



# CTSCAFE PARA CIUDADANOS.....

<http://www.ctscafe.pe>

ISSN 2521-8093



**REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA**



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen VIII- N° 24 Noviembre 2024

ISSN 2521-8093



---

## Estrés térmico y satisfacción laboral en una empresa de la industria del acero

Dr. Juan Manuel Rivera Poma  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Correo Electrónico: jriverap1@unmsm.edu.pe

Dr. Carlos Antonio Quispe Atuncar  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Correo Electrónico: cquispea@unmsm.edu.pe

Dr. Rosa Karol Moore Torres  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Correo Electrónico: kmooret@unmsm.edu.pe

Mg. Daniel Humberto Mavila Hinojosa  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Correo Electrónico: dmavilah@unmsm.edu.pe

Mg. Jorge Adama Gómez  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Correo Electrónico: jadamag@unmsm.edu.pe

Dr. Juan Cancio Suárez Fuentes  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Correo Electrónico: jsuarezf@unmsm.edu.pe

92

Recibido: 15 Septiembre 2024  
Aceptado: 02 Noviembre 2024

**Resumen:** Se determinó el nivel de satisfacción laboral con respecto al estrés térmico por parte de los trabajadores del área de procesos térmicos en una planta de producción de una empresa de acero en el Perú. La literatura permitió reconocer como factores relacionados a la satisfacción: las horas de descanso programadas en el puesto de trabajo, el aire fresco ofrecido, el calor presente en el proceso térmico en el puesto de trabajo, el aire de refrigeración, la cantidad de agua suministrada para reponer la deshidratación en el puesto de trabajo y la suficiencia del descanso físico para la recuperación de energías. Se corrobora la existencia de una relación entre el estrés térmico y la baja satisfacción laboral.

**Palabras claves:** Estrés térmico/ Satisfacción laboral/ Proceso térmico/ Empresa de acero.

**Abstrac:** The level of job satisfaction with respect to thermal stress by workers in the thermal process area in a production plant of a steel company in Peru was determined. The literature allowed us to recognize as factors related to satisfaction: the hours of rest scheduled in the workplace, the fresh air offered, the heat present in the thermal process in the workplace, the cooling air, the amount of water supplied. to replace dehydration in the workplace and the sufficiency of physical rest for energy recovery. The existence of a relationship between heat stress and low job satisfaction is corroborated

**Keywords:** Thermal stress/ Job satisfaction/ Thermal process/ Steel company.

**Resumé:** Le niveau de satisfaction professionnelle en ce qui concerne le stress thermique des travailleurs du secteur des processus thermiques dans une usine de production d'une entreprise sidérurgique au Pérou a été déterminé. La littérature a permis de reconnaître comme facteurs liés à la satisfaction : les heures de repos prévues sur le lieu de travail, l'air frais offert, la chaleur présente dans le processus thermique du lieu de travail, l'air de refroidissement, la quantité d'eau apportée pour remplacer la déshydratation. sur le lieu de travail et la suffisance du repos physique pour la récupération d'énergie. L'existence d'une relation entre le stress thermique et une faible satisfaction au travail est corroborée.

**Mots-clés:** Stress thermique/ Satisfaction au travail/ Processus thermique/ Entreprise sidérurgique.

## 1.Introducción

Las organizaciones deben velar porque sus colaboradores se desarrollen en un ambiente laboral cómodo y no estresante. Estudios han demostrado la relación del ambiente laboral con la productividad. Una carencia de condiciones óptimas origina en el trabajador, la fatiga, la disminución de la concentración y el aumento de los errores (Robertson et al, 2016). Dentro de las causas que originan un bajo ambiente laboral destaca el estrés térmico, el cual suele afectar la calidad de vida de los colaboradores, para el año 2030 se pronostica una pérdida del 0.48% de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico (Organización Mundial del Trabajo [OIT], 2019). El estrés térmico es la carga de calor que la persona recibe y es acumulada en su cuerpo, siendo el resultado de la relación entre la actividad física que realiza, la indumentaria que lleva puesta y las condiciones ambientales de su ambiente laboral (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud [ISTAS-CCOO], 2019). Existen diversos factores que generan el estrés térmico: la temperatura ambiente, la humedad, la velocidad del aire y la radiación térmica. También es importante reconocer que la percepción del estrés térmico para cada persona es diferente y depende de factores como la aclimatación, la condición física y la vestimenta.

El estrés térmico ha sido analizado en diferentes actividades económicas como los servicios financieros (Vargas, 2021), la actividad minera (Aquice, 2023), la pesca industrial (De la Cruz, 2024), así como del acero. En el proceso de producción del acero se inicia con la extracción del mineral de hierro de la corteza terrestre y su posterior procesamiento para obtener pellets de hierro altamente concentrados. Estos pellets, junto con coque (carbón mineral) y piedra caliza, se introducen en un alto horno donde, a altas temperaturas y mediante la inyección de aire caliente, se produce la fusión del mineral y la separación del hierro de las impurezas. El producto resultante de este proceso es el arrabio, una aleación de hierro y carbono con alto contenido de impurezas. El arrabio es posteriormente refinado en un horno de oxígeno para eliminar las impurezas y obtener el acero, una aleación de hierro y carbono con propiedades mecánicas y físicas específicas, logradas mediante la adición de elementos como cromo, níquel y molibdeno.

La producción de acero implica procesos a altas temperaturas que generan un ambiente laboral extremadamente caluroso. Este calor excesivo, combinado con la actividad física requerida en estas labores, provoca estrés térmico en los trabajadores. Los efectos del calor en los trabajadores se manifiestan tanto a nivel físico como psicológico. A nivel físico, el calor

aumenta la frecuencia cardíaca, dificulta la respiración y puede llevar a la deshidratación. A nivel psicológico, provoca irritabilidad, disminución de la concentración y, en casos extremos, puede afectar el estado de ánimo y la capacidad de tomar decisiones.

La pérdida de empleos por el estrés térmico es una preocupación del mundo laboral, en diferentes latitudes. Organismos como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2019) informó que “las temperaturas por encima de 39 °C pueden ser letales. (..), estas temperaturas pueden anular la capacidad de muchas personas para trabajar o pueden reducir su capacidad para desempeñar un trabajo”. Los trabajadores expuestos al calor en un proceso de altas temperaturas deberían estar sujetos a una serie de medidas que salvaguarden su bienestar dentro de su puesto de trabajo como son: horas de descanso programadas dentro de su jornada laboral, así como a la cantidad y calidad de aire limpio y no contaminado con la finalidad de reducir la presencia de enfermedades respiratorias. También es importante considerar el calor presente en el proceso térmico, y que en el contexto de la industria del acero se manifiesta a través de altas temperaturas provenientes de los hornos de fundición (Villarraga, 2015).

Otro factor es el aire de refrigeración en el proceso productivo, se refiere al flujo de aire frío o a temperatura ambiente que se introduce de manera controlada en un espacio de trabajo para reducir la temperatura y mejorar las condiciones térmicas. El aire de refrigeración cumple funciones importantes como la reducción de la temperatura y de la humedad, así como la eliminación de contaminantes. En el contexto del estrés térmico es considerado como una medida de control, y que permite la disminución del riesgo de enfermedades relacionadas con el calor, como el golpe de calor, la deshidratación y las enfermedades cardiovasculares (Garrido, 2018). Un factor también importante es la cantidad de agua suministrada para reponer la deshidratación en el puesto de trabajo, la cual hace alusión al volumen de agua potable que se suministra a los trabajadores con el propósito de compensar la pérdida de líquido a través de funciones corporales como el sudor debido a la exposición al calor extremo. La cantidad de agua debe ser suficiente para lograr una óptima hidratación, manteniendo el rendimiento físico y cognitivo, así como permite regular la temperatura corporal (Vega & Ramos, 2019).

También es necesario que el trabajador cuente con un suficiente descanso físico para recuperarse de los esfuerzos desplegados en la jornada laboral. Esta recuperación es esencial para mantener un buen rendimiento, prevenir enfermedades relacionadas con el trabajo y aumentar la satisfacción laboral. Y, por último, en cuanto a la aplicación de medidas de control del estrés térmico dentro de la empresa, éstas deben garantizar un ambiente laboral seguro y saludable para los trabajadores, son de especial atención las medidas técnicas como la ventilación, el aislamiento térmico y la refrigeración dentro del puesto de trabajo (Rodríguez, 2016).

Para que una organización sea competitiva debe contar con recursos valiosos, dentro de los cuales destaca el recurso humano. Lograr una alta satisfacción laboral por parte de los trabajadores debería ser una de las metas de toda gestión eficiente siendo importante conocer como perciben los trabajadores su ambiente laboral (Salazar & Ospina, 2019). La satisfacción laboral es entendida como la actitud positiva de una persona sobre su ambiente de trabajo. Es un estado emocional producto de la evaluación de un individuo sobre factores como el puesto de trabajo, las condiciones laborales, las relaciones interpersonales, las oportunidades de crecimiento, el reconocimiento a su buen desempeño, así como la remuneración salarial (Prada et al, 2020). El estudio de la satisfacción laboral es importante porque conlleva a una mayor

productividad por parte del colaborador, así como una baja tasa de ausentismo y rotación del personal, y un alto bienestar psicológico (Vallejo, 2022).

En cuanto a la industria siderúrgica está sujeta a regulaciones que establece los límites máximos de exposición al calor (Casado, 2020). Al comprender la relación entre el estrés térmico con la satisfacción de los trabajadores, las empresas pertenecientes a esta industria pueden implementar medidas para mejorar las condiciones laborales y reducir la rotación de personal, ya que hasta el momento son escasos los estudios sobre el tema.

## **2. Material y métodos**

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y un tipo de investigación descriptivo correlacional con un corte transeccional (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2020). La población de estudio estuvo compuesta por 70 trabajadores que laboraban en el área de procesos térmicos en una planta de producción de una empresa de acero en el Perú. El tamaño de la muestra se determinó a través de la fórmula de proporciones para poblaciones finitas a un nivel de confianza del 90% y un valor p del 5%, obteniéndose el valor de 30. Se utilizó el muestreo aleatorio simple. En cuanto a la técnica de recolección de datos se utilizó la encuesta mediante un cuestionario autoadministrado con el propósito de identificar la relación de la satisfacción laboral del trabajador con el estrés térmico presente en el puesto de trabajo. El cuestionario estuvo conformado por preguntas cuyas respuestas fueron dicotómicas (Si/No), y también preguntas con respuesta bajo una escala Likert con alternativas desde Muy insatisfecho hasta muy satisfecho. Se recolectó la información en una hoja de cálculo Excel para posteriormente ser llevado al software SPSS 23, donde se realizó el tratamiento descriptivo para la determinación de las frecuencias y en cuanto a la contrastación de la hipótesis se utilizó la prueba chi cuadrado.

## **3. Resultados**

Las organizaciones industriales a través del tiempo deben preocuparse por implantar estrategias para mitigar los efectos del estrés térmico en sus zonas de trabajo. En la actualidad se destacan soluciones como: la ingeniería de control, donde se consideran actividades de instalación de sistemas de ventilación para mejorar el flujo del aire y disminuir la temperatura. Otra medida de solución es la organización del trabajo con actividades como las pausas de recuperación y la hidratación en el puesto de trabajo. También el contar con equipos de protección personal y capacitaciones sobre los riesgos del estrés térmico. Además, se incluyen acciones de evaluación y monitoreo como la aplicación de encuestas para evaluar la percepción del trabajador.

## **4. Discusión**

La realidad dista mucho de la situación ideal, en la Tabla 1, se reconoce que el 94% de los trabajadores sienten entre muy baja satisfacción y baja satisfacción con las horas de descanso programadas en el puesto de trabajo; el 93% sienten entre muy baja satisfacción y baja satisfacción con el aire fresco ofrecido en el puesto de trabajo, mientras que el 83% sienten entre muy baja satisfacción y baja satisfacción con el calor presente en el proceso térmico en el puesto de trabajo.

**Tabla N° 1:** Nivel de satisfacción de las horas de descanso programadas, presencia de aire fresco y calor presente en el puesto de trabajo

	Satisfacción con las horas de descanso programadas en el puesto de trabajo		Satisfacción con el aire fresco ofrecido en el puesto de trabajo		Satisfacción con el calor presente en el proceso térmico en el puesto de trabajo	
	N	%	N	%	N	%
Muy baja satisfacción	14	47%	18	60%	15	50%
Baja satisfacción	14	47%	10	33%	10	33%
Satisfacción	2	7%	2	7%	5	17%
Alta satisfacción	0	0%	0	0%	0	0%
Total	30	100%	30	100%	30	100%

Fuente: Elaboración propia

96

En la Tabla 2, el 57% de los trabajadores se encuentran satisfechos con el aire de refrigeración en el proceso productivo, el 50% están satisfechos con la cantidad de agua suministrada para reponer la deshidratación, en tanto que en esa misma proporción se sienten satisfechos con la suficiencia del descanso físico para la recuperación de energías en el puesto de trabajo.

**Tabla N° 2:** Nivel de satisfacción con el aire de refrigeración en el proceso productivo, la cantidad de agua suministrada para reponer la deshidratación y la suficiencia del descanso físico para la recuperación de energías en el puesto de trabajo

	Satisfacción con el aire de refrigeración en el proceso productivo en el puesto de trabajo		Satisfacción con la cantidad de agua suministrada para reponer la deshidratación en el puesto de trabajo		Satisfacción con la suficiencia del descanso físico para la recuperación de energías en el puesto de trabajo	
	N	%	N	%	N	%
Si	17	57%	15	50%	15	50%
No	13	43%	15	50%	15	50%
Total	30	100%	30	100%	30	100%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la prueba inferencial

La primera hipótesis de investigación estadística se enunció:

H0: No existe relación entre el estrés térmico y la baja satisfacción laboral en los procesos térmicos en una empresa de acero en el Perú.

H1: Existe relación entre el estrés térmico y la baja satisfacción laboral en los procesos térmicos en una empresa de acero en el Perú.

Nivel de significación: 0.05

Se obtuvo un resultado de Chi cuadrado de 196, con un p-valor de 0.006

Dado que Chi cuadrado:  $196 > \text{Chi tabla } (1)(3)0.05 = 7.81$  entonces se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ , concluyendo que existe relación entre el estrés térmico y la baja satisfacción laboral en los procesos térmicos en una empresa de acero en el Perú.

## 5. Conclusiones

La investigación demuestra que el estrés térmico y la satisfacción laboral se relacionan a través de su baja satisfacción según la percepción de sus trabajadores, especialmente con relación a factores como las horas de descanso programadas, con el aire fresco ofrecido y con el calor presente en el proceso térmico en el puesto de trabajo. Mientras que la mitad de los encuestados se encuentra satisfechos con la cantidad de agua suministrada para reponer la deshidratación y la satisfacción con la suficiencia del descanso físico para la recuperación de energías en el puesto de trabajo. El estudio demuestra que aún existen desafíos para abordar de forma general aspectos relacionados al estrés térmico en las acerías. Resaltan atributos como la escasa implementación de medidas de control del estrés térmico o el implantar nuevas prácticas de gestión del riesgo aunada a una falta de conocimiento sobre los efectos del estrés térmico en la salud y la calidad de vida puede generar resistencia por parte de los trabajadores.

97

## 6. Literatura citada

**Aquice, L.** (2023). Análisis de los factores de riesgo a estrés térmico por calor en trabajadores que realizan la actividad de carguío de concentrado de cobre para la implementación de controles en una empresa minera, Cusco 2021 (Tesis de Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera). Universidad Tecnológica del Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/7416>

**Casado, D.** (2020). Confort térmico en espacios industriales con mínimo consumo energético (Tesis de grado). Universidad Politécnica de Madrid. <https://oa.upm.es/60410/>

**De la Cruz, P.** (2024) Relación del estrés térmico por calor y el clima laboral en los trabajadores del área de cocido de la empresa Industrial Pesquera Santa Mónica Paita, 2023 (Tesis de maestría en medicina). Universidad Privada Antenor Orrego. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/25751>

**Garrido, I.** (2018). Estrés térmico al que está expuesto el personal de operaciones de la Planta de Gas del Complejo Industrial Shushufindi (CIS) y su afectación a la salud, propuesta de un programa de prevención, 2016 (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Cotopaxi. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6142>

**Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C.** (2020). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.

**Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud [ISTAS-CCOO]** (2019). Exposición laboral a estrés térmico por calor y sus efectos en la salud. ¿Qué hay que saber? <https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor.pdf>

**Organización Mundial del Trabajo [OIT]** (2019). La Organización Mundial del Trabajo advierte sobre las pérdidas de empleo relacionadas con el calor. <https://unfccc.int/es/news/la-organizacion-mundial-del-trabajo-advierte-sobre-las-perdidas-de-empleo-relacionadas-con-el-calor>

**Prada, R., Rueda, M., & Ocampo, P.** (2020). Clima de trabajo y su relación con la productividad laboral en empresas de tecnología. *Revista espacios*, 41(45), 57-75. <http://asesoresvirtualesalala.revistaespacios.com/a20v41n45/a20v41n45p06.pdf>

**Rodríguez, B.** (2016). Condiciones de trabajo, satisfacción laboral y calidad de vida laboral en educación y sanidad (Tesis doctoral). Universidad Miguel Hernández. <http://hdl.handle.net/11000/3018>

**Robertson, R., Brown, D. y Dehejia, R.** (2016). Working Conditions and Factory Survival: Evidence from Better Factories Cambodia. IZA. <https://docs.iza.org/dp10026.pdf>

**Salazar, L., & Ospina, Y.** (2019). Satisfacción laboral y desempeño. *Revista de Investigación en Ciencias Estratégicas*. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/9384>.

**Vallejo, R.** (2022). El estrés laboral y su relación con la satisfacción laboral: un estudio de caso en una empresa privada de investigación de mercados (Tesis de maestría). Universidad Andina Simón Bolívar. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8608>

**Vargas, A.** (2021). Estrés térmico y desempeño laboral en los colaboradores de la Gerencia de Logística y Seguridad en la Caja Municipal de Ahorro y Crédito Cusco 2019 (Tesis de grado Ingeniería ambiental). Universidad Andina del Cusco. <https://hdl.handle.net/20.500.12557/4562>

**Vega, H., & Ramos, D.** (2019). Propuesta de reducción al riesgo de exposición a calor y deshidratación en trabajadores en una industria en Liberia, Guanacaste (Tesis de grado de Licenciatura en Ingeniería en Salud Ocupacional y Ambiente). <https://repositorio.utn.ac.cr/server/api/core/bitstreams/0d1ec13f-8286-47fd-bab1-522025d101a2/content>

**Villarraga, D.** (2015). Efectos fisiológicos de la termorregulación en trabajadores expuestos a altas temperaturas en una Siderúrgica en Colombia. <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/10621>

**REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA**



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen VIII- N° 24 Noviembre 2024

*Contáctenos en nuestro correo electrónico  
[revistactscafe@ctscafe.pe](mailto:revistactscafe@ctscafe.pe)*

Página Web:  
<http://ctscafe.pe>

217

