

# ESTUDIO DE CARGA TÉRMICA EN UN SECADERO DE YERBA MATE

Kolodziej, Sebastián Federico<sup>1</sup>; Cruz, Eugenio Rubén<sup>1</sup>; ROSIENSKI, Cristian F.  
[kolodz@fio.unam.edu.ar](mailto:kolodz@fio.unam.edu.ar); [cruz@fio.unam.edu.ar](mailto:cruz@fio.unam.edu.ar); [cristian50086@gmail.com](mailto:cristian50086@gmail.com)

Trabajo de vinculación con una industria de yerba mate de la región  
<sup>1</sup>Responsables del trabajo

## Resumen

En este trabajo se realizó un estudio de carga térmica en los diferentes puestos de trabajo en el secadero de una industria de yerba mate.

Se analizó las características de cada puesto y se realizó una evaluación siguiendo la metodología del índice TGBH (Temperatura Globo Bulbo Húmedo) propuesta por Decreto 351/79 de la Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Las mediciones se realizaron en tres posiciones; cabeza, abdomen y tobillo, debido a las posibles variaciones de los parámetros por las características de cada puesto.

Los resultados obtenidos demostraron que para las condiciones en las que se llevó a cabo las mediciones, con una temperatura ambiente exterior de 23°C y una humedad del 76%, y de acuerdo a las tareas que se han observado y los métodos de trabajo empleados en cada puesto, no se detecta la presencia de estrés térmico en ninguno de los puestos de trabajo analizados. Para temperaturas más elevadas las condiciones laborales serían aún adecuadas, sin embargo es recomendable evaluar los puestos de trabajo ante el incremento de la temperatura.

**Palabras Clave:** *Carga Térmica – Estrés Térmico – Índice TGBH*

## Introducción

La medición de la carga térmica se utiliza para evaluar el riesgo de la salud y seguridad de los trabajadores y se define como la carga neta de calor a la que cada trabajador puede estar expuesto como consecuencia del gasto energético del trabajo y de los factores ambientales. Valores elevados de carga térmica puede dar lugar a accidentes como caídas al mismo o distinto nivel derivadas de mareos o desvanecimientos.

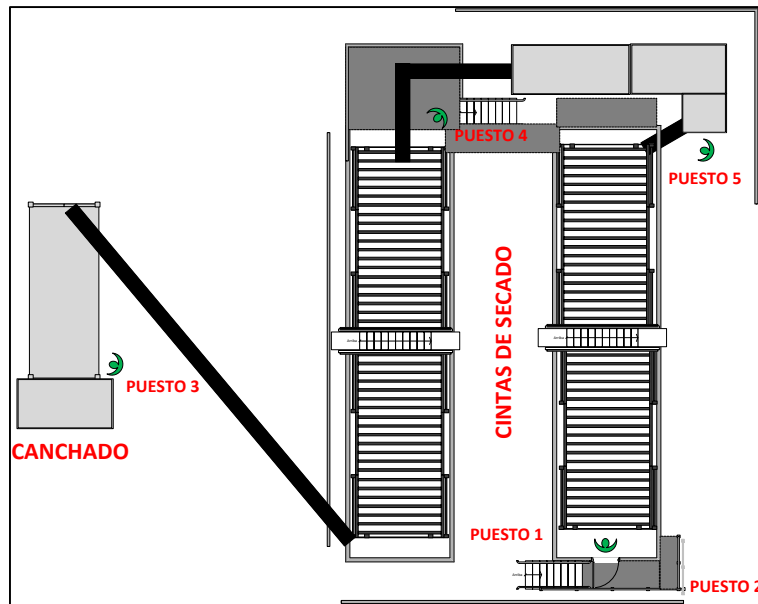
Las mediciones del índice TGBH en los diferentes puestos de trabajos ocupados por los operarios y en los sectores de descanso permite evaluar las condiciones de recuperación de los mismos. Por otra parte, el análisis de las tareas desarrolladas en cada puesto de trabajo permite determinar las exigencias de la misma.

El objetivo de este estudio es la medición y evaluación de la carga térmica, de acuerdo al índice TGBH, en los puestos de trabajo Capero u Horquillero de un secadero de yerba mate verificando el cumplimiento de la normativa vigente respecto a los tiempos máximos de exposición de los trabajadores.

## Metodología

Para la evaluación de la carga térmica se utilizó la metodología del índice TGBH (Temperatura Globo Bulbo Húmedo) propuesta por el Decreto 351/79 de la Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo. De esta forma se pueden detectar aquellas situaciones en las que puedan existir riesgos por calor, es decir, donde se superan los valores límites establecidos para el índice TGBH, en función del ritmo de trabajo y la aclimatación de los operarios.

Las mediciones se realizaron en tres posiciones; cabeza, abdomen y tobillo, debido a las posibles variaciones de los parámetros por las características de cada puesto de trabajo analizado (Figura 1).



**Figura 1:** Puestos de trabajo analizados

Para realizar las mediciones se utilizó un medidor de carga térmica Marca 3M, modelo QUESTemp<sup>o</sup> 34.

## Resultados y Discusión

### Análisis de los puestos de trabajo

Los operarios que desarrollan actividades en los diferentes puestos de trabajo analizados, utilizan ropa de trabajo de verano y están adaptados al puesto por lo tanto se pueden considerar aclimatados.

#### *Puesto de trabajo 1*

El puesto cuenta con dos operarios que realizan las tareas alternativamente durante un periodo de una hora, con un periodo de recuperación equivalente desarrollando tareas en otro puesto de trabajo con mejores condiciones ambientales (Puesto 3). Las tareas desarrolladas en este puesto consisten en verificar la distribución del producto sobre la cinta, proveniente del proceso de secado.

Durante el periodo de trabajo de una hora, el operario alterna, aproximadamente entre 30 y 45 segundos realizando la tarea, y 120 segundos de descanso en otro sector (Puesto 2), con temperaturas menores a las que se tienen en el puesto 1. De acuerdo a esto se puede decir que el periodo de trabajo-descanso de los operarios de este sector es de un 25% de trabajo y 75% de descanso aproximadamente.

#### *Puesto de trabajo 2*

Corresponde al sector de descaso que alterna el operario cuando realiza la tarea durante un periodo de una hora en el puesto 1, como se describió anteriormente. Es un espacio que se encuentra a pocos metros del anterior, donde se tiene circulación de aire natural y está separado por una pared del puesto 1 lo que evita que el calor de las cintas llegue a este sector.

#### *Puesto de trabajo 3*

En este puesto de trabajo alternan los operarios del puesto 1, aproximadamente por cada hora de trabajo. La tarea en este sector consiste básicamente en controlar las bolsas donde se recolectan los palos de yerba que se sacan del proceso y son enviados para quema en la caldera. Una vez que las bolsas se llenan el operario las retira mediante una zorra y las

dispone en un lugar preparado para su posterior traslado. Luego coloca otra bolsa para reemplazar a la anterior. La tarea se puede considerar dentro de la categoría moderada.

#### ***Puesto de trabajo 4***

Pertenece al inicio de la cinta 3, ingreso de los palos separados al finalizar el proceso de secado en la cinta 1-2. Como en el puesto 1, el operario verifica la distribución del producto sobre la cinta 3, como así también controla que no se produzcan obstrucciones en la cinta que separa las hojas de los palos.

El puesto cuenta con dos operarios que realizan las tareas alternativamente durante un periodo de una hora, con un periodo de recuperación equivalente desarrollando tareas en otro puesto de trabajo con mejores condiciones ambientales (Puesto 5).

Respecto a las características de las tareas que se realizan y al consumo energético, se puede considerar esta actividad dentro de la categoría moderada de acuerdo a la Ley 19587.

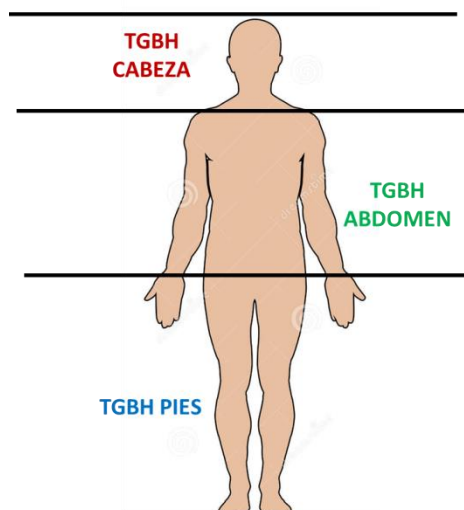
#### ***Puesto de trabajo 5***

El puesto de trabajo 5 consiste en tareas de limpieza bajo las cintas transportadoras, es decir básicamente se barre la yerba mate que cae al piso. Esta tarea no es constante, por lo que cuando finaliza el operario descansa en otro sector al aire libre.

#### **Mediciones realizadas**

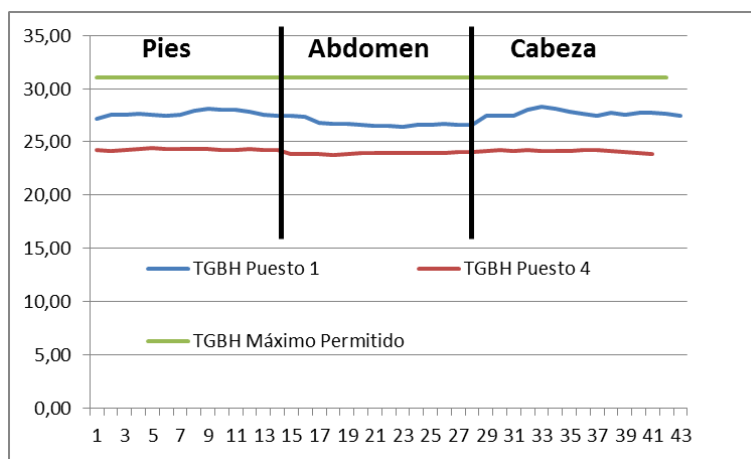
Las mediciones se realizaron en los puestos de trabajo que se indican en la figura 1, con una duración aproximada de 15 minutos cada una, tiempo necesario para que el instrumento se estabilice.

Para los puestos de trabajo 1 y 4, debido a las características de los mismos, en los cuales la fuente de calor se ubica debajo de los operarios y el calor asciende por convección, se realizan las mediciones del TGBH en tres posiciones, Cabeza, Abdomen y Pies, a fin de detectar las variaciones que se produzcan a las distintas alturas en los parámetros ambientales (Figura 2).

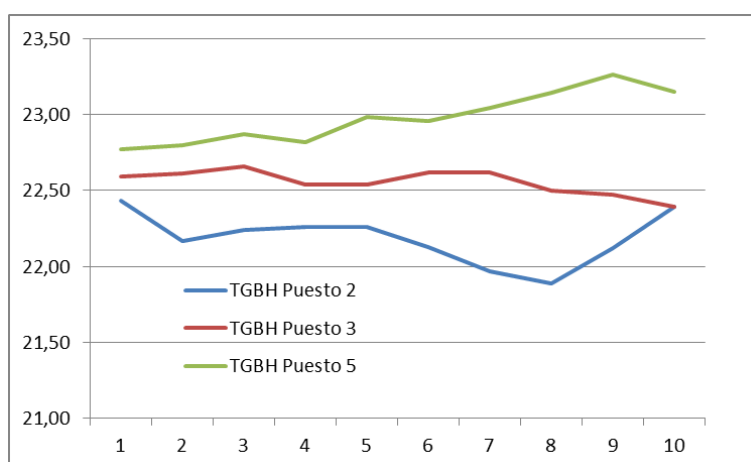


**Figura 2:** Medición del TGBH en tres posiciones

En los demás puestos de trabajo, y debido a que no existen fuentes de calor puntuales que puedan generar una diferencia considerable en las proximidades del operario, se tomó una sola medición a una altura de 1,5 metros, aproximadamente en la zona torácica del operario. En los siguientes gráficos se puede observar la evolución del índice TGBH, durante el tiempo de medición, para los diferentes puestos de trabajo analizados.



**Figura 3:** Valores del TGBH Puesto 1 y 4



**Figura 4:** Valores TGBH Puestos 2, 3 y 5

El análisis de los valores del índice TGBH y las características de las tareas desarrolladas en cada puesto de trabajo se resumen en la tabla 1.

**Tabla 1:** Determinación de estrés térmico mediante el índice TGBH

Puesto de Trabajo	Ta (°C)	TGBH (°C)	TGBH (°C) Máximo permitido	Exigencia de la tarea	Existe estrés térmico
Puesto 1	30,3	27,01	31,0	Moderada	NO
Puesto 2	22,7	22,40	32,5	Ligera	NO
Puesto 3	23,0	22,40	31,0	Moderada	NO
Puesto 4	25,8	24,10	31,0	Moderada	NO
Puesto 5	24,3	23,20	31,0	Moderada	NO

Como demuestran los resultados, para las condiciones en las que se llevó a cabo las mediciones, con una temperatura ambiente exterior de 23°C y una humedad del 76%, y de acuerdo a las tareas que se han observado y los métodos de trabajo empleados en cada puesto, no se detecta la presencia de estrés térmico en ninguno de los puestos de trabajo analizados mediante el método del índice TGBH.

### Conclusiones

Si bien los valores máximos permitidos del índice TGBH para las condiciones de trabajo dadas resultan superiores a los valores registrados, se podría estimar que a temperaturas más altas las condiciones laborales serían todavía adecuadas, es decir, sin presencia de estrés

térmico. Sin embargo, es recomendable evaluar los puestos frente a temperaturas superiores, principalmente los puestos de descanso y con ello el periodo de recuperación del operario. De todas maneras se recomienda dar las instrucciones al operario para que mantenga una hidratación adecuada y que sepa reconocer los síntomas del estrés por calor.

### **Referencias**

- Jean-Jacques Vogt. *Enciclopedia de la OIT. Volumen II. Parte 6 Riesgos Generales. Capítulo 42, Calor y Frío. Editorial INSHT. España. 2001.*
- Ley 19587. Higiene y Seguridad en el Trabajo. *Decreto 351/79 Anexo II, Capítulo 8, Estrés Térmico. Argentina. 1979.*
- Mondelo Pedro y otros. *Ergonomía 2, Confort y estrés térmico. 3ª Edición Alfaomega. México. 2009.*
- Solé Gomez, D. (2008). *NTP 295. Valoración de la carga física mediante la monitorización de la frecuencia cardíaca. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.*