantenimiento del hábitat.