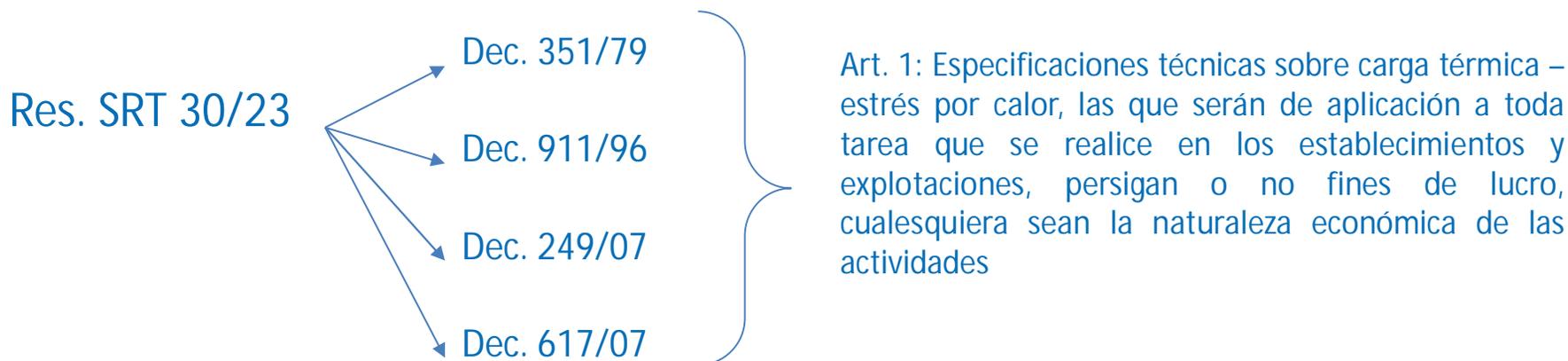


ESTRÉS POR CALOR

RES. SRT 30/23

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Una única norma que abarca todos los ámbitos:



Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Carga Térmica

Carga térmica: suma de la carga térmica ambiental o condiciones higrotérmicas (determinadas por la temperatura, humedad, velocidad del aire y radiación térmica) y el calor desprende en los procesos metabólicos (Tasa Metabólica).

¿Qué quiere decir?: es la carga neta de calor a la que un trabajador puede estar expuesto como consecuencia de las contribuciones combinadas de:

- ✓ Gasto energético del trabajo (tasa metabólica **TM**).
- ✓ Los factores ambientales (temperatura, humedad, viento y calor radiante).
- ✓ Aclimatación

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

- ▶ **Tasa Metabólica:** es una conversión de energía química en energía mecánica y térmica. Constituye una medida del gasto energético asociado al esfuerzo muscular y proporciona un índice numérico de actividad - **ISO 8996** -
- ▶ **Temperatura de bulbo seco:** Es la temperatura del aire tomada con un termómetro de bulbo seco.
- ▶ **Temperatura de bulbo húmedo:** Es la temperatura del aire tomada con un termómetro cuyo bulbo está recubierto con una gasa húmeda y sobre el cual el aire circula rápidamente. La temperatura del bulbo húmedo será igual que la de bulbo seco cuando el aire esté totalmente saturado con vapor de agua.
- ▶ **Temperatura de globo:** Es la temperatura radiante que se mide con un termómetro de globo.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Objetivo y temperatura central media

Res. 30/23: El objeto de la evaluación del estrés térmico será el mantener una temperatura central media no mayor a los 38 °C.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Temperatura Central Media

Se establecen en Res. 30/23 las siguientes posibilidades:

- ✓ Temperatura oral, y
- ✓ Temperatura del conducto auditivo
- ✓ Posibilidad de aplicar otro método

No resulta obligatorio tomar esta temperatura, la Res. 30/23 solo la define y establece cómo medirla en caso de ser necesario

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Reconocimiento del Riesgo:

Res 295/03:

El proceso de la toma de decisión debe iniciarse si hay informes o malestar debidos al estrés térmico o cuando el juicio profesional lo indique.



Res 30/23:

Cuando en un puesto de trabajo se identifican fuentes de calor o tareas que por el nivel de actividad física puedan generar una condición de estrés térmico esperado por calor, sea por:

- ❖ Apreciación del empleador
- ❖ Manifestación del trabajador
- ❖ Juicio del profesional de Higiene y Seguridad en el Trabajo o Medicina Laboral

El empleador debe iniciar el Esquema de Toma de Decisiones...

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Alcance marco y factores de riesgo:

Res. 30/23

El esquema de la Figura 1 y los valores límites establecidos, representan las condiciones bajo las cuales se cree que casi todos los trabajadores sanos **y sin factores de riesgo** pueden estar expuestos repetidamente al calor sin sufrir efectos adversos para la salud. Entre los *factores personales de riesgo*, que reducen la tolerancia individual al estrés térmico, se encuentran la edad, la obesidad, la hidratación, el consumo de medicamentos o bebidas alcohólicas, el sexo y la aclimatación. Se entiende por consumo de medicamentos, especialmente a todos aquellos que afectan al funcionamiento del sistema cardiovascular, a la presión sanguínea, a la regulación térmica, a la función renal, a la sudoración o el funcionamiento del sistema nervioso central.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Apto médico Res. 30/23 vs Res. 295/03:

¿Qué nos menciona la Res 295/03?

- La temperatura corporal interna sea superior a los 38,5°C (101,3°F) para el personal seleccionado médicamente y aclimatado o superior a los 38°C (100,4°F) para los trabajadores no seleccionados y sin aclimatar, o

Res. 30/23:

Los trabajadores que deban realizar tareas con exposición a calor deberán contar con un apto médico para el desarrollo de sus tareas.

El mismo se encontrará a cargo del empleador.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Método TGBH – variables:

- **La vestimenta:** utilizada en el desarrollo del trabajo.
- **Las condiciones higrotérmicas:** temperatura, velocidad del aire, humedad.
- **Tasa metabólica:** en función a la tarea.
- **Considerar estado de aclimatación:** Aclimatado o No aclimatado

¿Qué hago con esta información?



Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Ajuste por Ropa:

Res 30/23 (VAR):

TIPO DE ROPA	VAR
Ropa de trabajo: Camisa de manga y pantalón largos. Tela: Algodón	0
Overol de material tejido (se considera el uso de una prenda liviana por debajo, no como segunda capa de ropa)	0
Overol de polipropileno SMS de una sola capa	+0.5
Overol de poliolefina de una sola capa	+1
Ropa tejida de doble capa (generalmente se considera como una capa de ropa de tela tejida adicional sobre la Ropa de Trabajo)	+3
Overol que constituya una Barrera de vapor, con capucha (Esto no puede ser aplicada a trajes encapsulados, denominados como Clase A)	+11

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Aplicación del método TGBH – aclaración Res. 30/23 vs ISO:

Individual



vs

GHE



GHE - conformación:

- Apto médico
- Adecuadamente hidratados
- Sin factores de riesgo

GHE - registro:

- Nombre, Apellido, edad
- Sector y Puesto
- Descripción de las tareas de cada uno

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

➤ NIVEL 2: Observación

Método 2 A: Se determina añadiendo a la tasa metabólica basal, las tasas metabólicas asociadas a la postura del cuerpo, al tipo de trabajo y movimiento del cuerpo, en relación con la velocidad del trabajo. Tablas según grupo de variables.

Método 2 B: valores tabulados para diversas actividades.

Riesgo de error: Alto – Precisión +/- 20%

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Tabla B.1
Tasa metabólica (en $W \cdot m^{-2}$) para un individuo sentado, en función de la carga de trabajo y de la parte del cuerpo implicada

Parte del cuerpo		Carga de trabajo		
		Ligera	Media	Pesada
Ambas manos	Valor medio	70	85	95
	Rango	< 75	75 a 90	> 90
Un brazo	Valor medio	90	110	130
	Rango	< 100	100 a 120	> 120
Ambos brazos	Valor medio	120	140	160
	Rango	< 130	130 a 150	> 150
Cuerpo entero	Valor medio	180	245	335
	Rango	< 210	210 a 285	> 285

Nivel 2:
2.B – Tabla de actividades

Res. 30/23

Actividad	TM (W)
Recostado	81
Descanso, sentado	99
Descanso, de pie	126
Caminar en horizontal, suelo llano y firme	
1. Sin carga	
a 2km/h	198
a 3km/h	252
a 4 km/h	297
a 5 km/h	360
2. Con carga	
10 kg. 4 km/h	333
30 kg. 4 km/h	450
Caminar cuesta arriba, suelo liso y firme	
1. Sin carga	
inclinación de 5°, 4 km/h	324
inclinación de 15°, 3 km/h	378
inclinación de 25°, 3 km/h	540
2. Con una carga de 20 kg	
inclinación de 15°, 4 km/h	486
inclinación de 25°, 4 km/h	738
Caminar cuesta abajo a 5 km/h, sin carga	

Tabla B.2
Suplemento para la tasa metabólica (en $W \cdot m^{-2}$) debido a las posturas del cuerpo

Postura del cuerpo	Tasa metabólica (en $W \cdot m^{-2}$)
Sentado	0
De rodillas	10
En cuclillas	10
De pie	15
De pie e inclinado hacia adelante	20

Nivel 2:
2.A - Suma de por partes

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Res. 30/23 - Ponderación

Obtenida la Tasa Metabólica de cada tarea del período analizado y con los tiempos correspondientes a cada una, se aplicará la siguiente formula:

$$TM_{pond} = \frac{(TM1 \times t1) + (TM2 \times t2) + \dots (TMn \times tn)}{t1+t2+\dots tn}$$

$t1+t2+\dots tn = t = 1$ hora: Tiempo de cada período.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Tabla 5 (Informativa): Categorías de las tareas según la Tasa Metabólica ponderada

Categoría	Tasa Metabólica media / ponderada (rango entre paréntesis)
	W
0- Descanso	115 (100 a 125)
1- Tasa Metabólica Baja: LIGERO	180 (126 a 235)
2- Tasa Metabólica Moderada: MODERADO	300 (236 a 360)
3- Tasa Metabólica Alta: PESADO	415 (361 a 465)
4- Tasa Metabólica Muy Alta: MUY PESADO	520 Mayor a 466

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

➤ NIVEL 3: Análisis

Método destinado a personas con formación en salud y ergonomía.

La tasa metabólica se determina a partir del registro del ritmo cardíaco durante un período de tiempo representativo.

Se basa en la relación entre el consumo de oxígeno y el ritmo cardíaco.

Riesgo de error: Medio – Precisión +/- 10%

❑ Res. 30/23 permite el uso de este nivel y otros superiores, pero no inferiores:

4.2.1 ...deberá optarse por la aplicación de alguno de los métodos descritos en 4.2.1.1 y 4.2.1.2. No obstante, el profesional interviniente podrá optar por la aplicación de otro método de mayor precisión basado en norma nacional o internacional de organismo reconocido en la materia; en este último supuesto dicha situación deberá quedar registrada indicándose la norma y el organismo emisor de dicha norma.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Valores Limites

Los Valores Límites Permisibles se encuentran dados en función al Índice $TGBH_{ef}$ y la Tasa

Res. 30/23 dice: Metabólica de cada período analizado, considerando un período como el tiempo transcurrido durante una hora cronológica (60 minutos), no pudiendo ser acumulables en una jornada de trabajo.

Pero:

¿Qué significa un valor limite en la exposición a calor?

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Valor Limite Permissible – VLP:

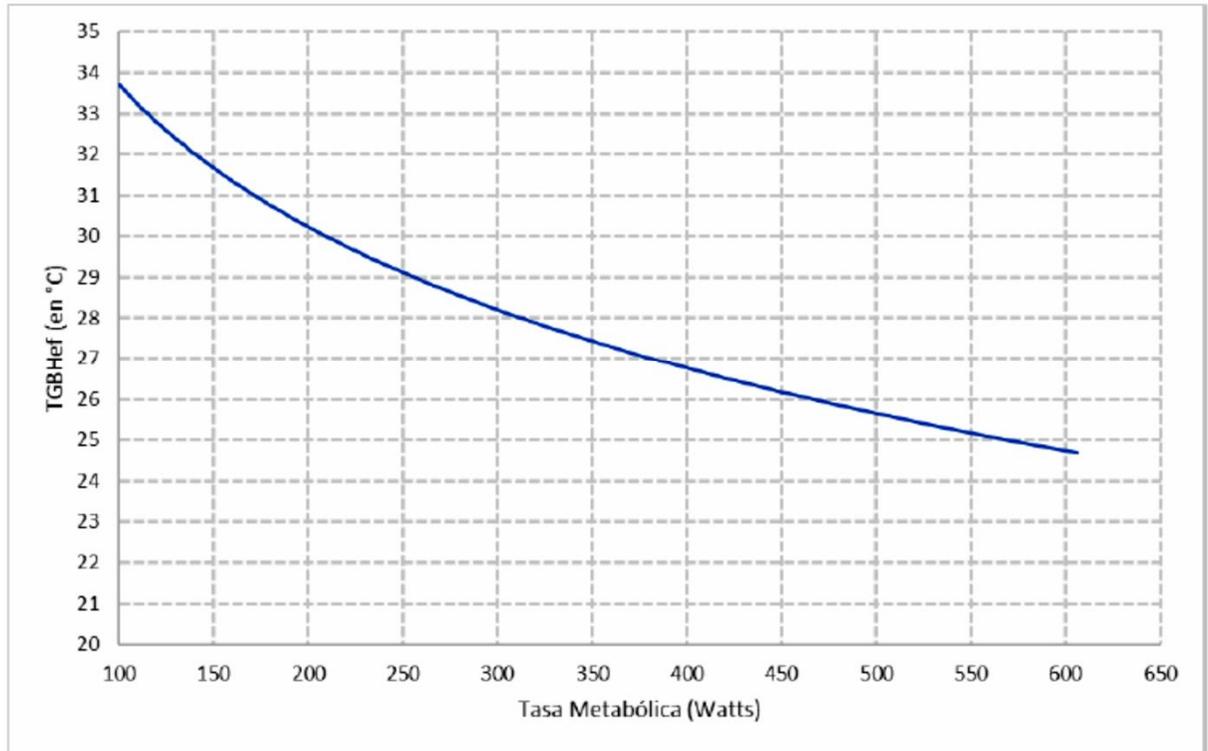
✓ Curva

✓ Fórmula

$$\text{VLP (TGBH}_{\text{ef}} \text{ Limite)} = 56,7 - 11,5 * \text{Log}_{10} (\text{TM})$$

✓ Tabla

FIGURA 2



Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

¿Qué pasa si se supera el VLP?

Si se superasen estos valores límites el empleador deberá, según la Figura 1 (Esquema de toma de decisiones para la evaluación del estrés térmico por calor):

- optar por la opción de realizar un estudio detallado si cuenta con los datos. (ISO7933)
- optar por realizar el control fisiológico de la tensión térmica o el monitoreo personal del estrés térmico.
- de no ser posible lo anterior**, o por ejemplo en trabajos eventuales o no rutinarios, instrumentar un Plan de Trabajo / Recuperación determinando los tiempos de cada uno según el procedimiento descrito en el punto 9.1.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Valor Limite de Acción – VLA

El Valor Límite de Acción representa el número a partir del cual el empleador deberá instrumentar medidas preventivas para gestionar el estrés térmico por calor y propiciar condiciones que eviten alcanzar y superar los Valores Límites Permisibles

El superar este valor supone al personal expuesta a condiciones que representan una cierta respuesta fisiológica que debe ser monitoreada para asegurar la salud de los trabajadores



Declaración del personal expuesto a 80001 en la NTE

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

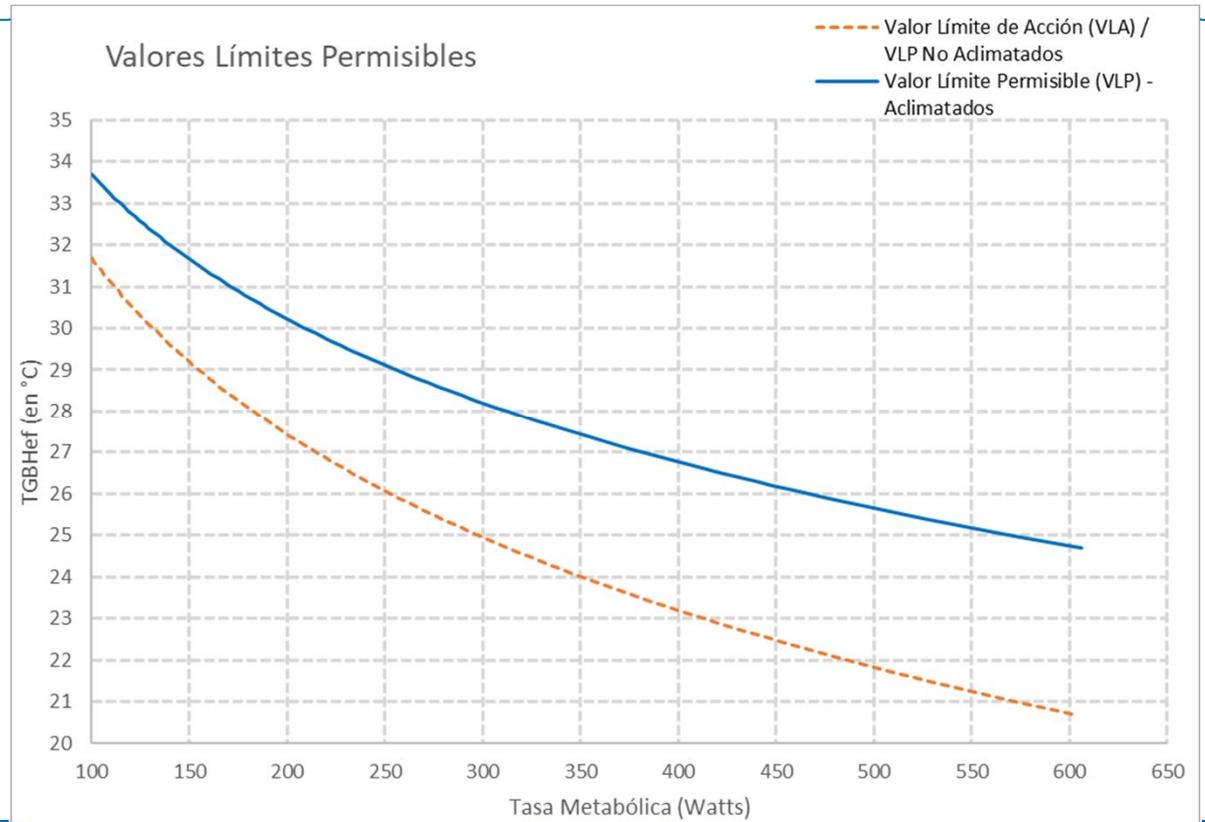
Valor Limite de Acción

✓ Curva

✓ Fórmula

$$VLA = 59,9 - 14,1 * \text{Log}_{10} (TM)$$

✓ Tabla



Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

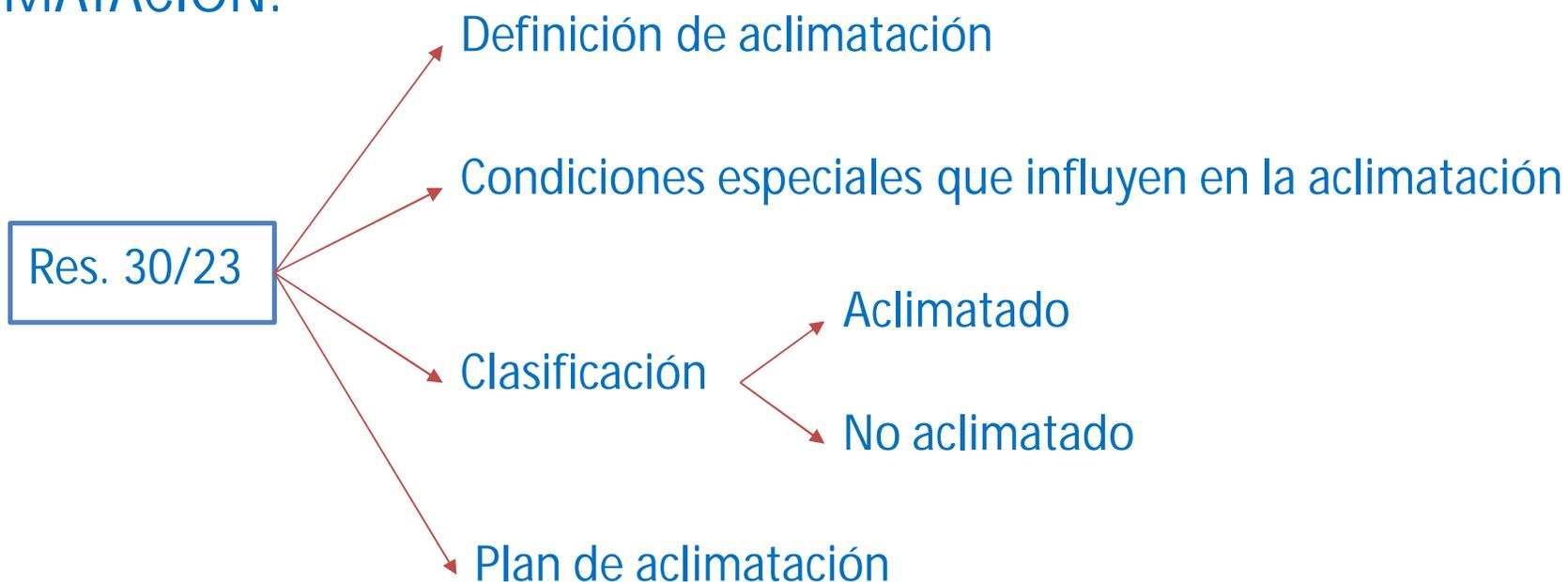
¿Qué pasa si se supera el VLA?

El empleador deberá instrumentar los “Controles Generales” para evitar que los valores lleguen a alcanzar o superar el VLP.

Dentro de ellos, declarar al personal expuesto a 80001 en la NTE

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

ACCLIMATACIÓN:



Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Definición de aclimatación

Es un proceso gradual de adaptación fisiológica que mejora la capacidad del cuerpo para tolerar el estrés por calor. Este proceso de adaptación se realiza en un período de tiempo en el cual los trabajadores deberán someterse a las mismas condiciones de estrés por calor que en su tarea habitual, pero en períodos de tiempo más cortos a los habituales. El período de aclimatación comprenderá como mínimo cinco (5) días de trabajo y podrá extenderse según las condiciones individuales del trabajador a catorce (14) días de trabajo. Se pierde también en forma progresiva, cuando se interrumpe la actividad bajo las condiciones de estrés por calor habituales, y que se agudiza conforme transcurren los días.

Condiciones especiales a analizar

Se debe analizar la altitud, habida cuenta de la relación entre la temperatura (la cual desciende a medida que se está a mayor nivel respecto al nivel del mar) y la presión de los gases como el oxígeno presente en el aire. Es por esto, que el Servicio de Medicina Laboral deberá evaluar también estas condiciones al momento del apto médico.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Clasificación Aclimatado o NO Aclimatado

Trabajador NO
Aclimatado

- Inician actividades que impliquen exposición ocupacional al calor;
- Inician actividades que implican una exposición ocupacional al calor más crítica que aquellas a las que estaban expuestos anteriormente;
- *Estando previamente aclimatados, han interrumpido la exposición a las condiciones habituales de estrés por calor durante siete (7) o más días; y*
- Tienen exposiciones ocasionales o periódicas en actividades en las que no están expuestos diariamente.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Clasificación Aclimatado o NO Aclimatado

Trabajador Aclimatado → todos aquellos que hayan atravesado el Plan de Aclimatación

Para exposiciones ocupacionales inferiores o iguales al VLA, no se requiere aclimatación.
En este caso, el trabajador no aclimatado puede asumir inmediatamente sus actividades.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Planes de Aclimatación

- Podrán variar de acuerdo con lo indicado por el Servicio de Medicina Laboral en el considerando entre otros factores, la edad, el estado de salud y la condición física particular de cada individuo.
- El empleador, a través de su Servicio de Medicina Laboral, deberá contar con un registro individual para cada trabajador respecto de la realización y cumplimiento del plan de aclimatación, en el cual detallará todos los datos del trabajador, el período cronológico en que se llevó a cabo el plan, las fechas de cada día del plan junto al tiempo de trabajo proyectado para cada día y el efectivamente cumplido por el trabajador. El plan, luego de cumplido, llevará la suscripción del empleador y del trabajador.
- El plan, luego de cumplido, llevará la suscripción del empleador y del trabajador.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Plan de Aclimatación para trabajadores nuevos en la tarea/puesto

Este plan aplica a aquellos casos de trabajadores que no cuentan con un historial reciente de exposición a condiciones de estrés por calor y deban iniciarse en un puesto/tarea con ese riesgo.

Plan de aclimatación para trabajadores No aclimatados

Plan de Aclimatación para una jornada de 8 horas diarias		
Día 1	20 % de la jornada habitual	Tiempo de trabajo 2 horas*
Día 2	30 % de la jornada habitual	Tiempo de trabajo 2.4 horas
Día 3	40 % de la jornada habitual	Tiempo de trabajo 3.2 horas
Día 4	50 % de la jornada habitual	Tiempo de trabajo 4 horas
Día 5	60 % de la jornada habitual	Tiempo de trabajo 4.8 horas
Día 6	80 % de la jornada habitual	Tiempo de trabajo 6.4 horas
Día 7	100 % de la jornada habitual	Tiempo de trabajo 8 horas

* Este período podrá ser dividido en dos periodos de 1 hora en la jornada laboral.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Plan de Aclimatación para trabajadores con experiencia previa en la realización de las tareas/puesto

Este plan aplica a aquellos casos de trabajadores, habitualmente aclimatados que retornan a sus tareas/puesto con exposición al calor, luego de una ausencia igual o mayor a siete (7) días.

Plan de Aclimatación para una jornada de 8 horas diarias		
Día 1	40 % de la jornada habitual	Tiempo de trabajo 3.2 horas
Día 2	50 % de la jornada habitual	Tiempo de trabajo 4 horas
Día 3	60 % de la jornada habitual	Tiempo de trabajo 4.8 horas
Día 4	80 % de la jornada habitual	Tiempo de trabajo 6.4 horas
Día 5	100 % de la jornada habitual	Tiempo de trabajo 8 horas

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Plan de trabajo – recuperación

- Se encuadra dentro de las MEDIDAS ESPECÍFICAS DE CONTROL DEL RIESGO y ya no se trata de una tabla ni se dan como valores límites.
- El objetivo es lograr una “recuperación” o en otras palabras que descienda la temperatura central media.
- Si de la evaluación del estrés térmico por el método del Índice del TGBH se supera el **VLP**, se pueden calcular los períodos de trabajo – descansos necesarios para restablecer el balance térmico y liberar el calor en exceso.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

¿Cómo se calcula?

$$ft = \frac{(A - B)}{(C - D) + (A - B)} \times 60 \left(\frac{\text{minutos}}{\text{hora}} \right) = [\text{minutos/hora}]$$

Donde:

*ft: fracción de tiempo de trabajo respecto al tiempo total (indica la cantidad de minutos a trabajar por cada hora). Por ejemplo, si el valor de ft:= 15 min, entonces se deberá trabajar 15 minutos e interrumpir la exposición durante 45 minutos.

A: TGBH límite en zona de descanso. Se considera un valor de 33.7 para una TM ≤ 100W (Si la TM es superior se deberá recurrir a la Tabla 8, ingresando por la columna de TM se obtiene el TGBH límite para dicha TM).

B: TGBH en zona de descanso. (Índice determinado en base a las mediciones realizadas en la zona de descanso).

C: TGBH en el puesto de trabajo. (Índice determinado en base a las mediciones realizadas en la zona de trabajo).

D: TGBH límite en el puesto de trabajo. (Se obtiene ingresando en la Tabla 8, el valor estimado de la TM. Con dicho valor se verifica el TGBH límite para esa TM en trabajo).

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Si se trata de personal aclimatado que permanece en el lugar de trabajo durante el descanso, se puede aplicar la siguiente ecuación simplificada:

$$Pt = \frac{31.7 - B}{31.7 - D} \times 60 \left(\frac{\text{minutos}}{\text{hora}} \right) = [\text{minutos/hora}]$$

En ambos casos deberá cumplirse la condición: $B < A$ de modo que aún en permaneciendo en la zona de trabajo para el descanso, el sitio de descanso deberá ser más fresco.

A: TGBH límite en zona de descanso.

B: TGBH en zona de descanso.

D: TGBH límite en el puesto de trabajo.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Monitoreo Personal

El empleador deberá:

- ✓ previamente establecer las condiciones del monitoreo a través de los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo,
- ✓ mantener registros de las condiciones y oportunidad de los monitoreos realizados, elaborados a través de los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo y de Medicina Laboral,
- ✓ llevar registros de la calibración del equipo,
- ✓ llevar registros de las evaluaciones realizadas por los servicios y actuar en consecuencia



El equipo:

- ✓ deberá configurarse para que notifique al trabajador cuando la temperatura del conducto auditivo alcance los 38°C,
- ✓ deberá estar calibrado con la frecuencia que el fabricante, o el servicio técnico autorizado,

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

Monitoreo Personal



- ❑ Cuando la temperatura del conducto auditivo alcance los 38°C, el trabajador deberá suspender la tarea a fin de **interrumpir la exposición** y, de ser necesario, también deberá trasladarse a un ambiente cuyas condiciones higrotérmicas sean las adecuadas para reducir su temperatura.
- ❑ Los tiempos de recuperación y el lugar para llevar a cabo la misma deberán estar determinados por los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo y de Medicina Laboral.

Estrés por Calor – Res. SRT 30/23

ALERTAS POR TEMPERATURAS EXTREMAS DE CALOR

Ante posibles temperaturas extremas de calor, u olas de calor (período en el cual las temperaturas máximas y mínimas igualan o superan, por lo menos durante tres (3) días consecutivos y en forma simultánea, ciertos umbrales que dependen de cada localidad*), el empleador deberá tomar precauciones y evitar las tareas con exposición a calor por lo menos en los horarios centrales del día.

Cabe aclarar que de ser necesaria la realización de tareas en estas condiciones, las conclusiones y medidas adoptadas en base a estudios anteriores del índice TGBH podrían no ser suficientes para proteger adecuadamente a los trabajadores contra los posibles efectos a la salud.

PREGUNTAS
CONSULTAS



MUCHAS GRACIAS

Lic. Cristian Gatti

www.argentina.gob.ar/srt
ayuda@srt.gob.ar
0-800-666-6778



@SRTArgentina | Superintendencia de Riesgos del Trabajo