

SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

PROYECTO de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-1993, Relativa a la exposición laboral a condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo, para quedar como NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de seguridad e higiene.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

PROYECTO DE MODIFICACION DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-015-STPS-1993, RELATIVA A LA EXPOSICION LABORAL A CONDICIONES TERMICAS ELEVADAS O ABATIDAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO, PARA QUEDAR COMO NOM-015-STPS-2001, CONDICIONES TERMICAS ELEVADAS O ABATIDAS-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE.

JUAN ANTONIO LEGASPI VELASCO, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 1o., 38 fracción I, 40 fracción VII, 44 tercer párrafo y 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 512 de la Ley Federal del Trabajo y en el Acuerdo por el que se constituye el citado Comité, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** del 1 de julio de 1993, me permito ordenar la publicación en ese órgano informativo del Gobierno Federal, del Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-1993, Relativa a la exposición laboral a condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo, para quedar como NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de seguridad e higiene.

El presente Proyecto de Modificación, aprobado por dicho Comité en su sesión celebrada el día 28 de noviembre de 2000, se publica a efecto de que los interesados dentro de los 60 días naturales siguientes a la fecha de su publicación, presenten comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, en sus oficinas sitas en Valencia número 36, segundo piso, colonia Insurgentes Mixcoac, Delegación Benito Juárez, México, D.F., código postal 03920, teléfono 55 63 05 00 extensión 3101, fax 55 63 92 42, correo electrónico jlegaspi@stps.gob.mx

Durante el plazo señalado, la Manifestación de Impacto Regulatorio que sirvió de base para la elaboración del Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana, estará a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los dos días del mes de abril de dos mil uno.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, **Juan Antonio Legaspi Velasco**.- Rúbrica.

PREFACIO

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social a través del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, ha reunido a los sectores interesados para participar en la elaboración del Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-1993, a fin de establecer los elementos para simplificar su comprensión y aplicación, asimismo buscar eliminar los obstáculos normativos, tanto de aplicación como de discrecionalidad y dualidad en su interpretación. Además, con el propósito de contribuir al mejoramiento de las condiciones de higiene y seguridad de los trabajadores expuestos, se incluyen los métodos de evaluación de las condiciones térmicas elevadas y abatidas, así como los límites máximos permisibles de exposición para condiciones abatidas.

Con el propósito de tener un parámetro de temperatura que represente la condición térmica del trabajador al momento de su exposición, se incluye la evaluación de la temperatura axilar para actuar de forma inmediata, esto es, cuando la temperatura axilar del trabajador expuesto a condiciones térmicas abatidas se encuentre por abajo de 36°C, o exceda los 38°C, en el caso de condiciones térmicas elevadas, se tendrá que retirar de la exposición al trabajador, mismo que deberá ser valorado por personal médico con objeto de establecer un programa de vigilancia a su salud, para lo cual se ha integrado un Apéndice relacionado con esta materia. Se modifica la Tabla A1 que establece la clasificación del régimen de trabajo, y se incluye una guía de referencia, no obligatoria, para determinar el tiempo de exposición a través de nomogramas.

Por último, se establece que los patrones tienen la alternativa de recurrir para la vigilancia del grado de cumplimiento de esta Norma, a personas físicas o morales denominadas unidades de verificación y laboratorios de pruebas acreditados y aprobados, de conformidad con lo que establece la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

En la elaboración del presente Proyecto de Modificación de Norma Oficial Mexicana, participaron representantes de las dependencias, organismos, instituciones y empresas que a continuación se indican.

Por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, la Dirección General de Inspección Federal del Trabajo y la Dirección General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Por la Secretaría de Salud, la Dirección General de Salud Ambiental.

Petróleos Mexicanos. Refinación, Gas y Petroquímica Básica.

Cámara Nacional del Hierro y el Acero.

Comercial Acros-Whirlpool, S.A. de C.V.

Compañía Hulera Tornel, S.A. de C.V.

Grupo Microanálisis, S.A. de C.V.

Unidad de verificación UVSTPS018-NOM-015STPS.

Unidad de verificación UVSTPS026-NOM-015STPS.

Protección Ambiental, S.A. de C.V.

Servicios de Higiene y Ecología Industrial.

Tecnología en Seguridad Integral, S.A. de C.V.

INDICE

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Obligaciones del patrón
6. Obligaciones del personal ocupacionalmente expuesto
7. Reconocimiento, evaluación y control
8. Límites máximos permisibles de exposición
9. Método de evaluación para condiciones térmicas elevadas
10. Método de evaluación para condiciones térmicas abatidas
11. Registros
12. Unidades de verificación y laboratorios de pruebas
 - Apéndice A Regímenes de trabajo
 - Apéndice b Vigilancia a la salud del POE
13. Vigilancia
14. Bibliografía
15. Concordancia con normas internacionales
 - Guía de referencia I determinación del tiempo de exposición

1. Objetivo

Establecer las condiciones de seguridad e higiene, los niveles y tiempos máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas extremas, que por sus características, tipo de actividades, nivel, tiempo y frecuencia de exposición, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores.

2. Campo de aplicación

Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en los centros de trabajo en los que exista exposición de los trabajadores a condiciones térmicas extremas provocadas por hornos, materiales incandescentes, calderas, trabajos en exteriores a temperaturas ambientales superiores a 30°C; en refrigeradores, congeladores o materiales con temperaturas menores a 0°C, y trabajos en exteriores a temperaturas ambientales inferiores a 10°C, con excepción de las actividades mineras en el ámbito de la extracción, agrícolas y forestales.

3. Referencias

Para la correcta interpretación de esta Norma deben consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes:

- | | |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOM-017-STPS-1993 | Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo. |
| NOM-026-STPS-1998 | Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. |

4. Definiciones

Para los efectos de la presente Norma, se establecen las siguientes definiciones:

4.1 Autoridad del trabajo; autoridad laboral: las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo y las correspondientes en las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.

4.2 Calor convectivo: es la cantidad de energía calorífica que se transmite a través de fluidos y que recibe o cede el cuerpo humano por efecto del medio ambiente laboral.

4.3 Calor radiante: es la cantidad de energía calorífica que se emite o se gana a través de energía electromagnética.

4.4 Condición térmica abatida: es la situación ambiental capaz de producir pérdida de calor en el cuerpo humano debido al frío, que puede romper el equilibrio térmico del trabajador y tiende a disminuir su temperatura corporal central.

4.5 Condición térmica elevada: es la situación ambiental capaz de transmitir calor hacia el cuerpo humano o evitar que el cuerpo humano transmita calor hacia el medio en tal magnitud que puede romper el equilibrio térmico del trabajador, y tiende a incrementar su temperatura corporal central.

4.6 Condición térmica extrema: es la situación ambiental capaz de permitir una ganancia o una pérdida de calor en el cuerpo humano en tal magnitud que modifique el equilibrio térmico del trabajador y que ocasione un incremento o decremento en su temperatura corporal central, que sea capaz de alterar su salud.

4.7 Estrategia de medición ambiental: es el conjunto de criterios a partir del reconocimiento, que sirven para definir el número de mediciones, lugares de medición, el tiempo y frecuencia en que se practicarán, para obtener información representativa de la exposición del trabajador a condiciones térmicas extremas.

4.8 Evaluación: es el resultado de comparar la cuantificación de los factores que modifican el medio ambiente laboral con los patrones de referencia.

4.9 Fuentes: son las maquinarias, equipos o materiales capaces de emitir energía calorífica al medio ambiente de trabajo.

4.10 Grupo de exposición homogénea: son todos los trabajadores expuestos a condiciones térmicas semejantes, incluyendo el tiempo de exposición, el régimen de actividades, y el nivel térmico en el centro de trabajo.

4.11 Índice de temperatura de globo bulbo húmedo: es la interrelación entre la temperatura de globo, temperatura del aire y la humedad relativa, que permite estimar la exposición a temperaturas elevadas.

4.12 Índice de viento frío: es la interrelación entre la temperatura y velocidad del aire, que permite estimar la exposición a temperaturas abatidas.

4.13 Límite máximo permisible de exposición (LMPE): es el nivel máximo de los indicadores térmicos del régimen de trabajo y del tiempo de exposición, que se relacionan con el medio ambiente laboral, y que no deben superarse durante la exposición de los trabajadores en periodos de trabajo definidos.

4.14 Temperatura de bulbo húmedo natural: es la temperatura que registra el termómetro cuando, humedecido su bulbo, permite la evaporación del agua sobre él, a velocidad natural del aire que depende exclusivamente del contenido de humedad.

4.15 Temperatura de bulbo húmedo ventilado: es la temperatura que registra el termómetro cuando, humedecido su bulbo, permite la evaporación del agua sobre él, a una velocidad artificial del aire que depende exclusivamente del tipo de psicrómetro utilizado.

4.16 Temperatura de bulbo seco: es la temperatura que registra el termómetro cuando el bulbo está en contacto con el aire del medio ambiente, y está cubierto de la radiación directa de la fuente que genera la condición térmica.

4.17 Temperatura de globo: es el nivel termométrico que se registra cuando se establece el equilibrio entre la relación del calor convectivo y el calor radiante en el termómetro de globo.

4.18 Trabajador expuesto; personal ocupacionalmente expuesto (POE): son los trabajadores expuestos a una condición térmica extrema durante el desarrollo de sus actividades laborales.

5. Obligaciones del patrón

5.1 Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando ésta así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.

5.2 Informar a los trabajadores de los riesgos a que se encuentran expuestos en su trabajo por exposición a temperaturas extremas y demostrar a la autoridad del trabajo evidencias, como pueden ser las constancias de habilidades, folletos, carteles, o a través de opiniones de los trabajadores, que acrediten que los trabajadores han sido informados de los riesgos.

5.3 Realizar el reconocimiento, evaluación y control, según lo establecido en el capítulo 7.

5.4 Elaborar por escrito y mantener actualizado un informe que contenga el registro del reconocimiento, evaluación y control de las áreas, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 11.

5.5 Aplicar el método para determinar el tiempo de exposición de los trabajadores, considerando el tipo de condición térmica extrema a la que se expongan, de conformidad con lo que se establece en los capítulos 9 y 10, según sea el caso.

5.6 Proporcionar al POE el equipo de protección personal, según se establece en la NOM-017-STPS-1993.

5.7 Señalar y restringir el acceso a las áreas de exposición a condiciones térmicas extremas, según lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.

5.8 Proporcionar capacitación y adiestramiento al POE en materia de seguridad e higiene, donde se incluyan los niveles máximos permisibles y las medidas de control establecidas en el Apartado 5.3, de acuerdo a la actividad que desempeñen, a fin de evitar daños a la salud, derivados de la exposición a condiciones térmicas extremas.

5.9 Llevar a cabo la vigilancia a la salud del POE, según lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que al respecto emita la Secretaría de Salud. En caso de no existir normatividad de dicha Secretaría, el médico de la empresa determinará el contenido de los exámenes médicos y la vigilancia a la salud según lo establecido en el Apéndice B.

6. Obligaciones del personal ocupacionalmente expuesto

6.1 Colaborar en las actividades derivadas del reconocimiento, evaluación y control que se requieran.

6.2 Participar en las actividades de capacitación y adiestramiento en materia de seguridad e higiene establecidas por el patrón.

6.3 Someterse a los exámenes médicos para valorar los riesgos a su salud, con motivo de la exposición a condiciones térmicas extremas, y proporcionar verazmente la información que le solicite el médico que realice dicho examen.

6.4 En caso de tener síntomas de aumento o decremento de su temperatura corporal, debe notificarlo al patrón.

7. Reconocimiento, evaluación y control

7.1 Reconocimiento.

7.1.1 Identificar y registrar en un plano de vista de planta del centro de trabajo, todas las fuentes que generen condiciones térmicas.

7.1.2 Determinar si en el área donde se ubican las fuentes, el POE se localiza en un lugar cerrado o abierto y si existe ventilación natural o artificial.

7.1.3 Elaborar una relación del POE, incluyendo áreas, puestos de trabajo, tiempos y frecuencia de la exposición.

7.1.4 Describir las actividades y ciclos de trabajo que realiza el POE en cada puesto de trabajo.

7.2 Evaluación.

7.2.1 Aplicar el procedimiento de evaluación para las condiciones térmicas extremas encontradas, conforme a lo establecido en los capítulos 9 o 10, según sea el caso.

7.2.2 Medir la temperatura axilar del POE al inicio y al término de cada ciclo de exposición.

7.2.3 Con la información obtenida en el Apartado 7.1.4, en caso de exposición a condiciones térmicas elevadas, determinar el régimen del POE, según lo establecido en la Tabla A1.

7.2.4 Registrar en una hoja de campo o sistema electrónico, por cada POE o grupo de exposición homogénea a condiciones térmicas extremas, los siguientes datos:

- a) área evaluada;
- b) condición térmica extrema evaluada;
- c) fecha de la evaluación;
- d) nombre del trabajador o grupo evaluado;

- e) puesto de trabajo evaluado;
- f) tiempo y ciclos de exposición;
- g) actividades específicas que realiza el POE en cada ciclo de exposición;
- h) si se utiliza equipo de protección personal, describirlo;
- i) si existen controles técnicos o administrativos, describirlos;
- j) en caso de utilizar equipo de medición electrónico registrar:
 - 1) marca y modelo;
 - 2) número de serie;
 - 3) documento que avale la calibración de los instrumentos de medición, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- k) nombre y firma del evaluador.

7.3 Control.

7.3.1 Cuando el resultado del índice de temperatura de globo bulbo húmedo (I_{tgbh}) o el índice de viento frío (I_{vf}), el régimen de trabajo y el tiempo de exposición, indiquen que la exposición de los trabajadores excede los LMPE establecidos en las tablas 1 o 2, o la temperatura axilar del trabajador supere los 38°C o esté por abajo de 36°C, se deben aplicar medidas de control, a fin de prevenir daños a la salud del POE; en tanto se establezcan dichas medidas de control, los patrones deben adoptar medidas preventivas inmediatas que garanticen que no se sigan presentando este tipo de exposiciones, tomando en consideración lo siguiente:

- a) las características fisiológicas de los trabajadores expuestos;
- b) el régimen de trabajo, nivel, tiempo y frecuencia de la exposición;
- c) las características de los lugares donde se realiza el trabajo;
- d) las características del proceso;
- e) las características de las fuentes;
- f) las condiciones climatológicas del lugar, por área geográfica y estacionalidad.

7.3.2 Las medidas de control y las medidas preventivas inmediatas mencionadas en el apartado anterior, deben registrarse en el informe establecido en el capítulo 11, según sea el caso; y deben ser verificadas por el patrón mediante una evaluación posterior al término de su implementación.

7.3.3 Los trabajadores que por primera vez vayan a ser expuestos a condiciones térmicas elevadas, deben contar con un periodo continuo mínimo de aclimatación de 6 días, iniciando con el 50% de la exposición total permisible durante el primer día, siguiendo con incrementos diarios de 10%, hasta llegar al 100% de la exposición total permisible el sexto día. Estos periodos de aclimatación, deben ser registrados en el informe de evaluación.

7.3.4 Los trabajadores que han estado aclimatados a condiciones térmicas elevadas y que regresen de nueve o más días consecutivos de ausencia, deben someterse a un periodo continuo mínimo de aclimatación de 4 días. El periodo de aclimatación, debe iniciar con el 50% de la exposición total permisible el primer día, siguiendo con dos incrementos diarios de 20% y uno de 10% hasta llegar al 100% de la exposición total permisible el cuarto día. Estos periodos de aclimatación deben ser registrados en el informe de evaluación.

7.3.5 En las áreas o puestos de trabajo donde el índice de temperatura de globo bulbo húmedo alcance 32.2°C o más, sólo se permitirá una exposición momentánea, siempre y cuando el trabajador se encuentre debidamente protegido de la radiación calorífica y una persona vigile continuamente su actividad.

8. Límites máximos permisibles de exposición

8.1 Condiciones térmicas elevadas.

8.1.1 En la Tabla 1 se establecen los tiempos máximos permisibles de exposición y el tiempo mínimo de recuperación para jornadas de ocho horas.

8.1.2 Cuando la temperatura corporal sea igual o mayor a 38°C, se debe retirar de la exposición al trabajador y ponerlo bajo vigilancia médica.

TABLA 1

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION A CONDICIONES TERMICAS ELEVADAS

Temperatura máxima en °C de I_{tgbh}

Régimen de trabajo			Porcentaje del tiempo de exposición y de no exposición
Ligero	Moderado	Pesado	
30.0	26.7	25.0	100% de exposición
30.6	28.0	25.9	75% de exposición 25% de recuperación en cada hora
31.4	29.4	27.9	50% de exposición 50% de recuperación en cada hora
32.2	31.1	30.0	25% de exposición 75% de recuperación en cada hora

8.2 Condiciones térmicas abatidas.

8.2.1 A temperaturas menores a -57°C , todo el cuerpo del POE debe estar completamente encerrado y equipado con un tubo de respiración que pase bajo la ropa y bajo la pierna para calentar el aire.

8.2.2 Cuando la temperatura axilar sea igual o menor a 36°C , se debe retirar de la exposición al POE y someterlo a vigilancia médica.

8.2.3 La Tabla 2 relaciona las temperaturas de exposición, los tiempos máximos de exposición y los tiempos mínimos de no exposición.

TABLA 2
LMPE A CONDICIONES TERMICAS ABATIDAS DE INDICE DE VIENTO FRIO

TEMPERATURA en $^{\circ}\text{C}$	EXPOSICION MAXIMA DIARIA
0 a -18	8 horas.
menores de -18 a -34	4 horas; sujeto a periodos continuos máximos de exposición de una hora; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición igual al tiempo de exposición.
menores de -34 a -57	1 hora; sujeto a periodos continuos máximos de 30 minutos; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos 8 veces mayor que el tiempo de exposición.
menores de -57 a -73	5 minutos.

9. Método de evaluación para condiciones térmicas elevadas

9.1 Principio del método: consiste en aplicar el índice de temperatura de globo bulbo húmedo (I_{tgbh}), medir la temperatura axilar del trabajador expuesto, la humedad relativa, la velocidad del aire y determinar el régimen de trabajo.

9.2 Instrumentación y equipo. Características con las que deben contar los instrumentos de medición y equipo para evaluar las condiciones térmicas extremas. Se pueden utilizar instrumentos de medición con termómetros de mercurio o instrumentos de medición electrónicos con igual o mayor precisión.

9.2.1 Termómetros de mercurio:

a) de bulbo seco:

- 1) con bulbo sensor de 30 ± 5 mm, de 6 ± 1 mm de diámetro externo;
- 2) intervalo de medición de 10°C a 60°C ;
- 3) exactitud de medición de 1°C ;

b) de bulbo húmedo:

- 1) con bulbo sensor de 30 ± 5 mm, de 6 ± 1 mm de diámetro externo;
- 2) intervalo de medición de 5°C a 40°C ;
- 3) exactitud de medición de 0.5°C ;
- 4) el bulbo sensor del termómetro debe estar cubierto totalmente con una funda o malla blanca de algodón, de un material absorbente (de algodón u otro material con las mismas características de humectación);
- 5) longitud del termómetro cubierto por la funda o malla de algodón: 20 mm. La parte más baja de la funda debe estar sumergida en un recipiente con agua destilada. La longitud libre de la funda

en el aire debe ser de 20 mm a 30 mm (separación entre el borde superior del recipiente de agua y el bulbo del termómetro);

- 6) vaso de precipitado;
- 7) gotero;
- c) de globo:
 - 1) con bulbo sensor de 30 ± 5 mm, de 6 ± 1 mm de diámetro externo;
 - 2) intervalo de medición de 20°C a 120°C ;
 - 3) exactitud de medición de 1°C ;
 - 4) con una esfera de cobre en cuyo centro se localice el bulbo sensor del termómetro; con diámetro exterior de 150 mm; un espesor menor o igual a 1 mm y la superficie exterior pintada de color negro mate, con un coeficiente promedio de emisión de: 0.95 (negro mate).

9.2.2 Tripié para soporte de los termómetros.

9.2.3 Anemómetro a elegir, según la velocidad del aire:

- a) anemómetro de copa o veleta con un rango de medición de 0.05 a 150 m/s;
- b) termoanemómetro con un rango de medición de 0.03 a 300 m/s.

9.2.4 Estabilización de los instrumentos de medición:

- a) los termómetros de globo y bulbo húmedo deben permanecer al menos 30 minutos expuestos en el área de trabajo antes de efectuar la lectura;
- b) el termómetro de bulbo húmedo debe humedecerse directamente con agua destilada durante al menos 30 minutos antes de efectuar las mediciones y dejando la malla de algodón inmersa en el agua destilada, de tal manera que siga absorbiendo agua por capilaridad;
- c) en el caso de instrumentos electrónicos de mayor precisión, su permanencia debe ser de acuerdo al tiempo de estabilización recomendado por el fabricante.

9.3 Estrategia de evaluación de las condiciones térmicas elevadas.

9.3.1 Durante la evaluación, se deben excluir las áreas donde no exista POE y aquellas en las que el índice de temperatura de globo bulbo húmedo sea igual o menor al LMPE del régimen de trabajo.

9.3.2 Para cada trabajador o grupo de exposición homogénea en puestos fijos se debe:

- a) describir las actividades que desarrolla el POE y determinar el régimen de trabajo (ligero, moderado o pesado) según se establece en la Tabla A1;
- b) medir la temperatura axilar del POE en su puesto de trabajo, antes y después de su jornada, así como la duración de la exposición;
- c) la evaluación del índice de temperatura de globo bulbo húmedo se debe realizar lo más cerca posible del POE sin que la presencia del evaluador interrumpa sus actividades;
- d) la evaluación consiste en medir y promediar a tres diferentes alturas la temperatura de globo bulbo húmedo, colocando los instrumentos de medición en:
 - 1) la primera medición, a una altura de 0.10 m **###** 0.05 m (región de los tobillos), en relación al plano de sustentación del trabajador;
 - 2) la segunda medición a la altura de la región abdominal a 0.60 m **###** 0.05 m, en relación al plano de sustentación del trabajador sentado, y de 1.10 m **###** 0.05 m si la actividad es desarrollada de pie;
 - 3) la tercera medición, a la altura de la región superior de la cabeza a 1.10 m **###** 0.05 m en relación al plano de sustentación del trabajador sentado, y de 1.70 m **###** 0.05 m si desarrolla sus actividades de pie;
- e) cuando se realicen evaluaciones a alturas diferentes a las establecidas, se deben registrar y fundamentar las causas que las originaron;
- f) la medición se debe realizar al inicio y al final de todos los ciclos de exposición que se generen durante una hora continua de actividades;
- g) los resultados obtenidos se deben comparar con los LMPE establecidos en la Tabla 1;

9.3.3 En el caso de tener un grupo de exposición homogénea, se debe ubicar el equipo de medición en el centro geométrico del grupo, y realizar la evaluación como se describió en el apartado 9.3.2.

9.3.4 Para un trabajador o grupo de exposición homogénea en movimiento, se debe proceder según se establece en el apartado 9.3.2, repitiéndose en tres ocasiones:

- a) la primera medición se realizará en el lugar donde se inicia la actividad sujeta a exposición;

- b) la segunda medición a la mitad de su trayectoria;
- c) una tercera medición se realiza al concluir su actividad.

En este tipo de exposición homogénea en movimiento, en cada una de las tres mediciones se deben comparar los resultados con la Tabla 1.

9.3.5 Si se tienen diferentes regímenes de trabajo, en cada uno de éstos se debe proceder según lo establecido en el apartado 9.3.2.

9.4 Determinación del índice de temperatura de globo bulbo húmedo.

9.4.1 Una vez concluidas las evaluaciones, se registran los valores obtenidos y se calcula el índice de la temperatura de globo bulbo húmedo por cada punto evaluado mediante la ecuación (1), si la medición se realiza en interiores o exteriores sin carga solar, y mediante la ecuación (2), si la medición se realiza en exteriores o con carga solar:

$$I_{\text{tgbh}} = 0.7 t_{\text{bhn}} + 0.3 t_g \quad (1)$$

$$I_{\text{tgbh}} = 0.7 t_{\text{bhn}} + 0.2 t_g + 0.1 t_s \quad (2)$$

9.4.2 Para obtener la temperatura de globo bulbo húmedo promedio, se debe aplicar la siguiente ecuación:

$$I_{\text{tgbh promedio}} = \left[\frac{I_{\text{tgbh cabeza}} + 2 I_{\text{tgbh abdomen}} + I_{\text{tgbh tobillos}}}{4} \right]$$

Donde:

$I_{\text{tgbh cabeza}}$: Es el índice de temperatura de globo bulbo húmedo, medido en la región de la cabeza.

$I_{\text{tgbh abdomen}}$: Es el índice de temperatura de globo bulbo húmedo, medido en la región del abdomen.

$I_{\text{tgbh tobillos}}$: Es el índice de temperatura de globo bulbo húmedo medido, en la región de los tobillos.

10. Método de evaluación para condiciones térmicas abatidas

10.1 Instrumentos de medición que se requieren para evaluar las condiciones térmicas abatidas.

10.1.1 Termómetro de mercurio de bulbo seco:

- a) con bulbo sensor de 30 ± 5 mm, de 6 ± 1 mm de diámetro externo;
- b) intervalo de medición -60°C a 20°C ;
- c) exactitud de medición de 0.5°C .

10.1.2 Anemómetro de copa o veleta con un rango de medición de 0.05 a 150 m/s, o elegir, según la velocidad del aire.

10.2 Durante la evaluación, se deben excluir aquellas áreas donde no exista POE.

10.3 Para cada trabajador o grupo de exposición homogénea en puestos fijos se debe:

- a) describir las actividades que desarrolla el POE;
- b) medir la temperatura axilar del POE en su puesto de trabajo, antes y después de su exposición, así como la duración de la exposición;
- c) la evaluación del índice de viento frío se debe realizar lo más cerca posible del trabajador, sin que la presencia del evaluador interrumpa la actividad del POE;
- d) la evaluación consiste en medir y correlacionar la temperatura de bulbo seco y la velocidad del aire para calcular el índice de viento frío de acuerdo a la Tabla A2;
- e) los instrumentos de medición se deben colocar a una altura de 1.40 a 0.10 metros y se deben tomar tres lecturas: al inicio, a la mitad y al final de cada ciclo de exposición;
- f) cuando se realicen evaluaciones a diferentes alturas, se deben registrar y fundamentar las causas que las originaron.

10.4 Análisis de resultados.

10.4.1 Con los valores obtenidos se determina el valor del índice de viento frío promedio, como se indica a continuación:

$$I_{\text{vf promedio}} = \left(\frac{I_{\text{vf inicial}} + I_{\text{vf a la mitad}} + I_{\text{vf al final}}}{3} \right)$$

Donde:

$I_{\text{vf inicial}}$: Es el valor promedio del índice del viento frío inicial.

$I_{\text{vf a la mitad}}$: Es el valor promedio del índice del viento frío a la mitad.

$I_{\text{vf al final}}$: Es el valor promedio del índice del viento frío final.

10.4.2 Localización de los puntos evaluados. Una vez determinado el valor del índice de viento frío promedio, todos los puntos de medición de la zona evaluada se deben identificar con un número progresivo y registrarse en un plano de vista de planta.

10.4.3 Con el resultado del índice de viento frío promedio, se debe determinar el tiempo máximo de exposición del POE según lo establecido en la Tabla 2.

11. Registros

Los registros de las condiciones térmicas extremas deben de contener, al menos, lo siguiente:

- a) informe descriptivo de las condiciones de operación bajo las cuales se realizó la evaluación;
- b) plano de distribución de las zonas, áreas y departamentos evaluados en el que se indique la ubicación de las fuentes, los puntos de medición y el POE;
- c) la temperatura axilar del POE;
- d) los informes del reconocimiento, evaluación y control, señalados en el capítulo 7;
- e) las medidas preventivas de seguridad e higiene para proteger al POE;
- f) nombre y firma del responsable del estudio de evaluación.

12. Unidades de verificación y laboratorios de pruebas

12.1 El patrón tendrá la opción de contratar una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas, acreditado y aprobado, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar el grado de cumplimiento de la presente Norma.

12.2 Las unidades de verificación podrán verificar el grado de cumplimiento de los apartados 5.2 al 5.9.

12.3 Los laboratorios de pruebas podrán evaluar el apartado 7.2.

12.4 Las unidades de verificación y los laboratorios de pruebas, deben entregar al patrón sus dictámenes e informes de resultados, consignando lo siguiente:

12.4.1 Para el dictamen de las unidades de verificación:

- a) datos del centro de trabajo evaluado:
 - 1) nombre, denominación o razón social;
 - 2) domicilio completo;
- b) datos de la unidad de verificación:
 - 1) nombre, denominación o razón social de la unidad de verificación;
 - 2) domicilio completo;
 - 3) número de aprobación otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social;
 - 4) clave y nombre de las normas verificadas;
 - 5) resultado de la verificación;
 - 6) lugar y fecha de la firma del dictamen;
 - 7) nombre y firma del representante legal;
 - 8) vigencia del dictamen.

12.4.2 Para el informe de resultados de los laboratorios de pruebas:

- a) datos del centro de trabajo evaluado:
 - 1) nombre, denominación o razón social;
 - 2) domicilio completo;
- b) datos del laboratorio de pruebas:
 - 1) nombre, denominación o razón social;
 - 2) domicilio completo;
 - 3) número de aprobación otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social;
 - 4) nombre y firma del signatario autorizado;
 - 5) lugar y fecha de la firma;
 - 6) conclusiones de la evaluación;
 - 7) contenido de los estudios, de acuerdo a lo establecido en los capítulos 9 y 10, según sea el caso.

12.5 La vigencia de los dictámenes emitidos por las unidades de verificación y de los informes de resultados de los laboratorios de pruebas será de dos años, mientras se mantengan las condiciones de trabajo que sirvieron de referencia para su emisión.

APENDICE A

REGIMENES DE TRABAJO

TABLA A 1

VALORES ESTIMADOS DEL METABOLISMO DE ENERGIA

Régimen de trabajo	Actividad	Gasto Metabólico
---------------------------	------------------	-------------------------

		watts	kcal/h
Ligero	Sentarse tranquilamente	116.18	100
	Sentarse, movimiento moderado de los brazos y el tronco (por ejemplo, trabajo de oficina, mecanografía)	130.81 a 162.21	112.5 a 139.5
	Sentado, movimientos moderados de los brazos y el tronco (por ejemplo, tocando el órgano o conduciendo un automóvil)	159.88 a 188.95	137.5 a 162.5
	Parado, trabajo moderado en máquinas o bancos de máquinas, mayormente con las manos	159.88 a 188.95	137.5 a 162.5
	Parado, trabajo liviano en máquinas o banco, a veces caminando un poco	188.95 a 218.02	162.5 a 187.5
	Sentado, movimientos pesados de los brazos y piernas	188.95 a 232.56	162.5 a 200.0
Moderado	Parado, trabajo moderado en máquina o banco a veces caminando un poco	218.02 a 290.69	187.5 a 250.0
	Caminando de un sitio a otro empujando y levantando moderadamente	290.69 a 406.97	250.0 a 350.0
Pesado	Levantando, empujando o tirando cargas pesadas, intermitentemente (por ejemplo, trabajo de pico y pala)	436.04 a 581.39	375.0 a 500.0
	Trabajo pesado constante	581.39 a 697.67	500.0 a 600.0

TABLA A 2
INDICE DE VIENTO FRIO

El uso de la presente tabla tiene como fin determinar el aislamiento para proteger el cuerpo de la persona que desempeña el trabajo, de acuerdo a la temperatura que resulte de correlacionar la temperatura de bulbo seco con la velocidad de aire.

VELOCIDAD DEL VIENTO EN Km/h	TEMPERATURA REAL LEIDA EN EL TERMOMETRO EN °C									
	10	4	-1	-7	-12	-19	-23	-29	-34	-40
0	10	4	-1	-7	-12	-19	-23	-29	-34	-40
8	9	3	-3	-9	-14	-20	-26	-32	-38	-48
9 a 15	4	-2	-9	-16	-23	-29	-36	-43	-50	-57
16 a 24	2	-6	-13	-21	-28	-38	-42	-50	-58	-65
25 a 32	0	-8	-16	-23	-32	-39	-47	-55	-60	-70
33 a 40	-1	-9	-18	-26	-34	-42	-50	-59	-67	-75
41 a 48	-2	-11	-19	-28	-36	-44	-53	-61	-70	-78
49 a 56	-3	-12	-20	-29	-37	-45	-55	-63	-72	-80
57 a 60 y mayores	-3.5	-12	-21	-29	-38	-48	-56	-65	-73	-82
	PELIGRO ESCASO (PARA UNA PERSONA ADECUADAMENTE VESTIDA)				AUMENTO DE PELIGRO			GRAN PELIGRO		
	PELIGRO DE CONGELACION DE LAS ZONAS EXPUESTAS									

APENDICE B**VIGILANCIA A LA SALUD DEL POE**

B.1 El médico de la empresa debe establecer por escrito un programa de vigilancia a la salud del POE, y el contenido y tipo de los exámenes médicos aplicables, que incluya lo siguiente:

- a) la evaluación médica inicial a trabajadores que se expongan por primera vez;
- b) una historia clínica con exploración física completa de cada trabajador expuesto;
- c) realizar, al menos, un examen médico cada 6 meses;
- d) las conclusiones de los resultados de los exámenes médicos;
- e) las medidas de prevención de las posibles alteraciones a la salud;
- f) el seguimiento a cada caso.

13. Vigilancia

La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

14. Bibliografía

- a) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 123, Apartado "A", fracción XV.
- b) Ley Federal del Trabajo, artículos 132, 512 y 527.
- c) Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Título Tercero, Capítulo VI.
- d) NOM-008-SCFI-1993, Sistema general de unidades de medida.
- e) NOM-011-SCFI-1993, Instrumentos de medición-termómetros de líquido en vidrio para usos generales.
- f) ISO 7243 Hot Environments-Estimation of the Heat Stress on Working Man, based on the Wbgt-index (wet bulb globe temperature 1992).
- g) Work In the Cold-Review of Methods for Assesment of Cold Exposure. Ingvar Holmer. int Arch Occup Environ Healt (1993).
- h) Comparison of Heat Stress Indices. Richard S. Brief and Robert G. Confer. American Industrial Hygiene Association Journal (1971).
- i) Problemas Relacionados con el Trabajo en Condiciones de Sobrecarga Térmica. Organización Mundial de la Salud. Serie de Informes Técnicos.
- j) Ergonomics Guide to Assessment of Metabolic and Cardiac Cost of Physical Work. American Industrial Hygiene Association (1971).
- k) Evaluación de la Sobrecarga Térmica en el Ambiente de Trabajo (Och/77.1).
- l) Organización Mundial de la Salud. B. Golelzer. O.M.S.

15. Concordancia con normas internacionales

15.1 La presente Norma coincide de manera parcial con algunos aspectos de la norma internacional ISO 7243 Hot Environments-Estimation of the Heat Stress on Working Man, based on the Wbgt-index (wet bulb globe temperature 1992), puesto que la Norma Oficial Mexicana modifica la estructura de la presentación de algunos conceptos que se relacionan con la evaluación y la presentación de resultados.

TRANSITORIOS

Nota.- La Norma Oficial Mexicana definitiva, contendrá dos artículos transitorios en los siguientes términos:

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los ciento ochenta días posteriores a su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

SEGUNDO.- Durante el lapso señalado en el artículo anterior, los patrones cumplirán con la Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-1993, Relativa a la exposición laboral a condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo, o bien realizarán las adaptaciones para observar las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana y, en este último caso, las autoridades del trabajo proporcionarán a petición de los patrones interesados, asesoría y orientación para instrumentar su cumplimiento, sin que los patrones se hagan acreedores a sanciones por el incumplimiento de las normas en vigor.

**GUIA DE REFERENCIA I
DETERMINACION DEL TIEMPO DE EXPOSICION**

El contenido de esta guía es un complemento auxiliar para determinar los factores que afectan al POE y tienen como finalidad poder establecer los sistemas de control, y no es de cumplimiento obligatorio.

Este procedimiento sirve para determinar el tiempo mínimo de recuperación a través del uso de los nomogramas elaborados por Mc Karns y Brief.

De la carta psicrométrica

I.1 Para determinar la temperatura de rocío:

Se proyecta una línea perpendicular que inicia con el valor de la temperatura de bulbo seco (t_s) en la escala de la carta psicrométrica y termina en la escala de la temperatura de bulbo húmedo (t_{bh}) de dicha carta, el punto de intersección se conoce como temperatura de rocío.

I.2 Para determinar la presión de vapor (Vpa):

Se proyecta una línea perpendicular que inicia con el valor de la temperatura de rocío en la carta psicrométrica y termina en la escala de la presión de vapor (Vpa) de dicha carta, el punto de intersección se conoce como presión de vapor.

Del nomograma No. 1

I.3 Para determinar la evaporación máxima ($E_{m\acute{a}x.}$):

Se traza un segmento de recta que inicia con el valor de la velocidad del aire y termina con el valor de la temperatura de rocío, en las escalas del nomograma No. 1, y el punto de intersección con la escala de la evaporación máxima ($E_{m\acute{a}x.}$) en el ambiente de trabajo (o área de recuperación según sea el caso) se conoce como Evaporación Máxima.

I.4 Para determinar el calor por convección (C):

Se traza un segmento de recta que inicia con el valor de la velocidad del aire y concluye en el valor de la temperatura de bulbo seco (t_s) en el nomograma No. 1, y el punto de intersección se conoce como calor por convección (C).

I.5 Para determinar la constante de paso K:

Se traza un segmento de recta que inicia con el valor de la presión de vapor (Vpa) y concluye con el valor de la diferencia entre la temperatura de globo (t_g) y la temperatura de bulbo seco (t_s) en las escalas respectivas del nomograma No. 1, y el punto de intersección se conoce como el valor de la constante de paso (K).

Del nomograma No. 2

I.6 Para determinar la temperatura media radiante (t_w):

Se traza un segmento de recta que inicia con el valor de la constante de paso K y se concluye con el valor de la temperatura de globo, el valor que le corresponde a la temperatura media radiante es el punto donde se interseca la escala de la temperatura media radiante (t_w) y el segmento de recta trazado.

I.7 Para determinar el calor por radiación (R):

Se traza un segmento de recta ascendente que inicia con el valor de la temperatura media radiante y concluye donde se interseca con la escala de radiación R, como se observa en este nomograma.

I.8 Para determinar el valor del metabolismo de la actividad y el intercambio de radiación:

Se traza un segmento de recta que inicia con el valor de la temperatura media radiante y concluye con el valor del metabolismo, el punto de intersección como se observa en el nomograma No. 2 es el valor del metabolismo y radiación.

I.9 Para determinar la energía requerida (E_{req}):

Se traza un segmento de recta que inicia con el valor del metabolismo y radiación, mismo que concluye con el valor del calor de convección, en las escalas respectivas del nomograma No. 2, el punto de intersección en E_{req} se considera como valor de la energía requerida (E_{req}).

I.10 Se traza una línea recta que una al valor E_{req} con el valor de la evaporación disponible ($E_{m\acute{a}x.}$), el punto por donde cruza la línea se considera como el tiempo de exposición permisible.

Carta psicrométrica

Presión barométrica 1 000 milibares

(750 mmHg o 29.53 plg de Hg.).

Ver imagen 04ma-06.bmp

Ver imagen 04ma-07.bmp

Ver imagen 04ma-08.bmp