



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

Plan Nacional de Educación **Multimodal** en SST 2026

Talentos que **hacen país**



Positiva Prevención

GRUPO
BICENTENARIO



Comunidad Nacional de Conocimiento para

la Prevención de Peligros Físicos

Talentos que **hacen país**

SESIÓN 6:

CONFORT TÉRMICO - CONDICIONES AMBIENTALES

Y SU INFLUENCIA EN EL TRABAJO



Jorge Andrés Cruz Laverde

COMUNIDAD NACIONAL DE CONOCIMIENTO PARA LA
PREVENCIÓN DE PELIGROS FÍSICOS



jorgeandrescruz@gmail.com



601 410 5315

Perfil profesional:

Ingeniero Químico Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo, con mas de 15 años de experiencia en actividades de educación, investigación y aplicación de prevención en peligros físicos en industrial de todos los sectores económicos de país, gerente de la firma SISOMAC SAS, docente de diversas universidades a nivel nacional, en niveles de pregrado y posgrado.



Ruta del **conocimiento**



01

SESIÓN 1:
PELIGROS FÍSICOS -
NATURALEZA,
CLASIFICACIÓN Y
RELEVANCIA EN EL
ENTORNO LABORAL



02

SESIÓN 2:
RUIDO OCUPACIONAL -
IMPACTOS, EVALUACIÓN Y
ESTRATEGIAS DE CONTROL



03

SESIÓN 3:
VIBRACIÓN DE CUERPO
ENTERO - EFECTOS EN EL
ORGANISMO Y MÉTODOS DE
GESTIÓN



04

SESIÓN 4:
VIBRACIÓN MANO-BRAZO -
EXPOSICIÓN,
MANIFESTACIONES Y
MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Ruta del **conocimiento**



05

SESIÓN 5: TEMPERATURAS
EXTREMAS - CÓMO PREVENIR
Y RESPONDER A LOS RIESGOS
POR CALOR Y FRÍO EN
SITUACIONES DE
EMERGENCIA



06

SESIÓN 6:
CONFORT TÉRMICO -
CONDICIONES AMBIENTALES
Y SU INFLUENCIA EN EL
TRABAJO



07

SESIÓN 7:
RADIACIONES IONIZANTES -
PRESENCIA EN EL TRABAJO Y
REQUERIMIENTOS DE
CONTROL



08

SESIÓN 8:
RADIACIONES NO IONIZANTES
- FUENTES, EXPOSICIÓN Y
CONSIDERACIONES
PREVENTIVAS

Evaluémonos





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

“La cultura de una empresa se refleja en cómo protege a su gente; lo que no se mide en seguridad, se termina perdiendo.”

Peter Drucker



Contenido

- 01. Definiciones asociadas a Temperatura
- 02. Que es Confort Térmico
- 03. Como se evalúa el confort térmico
- 04. Medidas de control para confort térmico





POSITIVA
COMPAÑIA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

01.

Reconocer las características que se tienen para identificar el confort térmico

02.

Identificar los métodos de evaluación para determinar le confort térmico

03.

Establecer Pautas para manejo de disconfort térmico a nivel laboral

Objetivo



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es una disciplina multidisciplinaria enfocada en prevenir accidentes y enfermedades laborales, protegiendo la integridad física, mental y social de los empleados. Implica identificar **PELIGROS** y valorar los **RIESGOS**, para así, implementar medidas preventivas y gestionar entornos laborales seguros para garantizar el bienestar general y el cumplimiento normativo.





POSITIVA
COMPAÑÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

PELIGROS - RIESGO

En seguridad y salud en el trabajo (SST), un peligro es cualquier fuente, situación o acto con potencial de causar daño a la salud de los trabajadores, a los equipos o a las instalaciones. Se diferencia del riesgo porque el peligro es la fuente del daño, mientras el riesgo es la probabilidad de que ocurra.





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

PELIGROS FISICOS

Son distintas formas de energías que generadas por fuentes concretas, pueden afectar a los trabajadores sometidos a ellas. Estas energías pueden ser mecánicas, térmicas o electromagnéticas, provocando efectos muy distintos entre sí.





POSITIVA
COMPAÑIA DE SEGUROS

suma 5.0



comunica y cultura preventiva

CLASES DE PELIGROS HIGIÉNICOS GTC-45 (VERSIÓN 2012)

	Clasificación						
	Biológico	Físico	Químico	Psicosocial	Biomecánicos	Condiciones de seguridad	Fenómenos naturales*
Descripción	Virus	Ruido (impacto intermitente y continuo)	Polvos orgánicos e inorgánicos	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios)	Postura (prologada mantenida, forzada, antigravitacionales)	Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos)	Sismo
	Bacterias	Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Fibras	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor)	Esfuerzo	Eléctrico (alta y baja tensión, estática)	Terremoto
	Hongos	Vibración (cuerpo entero, segmentaria)	Líquidos (nieblas y rocíos)	Características del grupo social del trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo)	Movimiento repetitivo	Locativo (almacenamiento, superficies de trabajo (irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) condiciones de orden y aseo, caídas de objeto)	Vendaval
	Rickettsias	Temperaturas extremas (calor y frío)	Gases y vapores	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc).	Manipulación manual de cargas	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio)	Inundación
	Parásitos	Presión atmosférica (normal y ajustada)	Humos metálicos, no metálicos	Interfase persona tarea (conocimientos, habilidades con relación a la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización)		Accidentes de tránsito	Derrumbe
	Picaduras	Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa)		Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos)		Públicos (Robos, atracos, asaltos, atentados, desorden público, etc.)	Precipitaciones, (lluvias, granizadas, heladas)
	Mordeduras	Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta infraroja)	Material particulado			Trabajo en Alturas	
	Fluidos o excrementos					Espacios Confinados	



POSITIVA
COMPANIA DE SEGUROS

suma 5.0



comunica y cultura preventiva

CLASES DE PELIGROS HIGIENICOS FISICOS

TIPO DE ENERGIA	TIPO DE PELIGRO	CLASE
MECANICA	RUIDO	Continuo o estacionario
		Intermitente
		Impacto o impulso
		Ultrasonido
		Infrasonido
	VIBRACION	Cuerpo entero
		Mano brazo
TERMICA	PRESIONES EXTREMAS	Ambiente hiperbarico
		Ambiente hipobarico
	ESTRÉS TERMICO POR CALOR	
	ESTRÉS TERMICO POR FRIO	
ELECTROMAGNETICA	CONFORT TERMICO	(FACTOR DE CONFORT)
	RADIACIONES NO IONIZANTES	Ultra Violeta
		Visible
		Infrarroja
		Microondas
		Radiofrecuencia
		Campos Electricos
		Campos Magneticos
	RADIACIONES IONIZANTES	Radiación X
		Radiación γ
		Particulas α
		Particulas β
		Neutrones



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

ERGONOMÍA LABORAL

Es la disciplina que estudia la interacción entre las personas y los diferentes elementos de su trabajo, con el propósito de adaptar el trabajo a las capacidades, características y limitaciones del trabajador, y no obligar al trabajador a adaptarse a condiciones inadecuadas de trabajo.

Involucra el análisis y diseño de aspectos como: el puesto de trabajo, herramientas, equipos, mobiliario, posturas, movimientos, manipulación de cargas, fuerzas aplicadas, repetitividad, tiempos de recuperación, organización de las tareas y **condiciones del entorno**.

También considera factores cognitivos y organizacionales, como la carga mental, la atención, la interacción persona-máquina y la forma en que se estructura el trabajo.



POSITIVA
COMPAÑÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

CONDICIONES LABORALES QUE INTERVINE LA ERGONOMÍA LABORAL

Iluminación: cantidad y distribución de la luz, contrastes, sombras, reflejos y deslumbramiento.

Ambiente térmico: temperatura, humedad, velocidad del aire y radiación térmica. El exceso de calor o frío afecta el confort, la concentración y el desempeño, y puede modificar la tolerancia al esfuerzo físico.

Ruido: Niveles menores pueden producir molestia, interferencia en la comunicación, distracción y aumento de la carga mental, aspectos relevantes desde la ergonomía.

Vibraciones: tanto de cuerpo entero como de mano-brazo. Pueden incrementar la fatiga, afectar el confort y, dependiendo de intensidad y duración, contribuir a efectos musculoesqueléticos y otros daños.

Calidad del aire y ventilación: renovación del aire, corrientes, olores y contaminantes pueden influir en el confort y en la percepción del ambiente de trabajo.

Espacio físico disponible: dimensiones del puesto, zonas de alcance, espacio para piernas, alturas, distancias y libertad de movimiento.



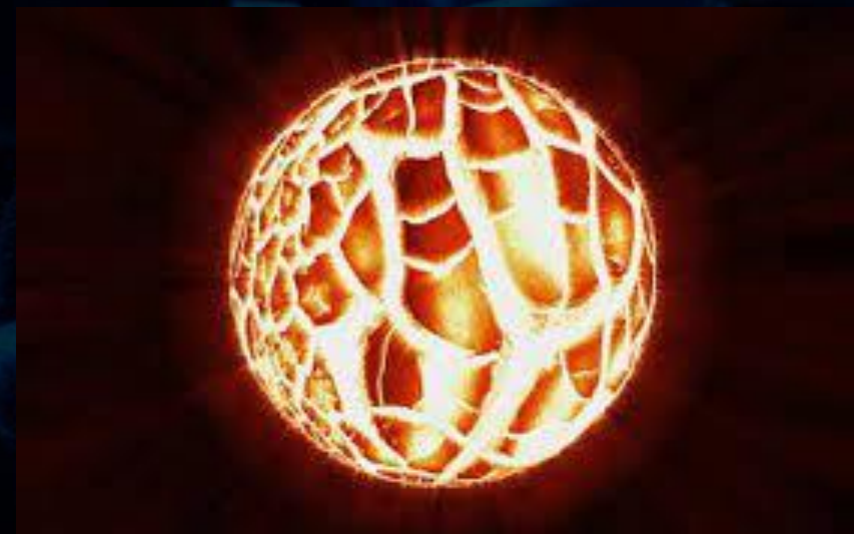
POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

CALOR

Energía que se manifiesta por un aumento de temperatura y procede de la transformación de otras energías.





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

TEMPERATURA

Grado o nivel térmico de un cuerpo o
de la atmósfera

Grado Celcius
Grados Fahrenheit
Grados Kelvin



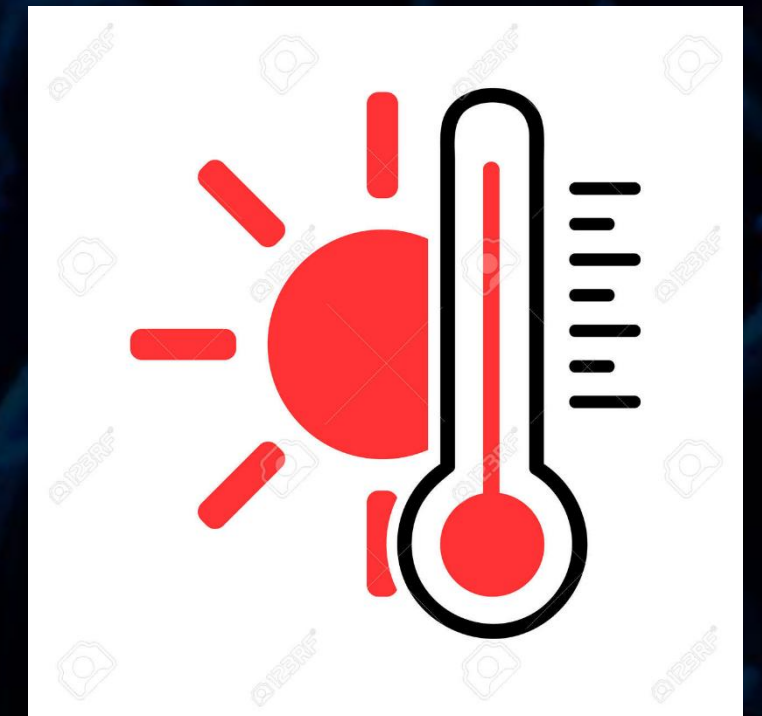
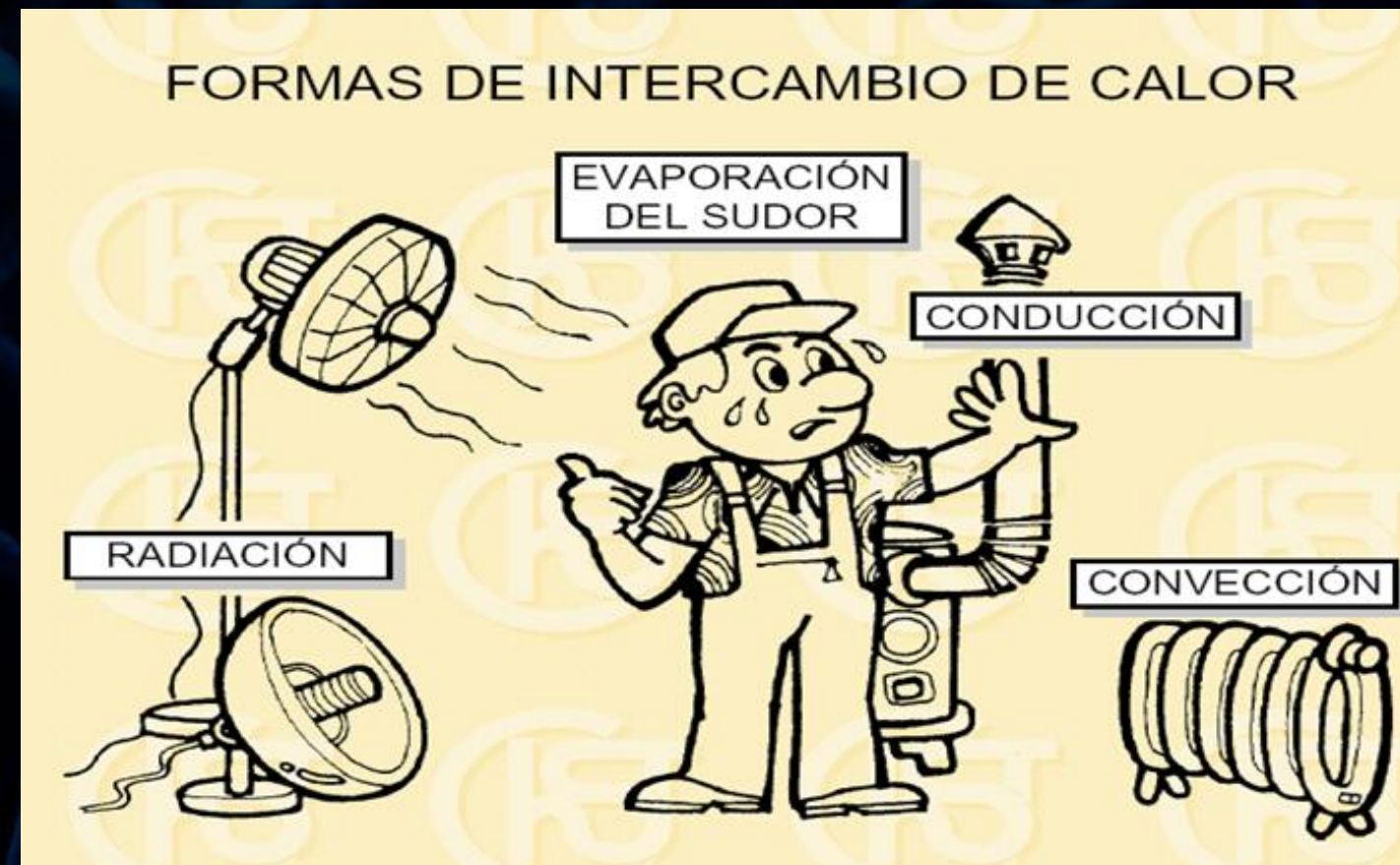
EQUILIBRIO TERMICO



35

36

37,5





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

MECANISMOS DE INTERCAMBIO DE CALOR

METABOLISMO

Calor generado por la actividad física



CONVECCIÓN

Intercambio de calor entre el cuerpo y el aire



PERSONA

RADIACIÓN

Intercambio de calor de dos cuerpos que se encuentran a diferente temperatura y no están en contacto

Todos los cuerpos emiten radiación infrarroja, dependiendo de su temperatura, al tiempo que absorben la radiación infrarroja que les llega de otros objetos



EVAPORACIÓN

Mecanismo del cuerpo humano para desprenderse del calor que le sobra



La cantidad de sudor que puede evaporarse depende de la humedad del ambiente y de la velocidad del aire que le rodea



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

CONFORT TÉRMICO

Estado de completo bienestar físico, mental y social.

Se pretende que las personas se encuentren bien, no que estén menos mal.

El confort, depende de multitud de factores personales y parámetros físicos.

El confort térmico representa el sentirse bien desde el punto de vista del ambiente higrotérmico exterior a la persona.

Los límites extremos, desde el punto de vista térmico, pueden resultar dañinos, e incluso mortales, para el ser humano.



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

DISCONFORT TÉRMICO

Las condiciones de disconfort, bien sea por frío o por calor, obligan al organismo a realizar ajustes fisiológicos para conservar su temperatura dentro de los límites de la normalidad

Serán más o menos importantes dependiendo de las condiciones ambientales y personales

En cualquier caso, aparecerán molestias de tipo psicológico, aunque no haya daños fisiológicos



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS QUE AFECTAN EL CONFORT TÉRMICO

Temperatura

El Adecuado medio ambiente elimina el esfuerzo fisiológico de acomodación

Humedad

Evaporación a través de la piel

Confort térmico y humedad del aire ambiente

nivel de humedad, se produce un fenómeno de incomodidad fisiológica, que puede llegar a manifestarse en forma de sudor.



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

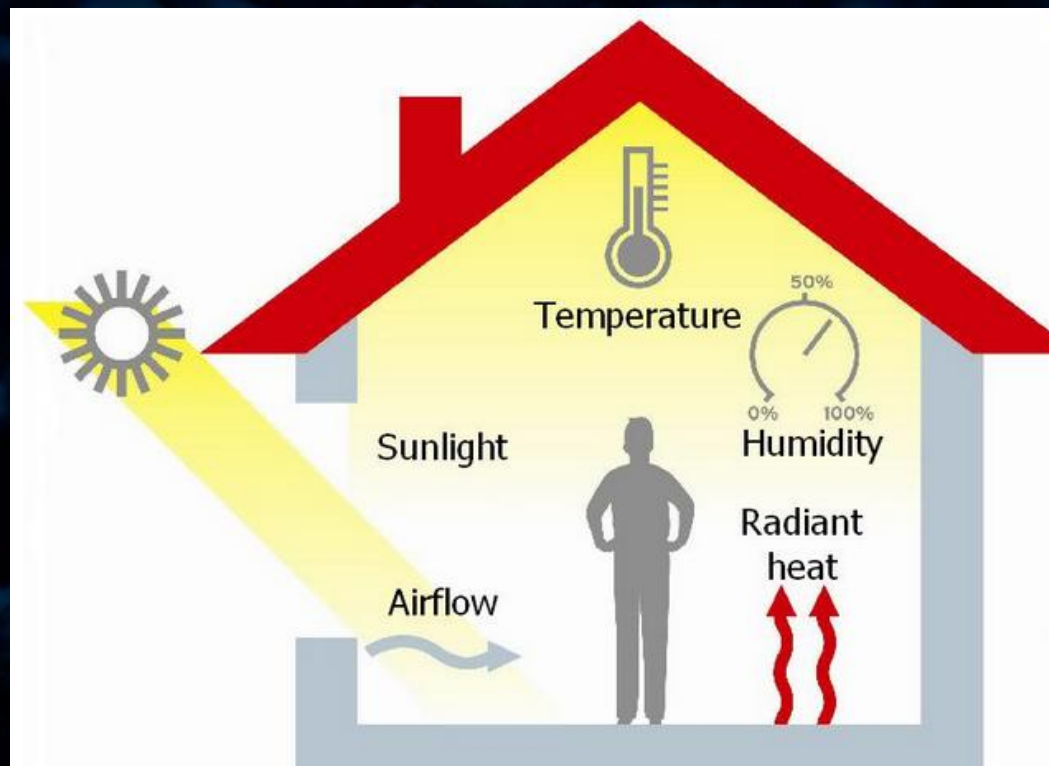


educa
comunica y cultura preventiva

ESTRÉS TÉRMICO POR FRÍO

Movimiento del Aire
inferior a 0,1 m/s
adecuado los 0,25 m/s
mayor a los 0,25 m/s

Pureza del Aire (15 Kg de aire cada día)
Olores
Partículas
Humo





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

METODO FAGNER - ISO 7730

A partir de la información relativa a la vestimenta, la tasa metabólica, la temperatura del aire, la temperatura radiante media, la velocidad relativa del aire y la humedad relativa o la presión parcial del vapor de agua, el método calcula dos índices denominados ***Voto medio estimado (PMV-predicted mean vote)*** y ***Porcentaje de personas insatisfechas (PPD-predicted percentage dissatisfied)***

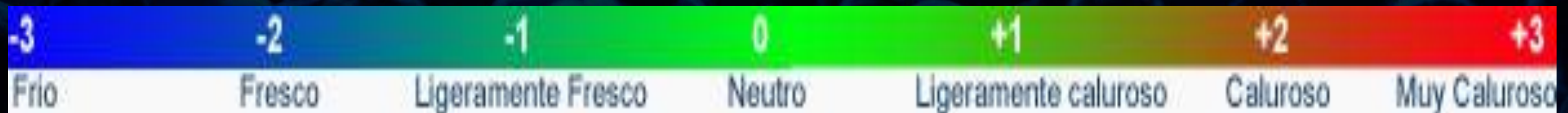


POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

- EL ***Voto medio estimado*** es un índice que refleja el valor de los votos emitidos por un grupo numeroso de personas respecto de una escala de sensación térmica de 7 niveles (frió, fresco, ligeramente fresco, neutro, ligeramente caluroso, caluroso, muy caluroso), basado en el equilibrio térmico del cuerpo humano (La producción interna de calor del cuerpo es igual a su pérdida hacia el ambiente)



- Porcentaje de personas insatisfechas (PPD) permitirá predecir el porcentaje de personas que considerarán dicha situación como no confortable



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

- El procedimiento de aplicación del método se resume en los siguientes pasos:
- 1. Recopilación de información, que incluirá:
 - 1.1. El **Aislamiento de la ropa**.
 - 1.2. La **Tasa metabólica**.
 - 1.3. **Características del ambiente**, definida por:
 - La **Temperatura del aire**. - La **Temperatura radiante**. - La **Humedad relativa** o la **Presión parcial del vapor de agua**. - La **Velocidad relativa del aire**
- 2. Cálculo del **Voto medio estimado (PMV)**.
- 3. Obtención de la sensación térmica global a partir del Voto medio estimado, según la escala de 7 niveles definida por Fanger.
- 4. Cálculo de **Porcentaje estimado de insatisfechos (PPD)** a partir del valor del PMV.
- 5. Análisis de resultados: (estos puntos se proponen como complemento a la aplicación del método propiamente dicho).
 - - Valoración de la situación (satisfactoria o no adecuada) en función del valor del PMV y del PPD. - Análisis del balance térmico correspondiente a las condiciones evaluadas.
- 6. Si la situación resulta insatisfactoria proponer las correcciones oportunas de mejora de las condiciones térmicas.



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

1. Recopilación de datos necesarios para el cálculo: El método

1.1. El Aislamiento de la ropa:

TIPO DE VESTIDO	UNIDAD DE AISLAMIENTO (CLO)
Desnudo	0
En pantalones cortos	0.1
Vestimenta tropical en exteriores: Camisa abierta con mangas cortas, pantalones cortos, calcetines finos y sandalias.	0.3
Ropa ligera de verano: camisa ligera de mangas cortas, pantalones largos, calcetines finos, zapatos	0.5
Ropa de trabajo: camiseta, camisa con mangas largas, pantalones de vestir, calcetines y zapatos	0.8
Ropa de invierno y de trabajo en interiores: Camiseta y camisa de manga larga, calcetines de lana y zapatos	1
Vestimenta completa y de trabajo en interiores: Camiseta y camisa de manga larga, chaleco, corbata, chaqueta, pantalones de lana, calcetines de lana y zapatos	1.5

Para la obtención del Voto Medio Estimado se requiere el valor del **Aislamiento de la ropa** medido en m^2K/W , si se dispone de la medida en unidades *clo*. se aplicará la siguiente conversión: $1 \text{ clo.} = 0,155 \text{ m}^2K/W$



1.2. La Tasa metabólica:

La **tasa metabólica** mide el gasto energético muscular que experimenta el trabajador cuando desarrolla una tarea, gran parte de dicha energía es transformada directamente en calor.

Aproximadamente sólo el 25% de la energía es aprovechada en realizar el trabajo, el resto se convierte en calor, circunstancia observada por Fanger e incluida en su análisis del confort térmico.

El cálculo de la tasa metabólica será necesario no sólo como variable para la estimación del bienestar térmico mediante el Voto Medio Estimado, sino también para la evaluación de la carga física asociada a la tarea, al observarse una relación directa entre la dureza de la actividad desarrollada y el valor de la tasa metabólica.

Nivel de actividad	metabolismo de trabajo kcal/jornada (8h.)
Trabajo ligero	< 1600
Trabajo medio	1600 a 2000
Trabajo pesado	> 2000

El valor de la tasa metabólica puede estimarse mediante la aplicación de los siguientes métodos, clasificados en 4 niveles según su precisión:

NIVEL	Métodos de estimación del metabolismo
Nivel 1 TANTEO	1.A. Estimación de la tasa metabólica en función la profesión. (ISO 8996) 1.B. Estimación de la tasa metabólica en función del tipo de actividad. (ISO 8996 - ISO 7730)
Nivel 2 OBSERVACIÓN	2. A. Estimación de la tasa metabólica a partir de los componentes de la actividad (ISO 8996, INSHT- NTP 323) 2. B. Estimación de la tasa metabólica por actividad-tipo (ISO 8996, INSHT- NTP 323) .
Nivel 3 ANÁLISIS	Estimación de la tasa metabólica en función del ritmo cardiaco bajo condiciones determinadas ISO 8996.
Nivel 4 ACTUACIÓN EXPERTA	Medida del consumo de oxígeno. Método del agua doblemente marcada Calorimetría directa.



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

Características del ambiente

- Para finalizar con la recopilación de datos se registrarán las características del ambiente mediante la medición o cálculo de las siguientes variables:
- La **Temperatura del aire** medida en grados Celsius. Si se dispone de la medida en grados Kelvin se aplicará la siguiente conversión: $(T^{\circ} (C^{\circ}) + 273)$.
- La **Temperatura radiante media** que se corresponde con el intercambio de calor por radiación entre el cuerpo y las superficies que lo rodean. Dicha variable deberá indicarse en grados Celsius, si se dispone de la medida en grados Kelvin se aplicará la siguiente conversión: $(T^{\circ} (C^{\circ}) + 273)$.

La temperatura radiante media se puede calcular a partir de los valores medidos de la temperatura seca, la temperatura de globo y la velocidad relativa del aire mediante la siguiente ecuación:

$$T^{\text{a}} \text{ radiante media } (C^{\circ}) = T^{\text{a}} \text{ de globo } (C^{\circ}) + 1,9 \sqrt{\text{velocidad del aire (m/s)} (T^{\text{a}} \text{ de globo } (C^{\circ}) - T^{\text{a}} \text{ seca } (C^{\circ}))}$$



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

Características del ambiente

- La **Humedad relativa** medida en porcentaje o la **Presión parcial del vapor de agua** medida en Pa .
- La **Velocidad relativa del aire** medida en m/s .





POSITIVA
COMPANIA DE SEGUROS

suma 5.0



comunica y cultura preventiva

ETAPA DE CÁLCULO

el cálculo del Voto medio estimado (PMV) mediante
"la ecuación del confort" definida por Fanger

$$PMV = [0.303 * \exp(-0.036 M) + 0.028] *$$

$$\left\{ \begin{aligned} & (M - W) - 3.05 * 10^{-3} * [5733 - 6.99 * (M - W) - p_a] - 0.42 * [(M - W) - 58.15] \\ & - 1.7 * 10^{-5} * M * (5867 - p_a) - 0.0014 * M * (34 - t_a) \\ & - 3.96 * 10^{-8} * f_{cl} * [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] - f_{cl} * h_c * (t_{cl} - t_a) \end{aligned} \right\}$$

$$t_{cl} = 35.7 - 0.028 * (M - W) - I_{cl} * \left\{ 3.96 * 10^{-8} * f_{cl} * [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] - f_{cl} * h_c * (t_{cl} - t_a) \right\}$$

$$h_{cl} = \begin{cases} 2.38 * |t_{cl} - t_a|^{0.25} & \text{para } 2.38 * |t_{cl} - t_a|^{0.25} > 12.1 \sqrt{v_{ar}} \\ 12.1 \sqrt{v_{ar}} & \text{para } 2.38 * |t_{cl} - t_a|^{0.25} < 12.1 \sqrt{v_{ar}} \end{cases}$$

$$f_{cl} = \begin{cases} 1.00 + 1.290 * I_{cl} & \text{para } I_{cl} \leq 0.078 m^2 k / w \\ 1.05 + 0.645 * I_{cl} & \text{para } I_{cl} > 0.078 m^2 k / w \end{cases}$$

M es la tasa metabólica en W/m^2 .

W es la potencia mecánica efectiva en W/m^2 (puede estimarse en 0).

I_{cl} es el aislamiento de la ropa en m^2K/W .

f_{cl} es el factor de superficie de la ropa.

t_a es la temperatura del aire en $^{\circ}C$.

$\bar{t}_r$ es la temperatura radiante media en $^{\circ}C$.

v_{ar} es la velocidad relativa del aire en m/s .

p_a es la presión parcial del vapor de agua en Pa .

$$p_a = RH * 10 * \exp(16.6536 -$$

$$4030.183 / t_a + 235) \text{ para } p_a = 0 ; \text{ Donde: RH es la humedad relativa}$$

h_c es el coeficiente de transmisión del calor por convección en $W/(m^2K)$

t_{cl} es la temperatura de la superficie de la ropa en $^{\circ}C$

del aire medida en porcentaje



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

Seguidamente, el valor obtenido para el **Voto medio estimado (PMV)** se comparará con la siguiente escala de sensación térmica organizada en siete niveles, con el fin de determinar la sensación térmica global percibida por la mayoría de los trabajadores correspondiente a las condiciones evaluadas

-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Frio	Fresco	Ligeramente Fresco	Neutro	Ligeramente caluroso	Caluroso	Muy Caluroso

Rango de valores	Sensación térmica
3,00	Muy caluroso
+ 2	Caluros
+ 1	Ligeramente caluroso
0,00	Neutro
-1	Ligeramente fresco
-2	Fresco
-3	Frío



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

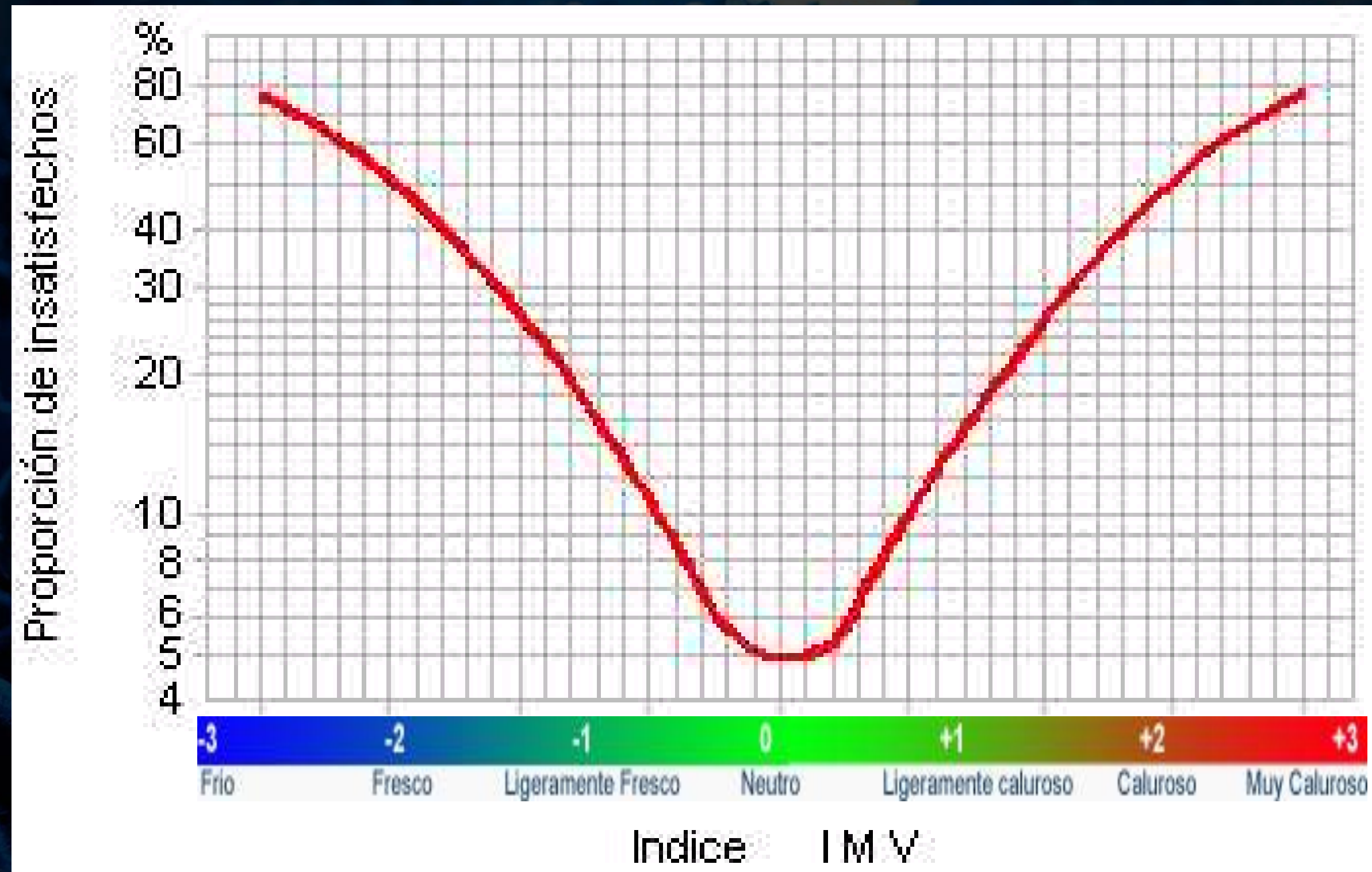
suma 5.0

educa
comunica y cultura preventiva

El método completa su análisis con la estimación del ***Porcentaje de personas insatisfechas (PPD)*** a partir del **Voto medio estimado (PMV)**. Dicho índice analiza aquellos votos dispersos alrededor del valor medio obtenido, y representa a las personas que considerarían la sensación térmica como desagradable, demasiado fría o calurosa.

La siguiente fórmula representa el cálculo del ***Porcentaje de personas insatisfechas (PPD)***

$$PPD = 100 - 95 * \exp(-0,03353 * PMV^4 - 0,2179 * PMV^2)$$





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

- **Actividad ligera, esencialmente sedentaria en condiciones invernales (período de calefacción)**
- La temperatura operativa 20°C y los 24°C ($22 \pm 2^\circ\text{C}$).
- La diferencia vertical de temperatura del aire entre 1,1 m y 0,1 m sobre el suelo (nivel de la cabeza y nivel de los tobillos) debe ser inferior a 3°C.
- La temperatura superficial del suelo entre 19°C y 26°C, pero los sistemas de calefacción del suelo deben estar concebidos para mantenerlos a 29°C.
- La asimetría de la temperatura de radiación en ventanas y otras superficies verticales frías debe ser inferior a 5°C (relativa a un pequeño plano horizontal situado a 0,6 m sobre el suelo).
- La asimetría de la temperatura de radiación debida a un techo ligeramente caliente debe ser inferior a 10°C (relativa a un pequeño plano horizontal situado a 0,6 m sobre el suelo).
- La humedad relativa debe permanecer entre el 40% y el 70%.

CONTROLES



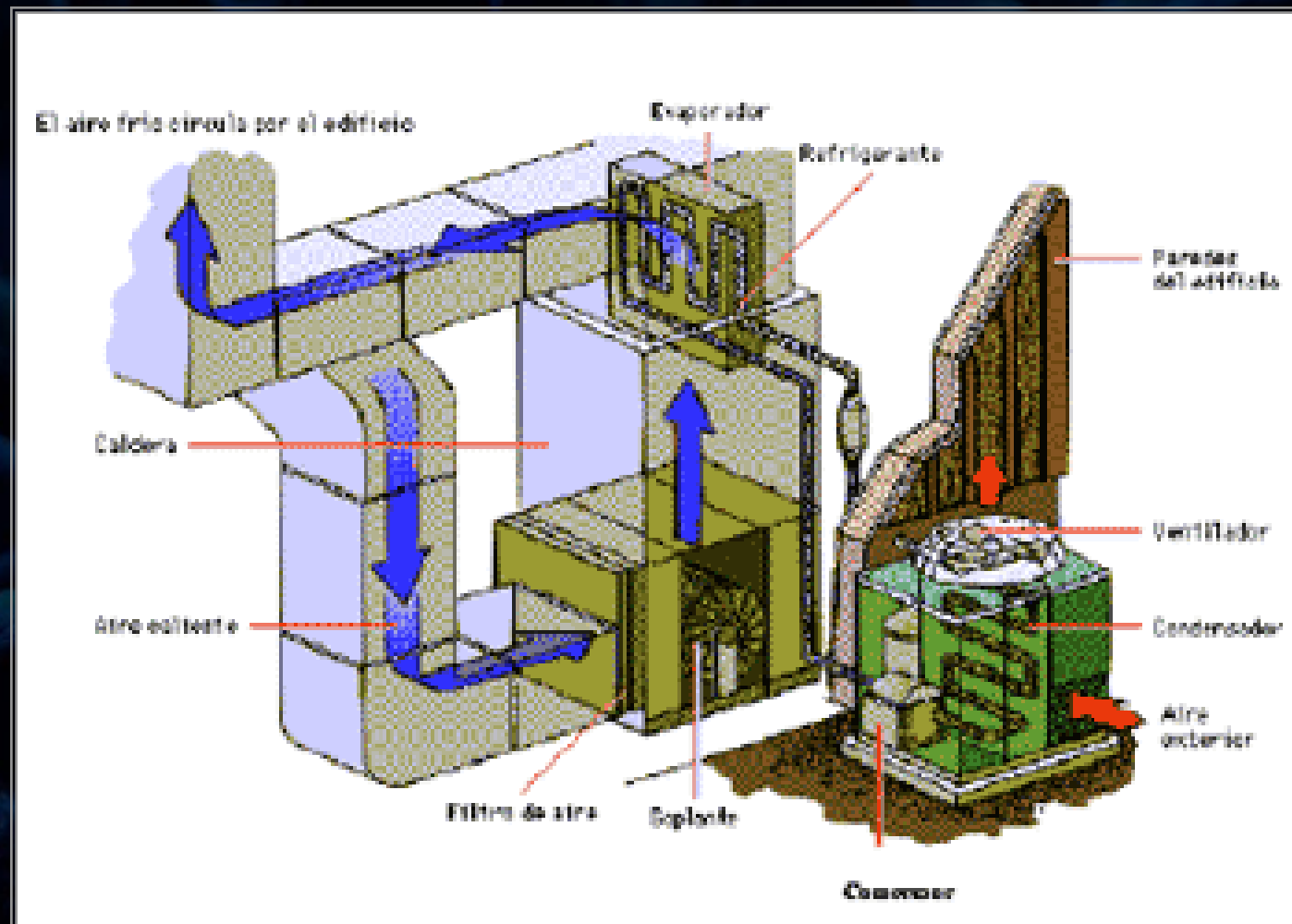
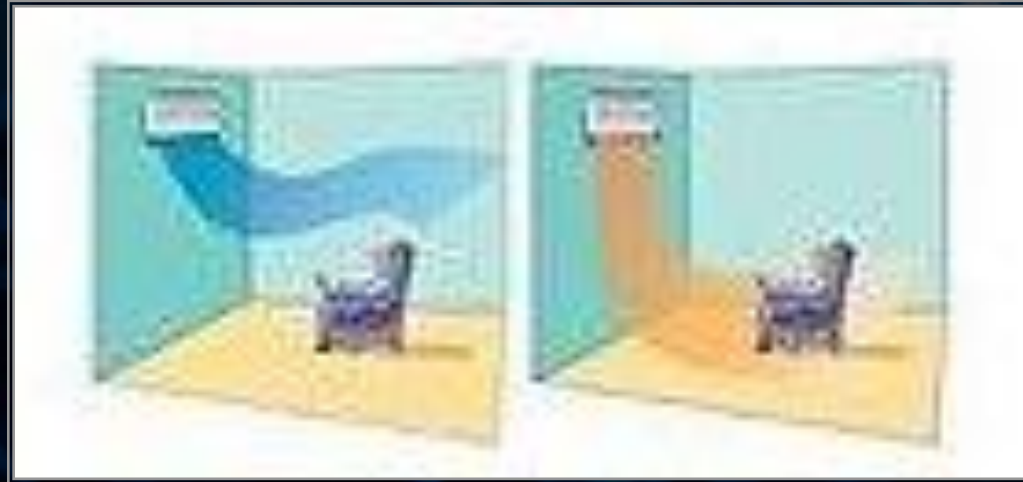


POSITIVA
COMPANIA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva





POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

Para conservar la destreza manual para prevenir accidentes, se requiere una protección especial de las manos.

Si hay que realizar trabajo de precisión con las manos al descubierto durante más de 10-20 minutos en un ambiente por debajo de los 16° C (60,8° F), se deberán tomar medidas especiales para que los trabajadores puedan mantener las manos calientes, pudiendo utilizarse para este fin chorros de aire caliente, aparatos de calefacción de calor radiante (quemadores de fuel-oil o radiadores eléctricos) o placas de contacto calientes. A temperaturas por debajo de -1° C (30,2° F), los mangos metálicos de las herramientas y las barras de control se recubrirán de material aislante térmico.



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

Si la temperatura del aire desciende por debajo de los 16° C (60,8° F) para trabajo sedentario, 4°C (39,2°F) para trabajo ligero y -7°C (19,4°F) para trabajo moderado, sin que se requiera destreza manual, los trabajadores usarán guantes.

Si el trabajo se realiza en un medio ambiente a o por debajo de 4°C (39,2°F), hay que proveer protección corporal total o adicional. Los trabajadores llevarán ropa protectora adecuada para el nivel de frío y la actividad física cuando:

1. Si la velocidad del aire en el lugar del trabajo aumenta por el viento, corrientes o equipo de ventilación artificial, el efecto de enfriamiento por el viento se reducirá protegiendo (apantallando) la zona de trabajo o bien usando una prenda exterior de capas cortaviento fácil de quitar.



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva

BIBLIOGRAFIA

1

[https://ashconsultores.com.ar/wp-content/uploads/2019/06/Libro Seguridad e Higiene industrial ges.pdf](https://ashconsultores.com.ar/wp-content/uploads/2019/06/Libro_Seguridad_e_Higiene_industrial_ges.pdf)

2

<https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/2400%20-%201979.pdf>

3

https://www.insst.es/documents/94886/96076/Higiene+industrial/eb2a1df4-baf4-4561-a172-deeecfe48fcb_

4

<https://www.insst.es/documents/94886/162520/Enciclopedia+de+la+OIT:+Cap%C3%ADtulo+42.+Color+y+fr%C3%ADo>

Bibliografía

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia. (1979). Resolución 2400 de 1979. Estatuto de Seguridad Industrial. Colombia.

International Organization for Standardization (ISO). (2025). ISO 7730:2025. Ergonomics of the thermal environment — Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. ISO

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (s. f.). Higiene industrial. INSST.

Vogt, J.-J. (Ed.). (1998). Calor y frío. En Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo (Vol. II, Cap. 42). Organización Internacional del Trabajo.

Evaluémonos



Preguntas



Recuerda que Positiva tiene para ti:



posipedia

<https://www.posipedia.com.co/>



Cursos virtuales



Artículos



Audios



Juegos digitales



OVAs



Guías



Mailings



Videos



¿Quieres profundizar tus conocimientos y
potenciar tus competencias en SST?

¡Capacítate y fortalece
la seguridad de tu empresa!

CURSOS

**VIRTUALES SG-SST
DE 50 Y 20 HORAS**

Escanea e insíbete



Para trabajadores de todas las empresas, áreas y sectores.

¡TE ESPERAMOS!



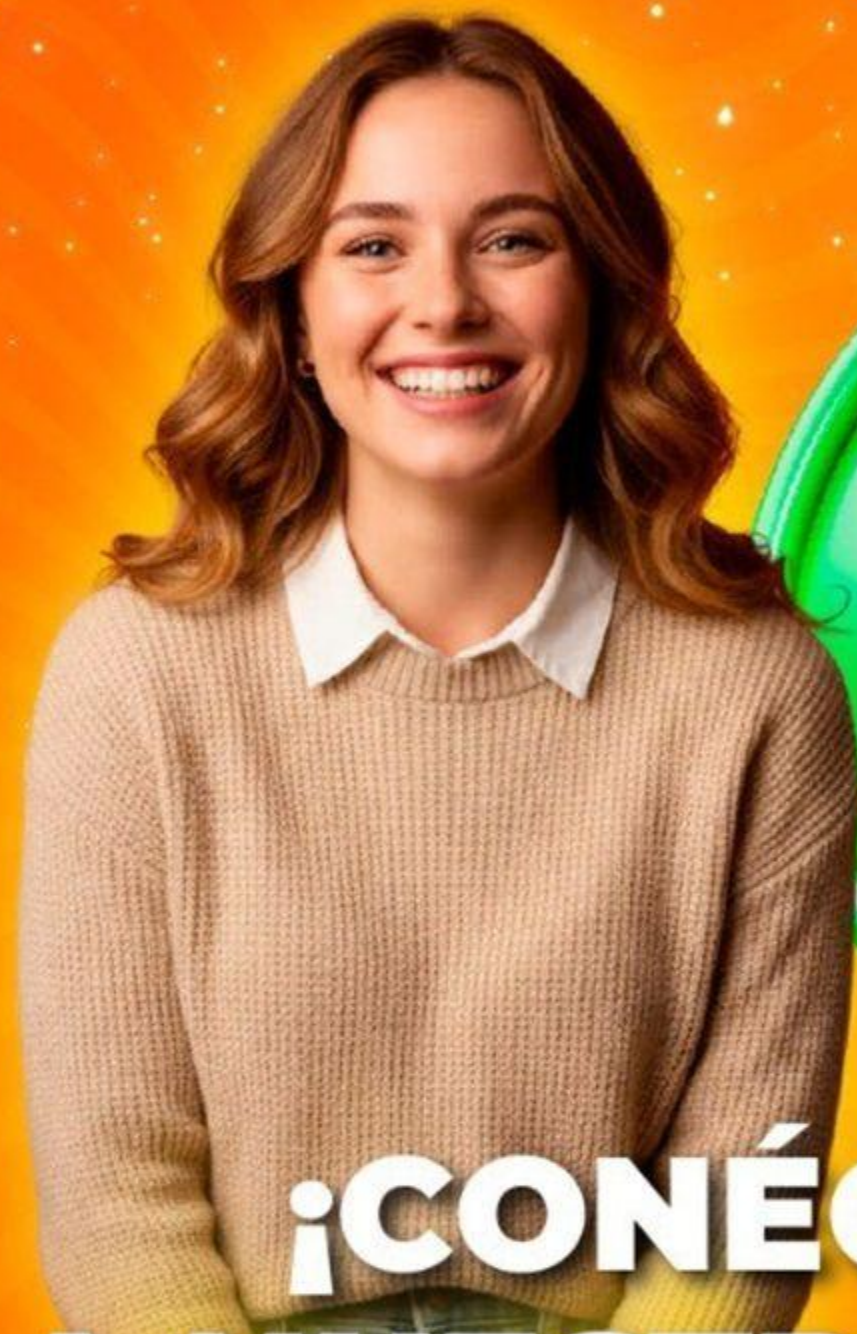


POSITIVA
COMPAÑÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa
comunica y cultura preventiva



**¡CONÉCTATE
A NUESTRO CANAL
de WhatsApp!**

POSITIVA PREVENCIÓN



Descubre campañas, novedades y tips en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) que te ayudarán a fortalecer tu bienestar y la cultura de prevención laboral.

**¡Únete y sé parte de la
comunidad de Positiva!**