

Calidad ambiental interior y la productividad en las empresas

Ing. José Carlos Espino
Higienista Ambiental
Grupo ITS



Calidad Ambiental Interior: un problema cada vez más serio





Table 1

Potential Annual Health Care Savings And Productivity Gains From Improving Indoor Environments (Fisk and Rosenfeld 1997).

Source of Productivity Gain	Potential Annual Health Benefits in U.S.	Potential U.S. Annual Savings on Productivity Gain (1996 \$U.S.)
Reduced respiratory disease	16 to 37 million avoided illnesses	\$6 to \$14 billion \$23 to \$54 per person
Reduced allergies and asthma	10 to 30 percent decrease in symptoms in 53 million people with allergies and 16 million people with asthma	\$2 to \$4 billion \$20 to \$80 per person (with allergies)
Reduced sick building syndrome symptoms	20 to 50 percent reduction in symptoms experienced frequently by 15 million workers	\$10 to \$30 billion \$300 per office worker
Improved worker performance from changes in thermal environment and lighting	Not applicable	\$20 to \$160 billion

They also estimated the annual economic costs of common respiratory illnesses (reported in 1996 dollars):

- 180 million lost workdays
- 120 million additional days of restricted activity
- \$36 billion (\$140 per person) in health care costs
- \$70 billion (\$270 per person) total cost.

Mito incorrecto

Lo importante es el ahorro energético. La inversión en sistemas eficientes (en términos de energía) desde el diseño es la forma de ahorrar dinero a largo plazo.



Hagamos los cálculos

Datos de EEUU:

- ▶ *El promedio de los salarios es de \$200/p2 por año*
- ▶ *El promedio del alquiler de las oficinas es de \$20/p2 por año*
- ▶ *El promedio del costo energético (sin medidas de ahorro) es de \$2/p2 por año.*
- ▶ *Si aumentamos la “productividad” del personal en un 1% a través de una mejorar calidad ambiental interior, el costo sería de: $\$200 \times .01 = \2 ...Este monto es igual al costo energético.*



Las acciones implementadas en el ahorro energético no debe afectar las condiciones ambientales interiores de los edificios...no es buen negocio.

MORALEJA
Green





Soluciones reales

- ▶ Iniciativas relacionadas con los edificios sostenibles.
- ▶ Disminución de los materiales que contienen COV's y otros contaminantes.
- ▶ Mantener un adecuado intercambio de aire exterior.
- ▶ Mantener las condiciones de diseño de los sistemas de ventilación.
- ▶ Incluir mecanismos de control e instrumentación del sistema de AA.
- ▶ Iniciar las medidas de control desde la etapa de construcción.
- ▶ Invertir en la implementación y mantenimiento de las medidas de control de la calidad ambiental



La evaluación de la CAI

Evaluación de la CAI

- ▶ Paso 1: determine si la cantidad de ventilación es aceptable.
- ▶ Paso 2: determine si el nivel de confort térmico es aceptable.
- ▶ Paso 3: determine si la concentración de CO es aceptable.
- ▶ Paso 4: determine si la cantidad de aire externo que entra al edificio es aceptable. Determine el % de AE en el suministro de aire en un cuarto bajo estudio.
- ▶ Paso 5: determine si la concentración de partículas respirables es aceptable.
- ▶ Paso 6: determine si la concentración de otros parámetros es aceptable.

Niveles máximos recomendados

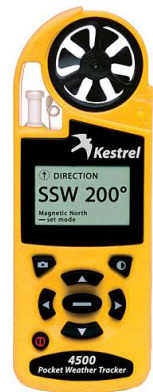
Recopilación por Ing. José Carlos Espino

Parámetro	Método	Criterio máximo	Referencia
Temperatura y humedad relativa	Instrumentación de lectura directa	24°C <60% HR	Reglamento de A/A y Ventilación (RAV)
Dióxido de carbono (CO ₂)	Instrumentación de lectura directa	Valor máximo: 700 ppm por encima del nivel exterior	UNE EN 13779-2005
Monóxido de carbono (CO)	Instrumentación de lectura directa	9 ppm y no más de 2 ppm de la concentración exterior	Guía LEED 2009
Material particulado (PM ₁₀)	Gravimetría o lectura directa	≤50 µg/m ³	Guía LEED 2009
Conteo de partículas	Lectura directa: difracción de rayos láser	ISO clase 9 <35 2000 partículas de 0,5 micras/m ³	ISO 14644-1
Hongos y esporas	ASTM D7391-09	<13,000 esporas/m ³	Criterio de la National Allergy Bureau de los EEUU

Parámetro	Método	Criterio	Referencia
Iluminación	Medición con luxómetro coseno corregido	Ver norma nacional	Norma nacional
Ruido ambiental interior	Medición con sonómetro	55 - 60 dBA	DE 306 de 2002
Campo magnético (60 Hz) - no próximos a líneas de conducción	Instrumentación de lectura directa	0,08 mT	ICNIRP
Campo eléctrico	Instrumentación de lectura directa	4166 V/m	ICNIRP
Electricidad estática	Instrumentación de lectura directa	< 2 kV	NTP 567, España

Parámetro	Método	Criterio	Referencia
Formaldehido	Método IP-6A	50 ppb	LEED Ref. Guide v.2009
Ozono	Instrumentación de lectura directa	0,08 ppm	EPA
TVOC	Instrumentación de lectura directa (PID en ppb)	500 ppb (unidades de isobutileno)	Preliminary Guidelines for IAQ
Fibras en suspensión Asbestos	NIOSH 7400	Regla B: 0,1 ff/cc Regla A: 0,01 ff/cc	10% del TLV ACGIH 2013
Olores	NA	Ausentes	NA
NOx	Instrumentación de lectura directa	0,2 mg/m3	OMS
SO ₂	Instrumentación de lectura directa	0,5 mg/m3	OMS
<small>Grupo ITS 2015</small> Gas radón	Muestreo aéreo y conteo con Geiger Muller	200 Bq/m3	Recomendación de la UE

Instrumentos para la evaluación



Personal técnico



info@j3corp.net

infocr@grupo-its.com

iGracias!