

Mitigación del ambiente térmico en el área de lavandería sección secado del Hospital General Docente Ambato



Mitigation of the thermal environment in the laundry area in the drying section of the Ambato General Teaching Hospital

Cristian David Redrobán Dillon.¹, Ángel Daniel Larrea Moreano.², Tatiana Gissela Núñez Verdezoto.³, María Angélica Larrea Moreano.⁴

Recibido: 25-05-2020 / Revisado: 28-06-2020 / Aceptado: 15-07-2020 / Publicado: 07-08-2020

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i3.1.1394>

In the present study, mitigation measures were established for the thermal environment in the laundry area, drying section evaluating and analyzing risks to which the Ambato General Hospital operators are exposed during their working hours. This research began with a qualitative evaluation using the matrix of the National Institute for Occupational Safety and Health (INSHT), where risk is assessed based on parameters. The NTP 330 standard was also used, which evaluates the risks in a quantitative way. Based on these tools, the matrix proposed by the Ministry of Labor was filled out. As a result of the tools, measures that counteract the risk with a higher level of criticality are considered, this was done using the good practices established by the National Institute for Occupational Safety and Health NTP 322: WBGT and NTP 74 Method: Fanger method. Once the measurements were made, a WBGT index of 31.02 ° C and 100% dissatisfied people were obtained. It was demonstrated that workers are exposed to thermal stress and thermal discomfort, for which a measure was proposed that considers the redistribution of the area of the drying section of the laundry area ensuring an adequate environment for workers to perform their tasks in the best way.

Keywords: Safety, Hygiene, Work, Computer Aided Design, Stress, Thermal, Thermal Comfort, Fanger Method, Thermal Environment, Thermal Discomfort.

Resumen

En el presente estudio se establecieron medidas de mitigación para el ambiente térmico en el área de lavandería, sección secado evaluando y analizando riegos a los cuales están

¹ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Chimborazo Ecuador, david.redroban@esPOCH.edu.ec

² Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Chimborazo Ecuador, dlarrea@esPOCH.edu.ec

³ Investigador Independiente, Chimborazo Ecuador, taty_nunez@hotmail.es

⁴ Investigador Independiente, Chimborazo Ecuador, mariangelicalarrea@hotmail.com

expuestos los operarios del Hospital General Ambato en su jornada laboral. Esta investigación tuvo su inicio con la evaluación cualitativa utilizando la matriz del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSHT), en donde se valora el riesgo en base a parámetros. También se empleó la norma NTP 330, que evalúa los riesgos de manera cuantitativa. En base a estas herramientas se procedió a llenar la matriz propuesta por el Ministerio de Trabajo. Como resultado de las herramientas, se consideran medidas que contrarresten al riesgo con un nivel de criticidad más alto, esto se lo realizó empleando las buenas prácticas establecidas por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo NTP 322: Método WBGT y NTP 74: Método Fanger. Una vez realizada las mediciones se obtuvo como resultado un índice WBGT de 31.02°C y un 100% de personas insatisfechas. Se demostró que los trabajadores se encuentran expuestos a estrés térmico y discomfort térmico, por la cual se planteó una medida que considera la redistribución del área de la sección de secado del área de lavandería asegurando así un ambiente adecuado para que los trabajadores desempeñen sus labores de la mejor manera.

Palabras Clave: Seguridad, Higiene, Trabajo, Diseño Asistido por Computadora, Estrés, Térmico, Confort Térmico, Método Fanger, Ambiente Térmico, Discomfort Térmico.

Introducción

Al Hospital Regional Docente Ambato se lo considera una de las instalaciones más importantes de Tungurahua en cuanto a asistencia médica se refiere. Ha brindado sus servicios por más de 30 años, mismos que han sido de calidad y especialidad, necesarios para la población.

El hospital cuenta con diferentes especialidades y se puede citar: Medicina Interna, Endocrinología, Cirugía General, Cardiología, entre otros. Además brinda servicios complementarios como rehabilitación física, todo lo referente a Imagenología, que son servicios adicionales y complementarios a las especialidades y sub especialidades que debe tener un Hospital de esta envergadura.

Para poder funcionar adecuadamente brindando un servicio de calidad, El Hospital cuenta con servicios generales, en donde tienen: áreas de costura, lavandería, cocina y limpieza. Cabe mencionar que, dentro del área de lavandería en la sección de secado, área de estudio, se encuentran laborando 8 personas con una jornada de trabajo que asciende a ocho en dos turnos diarios y se encuentran expuestos a diferentes riesgos como movimientos repetitivos, manipulación de cargas, discomfort térmico y estrés térmico, siendo estos últimos el motivo del estudio a realizarse y que comprenden la ciencia de la Ergonomía. El problema del ambiente térmico se ha dado debido a que, en el tiempo, la Sección de secado y el área de lavandería han requerido atenciones especiales, referente a equipos y espacio, sin embargo, se ha descuidado al personal y los riesgos a los cuales se han expuesto. Por ende, es imperativo el analizar el área de lavandería, su proceso y específicamente la sección de secado ya que es un servicio indispensable para el funcionamiento de Hospital.

La ergonomía ambiental se encarga de analizar e investigar las condiciones externas al ser humano que influyen en su desempeño laboral. Dentro de estas condiciones se encuentran los factores ambientales físicos como son: nivel térmico (refrigeración y calefacción), nivel de ruido y vibración, nivel de ventilación (aire y humedad relativa) y nivel de iluminación; estudiarlos ayudará a diseñar y evaluar mejores condiciones laborales e incrementar el confort, la productividad y la seguridad. (Silva, 2011).

Para el hombre siempre ha primado contar con un ambiente laboral confortable a nivel psicológico como también en lo relacionado con el clima; es por ello, que se requiere la evaluación continua y permanente con el propósito de asegurar ese anhelado ambiente.

Según (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO) el valor de las diferentes variables termo higrométricas, combinado con la intensidad de la actividad realizada en el trabajo, el tipo de vestido y las características individuales de los trabajadores, originan diferentes grados de aceptabilidad del ambiente térmico. El ambiente térmico del lugar de trabajo, aunque no sea extremo, puede influir negativamente en el bienestar de los trabajadores. Un ambiente térmico inadecuado puede originar una reducción del rendimiento físico y mental, con la consiguiente disminución de la productividad, y un incremento de las distracciones, debido a las molestias ocasionadas, pudiendo ser estas distracciones la causa de accidentes laborales.

Cuando se trabaja en condiciones de calor, durante mucho tiempo y sin hacer descansos, llega un momento en que se tiene tanto calor que se experimentan pérdida de motivación hacia la actividad, disminución de la calidad del trabajo, de concentración, agotamiento, deshidratación, síncope y golpe de calor entre otros, que además de afectar la salud de los trabajadores, incrementan la ocurrencia de accidentes de trabajo y por lo tanto el ausentismo en las empresas. (DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2016)

Las condiciones de temperatura y humedad del ambiente causan en las personas un conjunto de sensaciones y efectos que van desde una ligera incomodidad hasta daños graves. (Camacho Fagúndez, 2013),

Al existir ambientes en los cuales no se ha considerado este tipo de riesgos las afectaciones tanto a nivel productivo como personal va decayendo con el tiempo, por lo que es necesario considerar los factores de confort y el estrés térmicos. Las condiciones de confort térmico se logran cuando el organismo mantiene su equilibrio térmico, es decir, su temperatura interna se mantiene dentro de los límites fisiológicos normales, sin que sea necesario realizar ajustes de adaptación al medio ambiente en el que se encuentra. (Floria, 2007).

Se define para este caso como disconfort térmico la situación que empieza a generar molestia en el trabajador y que está fuera de la zona de confort térmico (ZCT). (Pacheco García, García Ubaque, & García Ubaque, 2016)

Las condiciones de disconfort, bien sea por frío o por calor, obligan al organismo a realizar ajustes fisiológicos para conservar su temperatura dentro de los límites de la normalidad, que serán más o menos importantes dependiendo de las condiciones ambientales y personales. En

cualquier caso, aparecerán molestias de tipo psicológico, aunque no haya daños fisiológicos. (Floria, 2007).

El riesgo de estrés térmico, para una persona expuesta a un ambiente, que se considera, caluroso, depende de la producción de calor de su organismo que es un reflejo de su actividad física y de las características del ambiente que le rodea, así como también el tiempo de exposición, factores personales; entre los que destaca la falta de aclimatación, que condiciona el intercambio de calor entre el ambiente y su cuerpo. (Camacho Fagúndez, 2013).

Al trabajar en condiciones de estrés térmico, el cuerpo del individuo se altera. Sufre una sobrecarga fisiológica, debido a que, al aumentar su temperatura, los mecanismos fisiológicos de pérdida de calor (sudoración y vasodilatación periférica, fundamentalmente) tratan de que se pierda el exceso de calor. Si pese a todo, la temperatura central del cuerpo supera los 38°C, se podrán producir distintos daños a la salud, cuya gravedad estará en consonancia con la cantidad de calor acumulado en el cuerpo. (ARMENDÁRIZ PÉREZ DE CIRIZA, 2000)

Como dice Pilar Armendáriz en su libro: El estrés térmico por calor genera varios tipos de riesgos que pueden originar diversos daños a la salud. En algunas ocasiones estos riesgos pueden presentarse muy rápidamente, de repente, y tener desenlaces rápidos e irreversibles. (ARMENDÁRIZ PÉREZ DE CIRIZA, 2000)

El exceso de calor corporal puede hacer que:

- Aumente la probabilidad de que se produzcan accidentes de trabajo,
- Se agraven dolencias previas (enfermedades cardiovasculares, respiratorias, renales, cutáneas, diabetes, etc.)
- Se produzcan las llamadas “enfermedades relacionadas con el calor”.

Se debe considerar que la exposición continua al calor por parte de los trabajadores puede llegar a desencadenar un accidente o incidente debido al malestar que presentaría el personal, otro factor importante a considerar es el método de expulsión de calor que el propio cuerpo humano manifiesta y que se debe tomar en cuenta para tomar las medidas necesarias con el fin de evitar las posibles enfermedades relacionadas al calor.

Tabla 1. *Enfermedades Relacionadas Con El Calor: Causas, Síntomas*

Enfermedades Relacionadas Con El Calor	Causas	Síntomas
Erupción Cutánea	Piel mojada debido a excesiva sudoración o humedad ambiental.	Erupción roja desigual en la piel. Puede infectarse. Picores intensos. Molestias que impiden o dificultan trabajar y descansar bien.
Calambres	* Pérdida excesiva de sales, debido a exceso de sudor.	Espasmos y dolores musculares en los brazos, piernas, abdomen, etc. Pueden aparecer durante el trabajo o después.

Síncope Por Calor	<p>* Puede deberse a que una persona permanezca de pie e inmóvil por mucho tiempo en un sitio caluroso, debido a esto no llega la cantidad necesaria de sangre al cerebro.</p>	<p>Entre los síntomas que se pueden evidenciar se tiene el desvanecimiento, además puede presentarse visión borrosa, un mareo, debilidad muscular, descenso del pulso cardiaco.</p>
Deshidratación	<p>Puede presentarse debido a la pérdida considerable de agua, debido a la presencia de sudor y al no beber agua para reponer las sales perdidas.</p>	<p>Entre los síntomas más importantes se tiene: boca y mucosas secas, taquicardia, la piel seca, orina concentrada y oscura.</p>
Agotamiento Por Calor	<p>Se puede presentar por estrés térmico por calor: y puede deberse a trabajo continuado, sin descansos y sin reponer agua para hidratarse</p>	<p>Debilidad y fatiga extremas, náuseas, malestar, mareos, taquicardia, dolor de cabeza, pérdida de conciencia, pero sin obnubilación. (ARMENDÁRIZ PÉREZ DE CIRIZA, 2000)</p>
	<p>Puede desembocar en golpe de calor.</p>	<p>Piel pálida, fría y mojada por el sudor.</p>
	<p>En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado de trabajadores no aclimatados, mala forma física, susceptibilidad individual, enfermedad cardiovascular crónica, toma de ciertos medicamentos, obesidad, ingesta de alcohol, deshidratación, agotamiento por calor, etc. (ARMENDÁRIZ PÉREZ DE CIRIZA, 2000)</p>	<p>La temperatura rectal puede superar los 39°C</p>
Golpe De Calor		<p>Taquicardia, respiración rápida y débil, tensión arterial elevada o baja, disminución de la sudación, irritabilidad, confusión y desmayo. Alteraciones del sistema nervioso central</p>
	<p>Puede aparecer de manera brusca y sin síntomas previos.</p>	<p>Piel caliente y seca, con cese de sudoración. La temperatura rectal puede superar los 40,5°C. (ARMENDÁRIZ PÉREZ DE CIRIZA, 2000)</p>
		<p>PELIGRO DE MUERTE</p>

Elaborado por : Grupo de investigación

El estrés térmico debido al calor se puede medir por el índice de calor o lo que podemos llamar la sensación de temperatura, que prácticamente considera la temperatura y la humedad presente en la atmósfera. Sin embargo, existe otro método que se puede emplear para medir este factor y es el más utilizado, el método se le conoce como (WBGT), que considera la temperatura, la humedad y otros parámetros meteorológicos. Se ha demostrado que WBGT es un indicador eficaz del estrés por calor para las poblaciones activas. (DEPARTAMENTO DE TRABAJO DE ESTADOS UNIDOS, 2017).

El índice **WBGT** se determina considerando dos parámetros ambientales: el primero es la temperatura de globo TG y segundo la temperatura húmeda natural THN; En ocasiones se emplea la temperatura seca del aire, TA. (INSHT, NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT, 1994)

Tabla 2. Ecuaciones Para El Cálculo Del WBGT.

DESCRIPCIÓN	FÓRMULA
En el interior de edificaciones o en el exterior, sin radiación solar	$WBGT = 0.7*WBGT + 0.3*TG$ (°C)
En exteriores con radiación solar	$WBGT = 0.7*WBGT + 0.2*TG + 0.1 TA$ (°C)
Temperatura variable, mediciones tomadas en la cabeza, abdomen y tobillos	$\frac{WBGT(C)+2*WBGT(A)+WBGT(T)}{4}$

Elaborado por : Grupo de investigación

Metodología

Considerando la importancia de mantener un ambiente laboral adecuado fue necesario evaluar, analizar y mitigar los riesgos encontrados en el puesto de trabajo, en este caso en el área de lavandería y específicamente en la sección de secado.

Los pasos que se llevaron a cabo fueron:

- Identificación del puesto de trabajo y jornada laboral
- Identificación de las etapas del proceso de lavado
- Identificación Y Evaluación de Riesgos del puesto de trabajo
- Análisis del Riesgo Ambiental
 - WBGT
- Propuesta de Medidas de Control y mitigación.

Siguiendo estos pasos se procedió a realizar el objetivo del proyecto.

1. Identificación del puesto de trabajo y jornada laboral

El área de lavandería sección secado, nuestra área de estudio, encontramos a ocho trabajadores que laboran seis horas en dos turnos diarios.

Sus funciones están contempladas en el manual de clasificación de puestos de trabajo y dentro de la parte administrativa y de talento humano la descripción de su jornada laboral con sus horarios.

2. Identificación de las etapas del proceso de lavado.

La eliminación de los defectos, la mejora de la moral y la reducción del tiempo para comercializar productos y servicios, son objetivos esenciales y comunes de casi todas las organizaciones. La clave para lograr estos objetivos yace en entender primero, y después cambiar, los procesos subyacentes que introducen las ineficacias, defectos, baja satisfacción o el bajo ritmo de producción. (Hernández Nariño, Medina León, & Nogueira Rivera, 2009)

Para la identificación de las etapas del proceso se empleó el diagrama de análisis de procesos (diagrama de flujo). es una herramienta utilizada para representar la secuencia e interacción de las actividades del proceso a través de símbolos gráficos. Los símbolos proporcionan una mejor visualización del funcionamiento del proceso, ayudando en su entendimiento y haciendo la descripción del proceso más visual e intuitivo. (Qualiex, 2018)

Con un diagrama de flujo se comprenderá de mejor manera el proceso y así se podrán establecer mejoras a las diferentes etapas del proceso analizado.

3. Identificación y Evaluación de Riesgos del puesto de trabajo

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. (INSHT, Evaluación de Riesgos Laborales, 1990)

En lo referente a la identificación y evaluación de riesgos y factores de riesgo se puso en práctica el análisis cualitativo de establecido por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) y para complementarlo se empleó el análisis cuantitativo contemplado en la nota técnica de buenas prácticas NTP 330 y la herramienta on-line de la página Ergonautas.

La metodología NTP 330, pretende facilitar la tarea de evaluación de riesgos a partir de la verificación y control de las posibles deficiencias en los lugares de trabajo mediante la cumplimentación de cuestionarios de chequeo. (Bestratén Belloví & Pareja Malagón, 1990)

Esta herramienta se utilizará para evaluar cada actividad propia del puesto de trabajo.

La plataforma de ERGONAUTAS, tiene como base fundamentos científicos que evalúan automáticamente los datos que se van ingresando en las diferentes herramientas con que cuenta la plataforma. En este caso la herramienta OCRA fue la empleada para evaluar tareas que consideran cierta repetitividad de actividades.

4. Análisis del Riesgo Ambiental

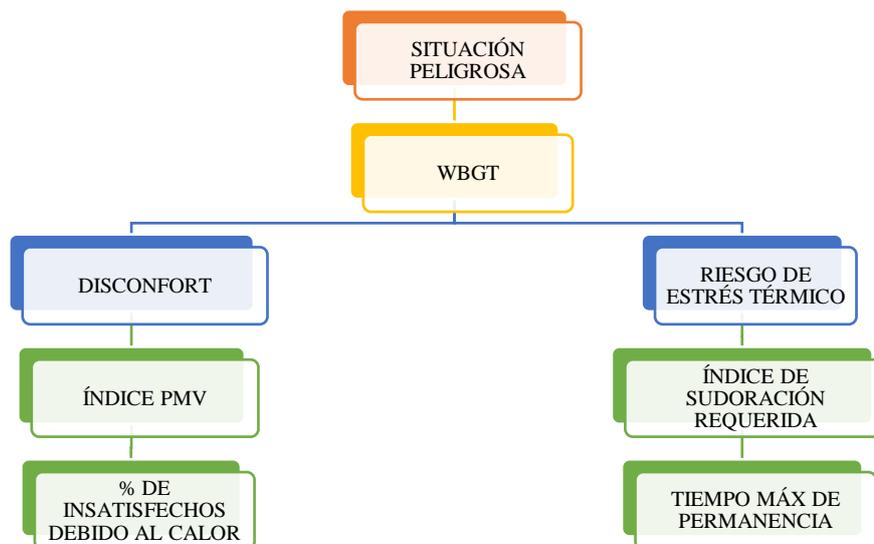
Hay riesgos en el mundo laboral para los que no existe una legislación, ni comunitaria ni nacional, que limite la exposición a dichos riesgos. Sin embargo, existen normas o guías técnicas que establecen el procedimiento de evaluación e incluso, en algunos casos, los niveles máximos de exposición recomendados. (INSHT, Evaluación de Riesgos Laborales, 1990).

Para realizar un el estudio del ambiente térmico en un área determinada se requiere conocer una serie de variables propias del ambiente, así como también variables del tipo de trabajo que se realiza y parámetros específicos del individuo. La mayor parte de las combinaciones de estas variables antes mencionadas se presentan en el mundo del trabajo y dan lugar a situaciones de discomfort, sin que se presente un riesgo para la salud.

Con baja frecuencia se pueden encontrar situaciones laborales que brinden un ambiente térmicamente confortable y, pocas veces, el ambiente térmico puede significar algún tipo de riesgo para la salud. Esto que se menciona al último está condicionado generalmente a la presencia de radiación térmica, una humedad (> 60%) y trabajos que impliquen un cierto esfuerzo físico. (Mendoza, 1992)

Para la evaluación del ambiente se empleará el método WBGT mismo que cuenta con los parámetros detallados a continuación:

Figura 1. Índice WBGT



Elaborado por : Grupo de investigación

5. Propuesta de Medidas de Control y mitigación

Considerando las mediciones y resultados arrojados por cada uno de los indicadores, se establecieron medidas que contrarresten el riesgo ambiental que representa el estrés térmico, además, se consideró que a nivel nacional el Ministerio del trabajo o Ministerio de relaciones laborales (MRL) así como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) son los encargados de velar por los puestos de trabajo y hacer cumplir la normativa nacional.

La constitución de la república establece parámetros que las empresas deben cumplir adecuadamente con el fin de asegurar espacios adecuados de trabajo para todo empleado público y privado.

Se planteó el diseño de la redistribución del puesto del trabajo, lo cual ayudará con la circulación de aire fresco dentro de la sección de secado y así disminuir el índice WBGT aumentando considerablemente el confort térmico en los trabajadores.

Resultados y Discusión

La mitigación del ambiente térmico en el área de lavandería sección secado del Hospital General Docente Ambato se estableció una vez analizados los riesgos del área y sección de

modo que se pueda asegurar y dotar de un ambiente laboral confortable para los trabajadores que pasaban sus horas en ese lugar, antes caluroso debido a las máquinas y espacios inadecuadamente distribuidos.

1. Identificación del puesto de trabajo y jornada laboral

En el Hospital General Ambato, siendo el área de lavandería sección secado nuestra área de estudio, encontramos a ocho trabajadores que laboran seis horas en dos turnos diarios y se encuentran expuestos a diferentes riesgos mecánicos, no mecánicos y ambientales. Por ende, es imperativo el analizar el área de lavandería, su proceso y específicamente la sección de secado ya que es un servicio indispensable para el funcionamiento de Hospital.

a) Sección secada, actividades a analizar:

- ✓ Almacenaje principal de ropa lavada
- ✓ Transporte de la ropa desde el almacenaje de ropa lavada hasta la mesa de secado
- ✓ Sujetar las prendas

b) Secadora de rodillo, actividades a analizar:

- ✓ Transporte de la ropa desde la mesa de secado hasta la secadora de rodillo
- ✓ Soltar y empujar
- ✓ Transporte de la ropa secada desde la secadora de rodillo a la sección de planchado y doblado
- ✓ Almacenaje principal de ropa lavada

Los horarios de los turnos son los siguientes:

- ✓ Primer Turno: 06H00 a 12H00
- ✓ Segundo Turno: 12H00 a 18H00

2. Identificación de las etapas del proceso de lavado de ropa.

El estudio se centra en el área de lavandería específicamente en el proceso de lavado y la sección de secado.

La ropa pasa por 7 diferentes etapas para su tratamiento y entrega para su uso, este proceso sigue los siguientes pasos:

Sección secada, actividades a analizar:

- Almacenaje principal de ropa
- Transporte de desde el almacenaje hasta la mesa de secado
- Fijar las prendas

Secadora de rodillo, actividades a analizar:

- Transporte de la ropa desde la mesa de secado hasta la secadora de rodillo
- Soltar y empujar
- Transporte de la ropa seca de la secadora de rodillo a la sección de planchado y doblado
- Almacenaje principal

Como se puede observar el proceso de lavado de ropa pasa por 7 etapas que requieren la participación de los trabajadores para cumplir con cada una, sea en tareas de transporte de un sitio a otro como también el colocar en los equipos para el lavado de las prendas.

3. Identificación y Evaluación de Riesgos del puesto de trabajo

Sabiendo que el proceso de lavado y específicamente de la sección de secado cuenta con diferentes actividades que suponen un nivel de riesgo para los trabajadores, se presenta en la siguiente tabla cada actividad y el riesgo que supone.

Tabla 4. *Riesgos Y Evaluación De Riesgos En El Proceso De Secado*

Actividad	Nombre Del Riesgo Mas Alto	Nivel De Riesgo Mas Alto	Nivel De Riesgo De Los Factores Existentes	Nivel De Intervención
Almacenaje principal de ropa lavada	Caída al mismo nivel, golpes con objetos.	M	560	II
Transporte del almacenaje a la mesa de secado	Caída al mismo nivel, golpes con objetos.	M	561	II
Fijar prendas	Carga Postural	I	240	II
	Repetitividad	I	560	II
Transporte de la mesa de secado a secadora	Caídas al mismo nivel	M	560	II
	Temperatura elevada (WBGT y Fagner)	I		
Soltar, empujar	Repetitividad	I	400	II
	Posturas forzadas de pie	I	240	II
Transporte de secadora de rodillo a sección planchado y doblado	Caída al mismo nivel, golpes con objetos.	M	240	II
Almacenaje principal	Caída al mismo nivel, golpes con objetos.	M	560	II

Elaborado por : Grupo de investigación

Como se puede ver este es el cuadro de los riesgos su evaluación y el nivel de atención que se le debe prestar a cada riesgo y a los factores de riesgo.

Hay que considerar que los riesgos van a tener una prioridad en la atención y eso observamos en el siguiente resumen de los riesgos encontrados.

Tabla 5. Riesgos En Orden De Prioridad

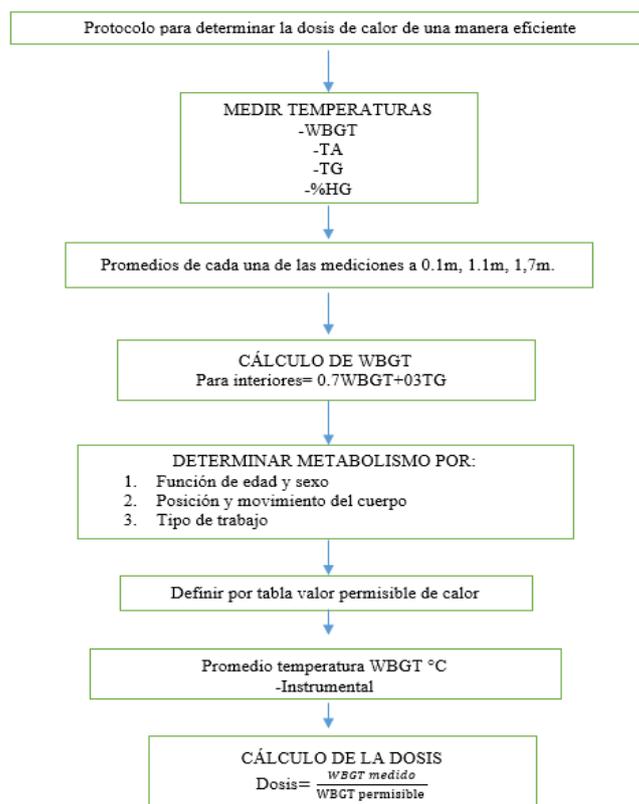
Riesgo Mecánico	Nivel De Riesgo
Caída de personas al mismo nivel.	400
Choque, Contra objetos inmóviles.	400
Atrapamiento por o entre objetos	80
Caídas manipulación de objetos	80
Proyección de partículas	80

Elaborado por : Grupo de investigación

4. Análisis del Riesgo Por la temperatura

Las mediciones deben realizarse a 0.1 m, 1.1 m, y 1.7 m del suelo si la posición en el puesto de trabajo es de pie, y a 0.1 m, 0.6 m, y 1.1 m, si es sentado. Si el ambiente es homogéneo, basta con una medición a la altura del abdomen. (INSHT, NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT, 1994)

Figura 1. Procedimiento Cálculo Del Índice WBGT



Elaborado por : Grupo de investigación

Determinamos los promedios del WBGT de cada una de las mediciones durante las tres horas de trabajo que se detallan a continuación:

Tabla 6. Análisis De Resultados

Horas	1	2	3
Promedio WBGT (0,1m)	27,39	30,96	29,51
Promedio WBGT (1,1m)	33,56	33,03	33,84
Promedio WBGT (1,7m)	28,47	29,87	32,06

Elaborado por : Grupo de investigación

Observando los resultados de las mediciones y calculando el indicador, el valor del indicador es superior a 1 por lo que se puede decir que el trabajador se encuentra con un riesgo permanente y este puede influir en el estado de salud del trabajador si continua exponiéndose a este riesgo y a los factores presentes en el área de trabajo. De acuerdo con los resultados obtenidos, se verificó que el ambiente de trabajo no es el propicio, ya que no se encuentra dentro de los valores permisibles.

Tabla 7. Índice WBGT

Toma De Temperaturas	°C
WBGT permisible	28
WBGT calculado	31,02

Elaborado por : Grupo de investigación

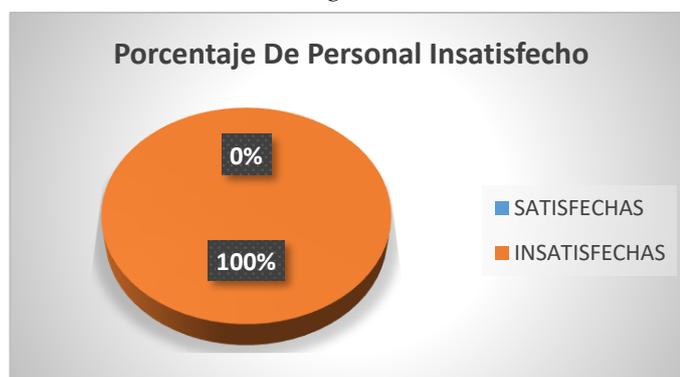
Por lo tanto, sugerimos la reubicación del puesto de trabajo, para mejorar las condiciones del ambiente de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

- **Cálculo del confort térmico mediante el método FANGER**

Se aplicó la “Ecuación del Confort” que se desarrolla en la norma de buenas prácticas NTP 74 del Instituto de Seguridad y Salud en el Trabajo

Hay que mencionar que los trabajadores cuentan con una misma vestimenta durante la jornada laboral.

Figura 1. Resultados Método Fagner



Elaborado por : Grupo de investigación

Como resultado del método FAGNER la totalidad de trabajadores que laboran en el área de lavandería, sección secado de ropa están insatisfechos debido al ambiente térmico que se mantiene en la sección, además de los riesgos adicionales identificados en puntos anteriores.

5. Propuesta de Medidas de Control y mitigación

Como medida de mitigación a los problemas encontrados durante la identificación y evaluación de los riesgos en el área de lavandería en la sección de secado se ha propuesto mejorar la distribución de espacios y equipos en el área de lavandería. Buscando así mejorar la ventilación y disipación del calor. Con el propósito de mejorar el ambiente térmico ya determinado antes.

Las medidas que se han considerado para mitigar los inconvenientes encontrados se basan en las siguientes medidas:

a. Implementar Señalética visual:

Para implementar la señalética visual se debe considerar lo estipulado en la norma INEN NTE-ISO 3864-1:2013, así como también la NTP: 511

b. Implementar Señalética horizontal

Se debe considerar las normas NTP 511 y NTP 434, en donde se indican las consideraciones para las superficies de trabajo y las características de las dimensiones de la señalética.

c. Ubicación de Extintores

Dentro de los extintores más empleados se encuentra el extintor de incendios de presión permanente, que a su vez se presenta en tres modalidades. La primera corresponde a aquellos en que el agente extintor proporciona su propia presión de impulsión, tal como los de anhídrido carbónico. La segunda está formada por aquellos en que el agente extintor se encuentra en fase líquida y gaseosa, tal como los hidrocarburos halogenados, y cuya presión de impulsión se consigue mediante su propia tensión de vapor con ayuda de otro gas propelente, tal como nitrógeno, añadido en el recipiente durante la fabricación o recarga del extintor. (Guerrero, 1999)

d. Ubicación de una sirena para casos de emergencia

La transmisión de la alerta sea esta por presencia de humo o por un sensor de temperatura puede ser por voces o por sistemas más completos. Todo depende del hospital y su inversión en estos sistemas.

e. Redistribución del puesto de trabajo

La adecuada distribución de los equipos según recomendaciones de distancias y alturas evitarán inconvenientes al momento de desplazarse durante los trabajos, además disminuirán unos de los riesgos con más repetitividad en el lugar de trabajo, adicionalmente al haber una mejor distribución de espacios la corriente de aire dispersará de mejor manera el calor que se genera debido al funcionamiento de las máquinas.

Evaluación del nuevo ambiente de trabajo

Valoración del riesgo de estrés térmico: Índice WBGT para determinar si el nuevo puesto de trabajo brinda mejores condiciones de trabajo.

Tabla 81. *Mediciones En El Nuevo Puesto De Trabajo*

Toma De Temperaturas	°C
T A	17,5
TG	19,5
%RH	31,4
WBGT medido	23.5
WBGT calculado	22.3

Elaborado por : Grupo de investigación

Al comparar el índice WBGT calculado de 22.3 °C con el valor permisible de 28°C, se considera que el nuevo lugar de trabajo es propicio para realizar las actividades.

Conclusiones

- El estudio demostró que los trabajadores pertenecientes a servicios generales y específicamente en el área de lavandería sección secado se encuentran sometidos a riesgos ambientales que generan un estrés térmico, lo que puede impactar directamente a la salud si continúan expuestos a las mismas condiciones laborales.
- Se demostró que el índice WBGT tiene un valor de 31.02 °C en la sección de secado; superando al valor permisible de 28 °C, esto como efecto de que la máquina de secado trabaja a temperaturas superiores a 120°C, valor demasiado elevado para encontrarse en un cuarto con poca ventilación.
- Se determinó a través del método Fanger que el 100% de los trabajadores se encuentran insatisfechos por las condiciones del ambiente y los riesgos a los cuales están expuestos cada día.
- Se establecieron medidas de mitigación y control como por ejemplo: la implementación de señalética, redistribución de equipos, uso de alarmas y extintores; estas medidas garantizarán la reducción considerable de los riesgos identificados y como resultado se brindará un ambiente confortable al personal que labora en la entidad. Asegurando un ambiente con una temperatura de 22°C y espacio suficiente para el trabajo diario.

Referencias Bibliográficas

- Bestratén Belloví, M., & Pareja Malagón, F. (1990). INSHT. NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Barcelona, España.
- Camacho Fagúndez, D. I. (2013). Estrés Térmico en Trabajadores Expuestos al Área de Fundición en una Empresa Metalmeccánica, Mariara. 2004–2005. Ciencia & Trabajo, 4.

- DEPARTAMENTO DE TRABAJO DE ESTADOS UNIDOS. (15 de Septiembre de 2017). Administración de Seguridad y Salud Ocupacional. Obtenido de https://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_iii/otm_iii_4.html
- DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. (2016). Criteria for a Recommended Standard: Occupational Exposure to Heat and Hot Environments. Cincinnati: NIOSH.
- Floria, P. (2007). Gestión de la Higiene Industrial en la Empresa. Madrid: Fundación Confemetal.
- González, D. (2007). Ergonomía y Psicología. FC.
- Heraldo, D. e. (02 de Marzo de 2020). EL HERALDO. Obtenido de <https://www.elheraldo.com.ec/hospital-docente-ambato-con-26-especialidades/>
- Hernández Nariño, A., Medina León, A., & Nogueira Rivera, D. (2009). CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DE MAPAS DE PROCESOS. PARTICULARIDADES PARA LOS SERVICIOS HOSPITALARIOS. Ingeniería Industrial, 8.
- Hora, D. I. (Junio de 2002). LA HORA. Obtenido de <https://lahora.com.ec/noticia/1000085994/hospital-ambato-37-aos-de-servicio-mdico-social>
- IESS. (27 de Abril de 1998). Prevención Contra Incendios. Quito.
- INSHT. (1990). Evaluación de Riesgos Laborales.
- INSHT. (1994). NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT. ESPAÑA.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO . (s.f.). MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL . Recuperado el 09 de OCTUBRE de 2016, de INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo): <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=605669300a953310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- Llaneza, J. (2009). Ergonomía y Psicología Aplicada. Manual para la Formación del Especialista. España: Lex Nova.
- Mendoza, P. L. (1992). INSHT, NTP 322. Obtenido de Ministerios de trabajo y asuntos sociales España: <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiovN7uta7TAhUI7SYKHfCoD4MQFggiMAA&url=http%3A%2F%2Fcopernico.escuelaing.edu.co%2Fipinilla%2Fwww%2Fprotocols%2FHYSI%2FPROTOCOLO%2520DE%2520TEMPERATURA%25202008-1.p>
- MONDELO. (1999). CONFORT Y ESTRES TÉRMICO . Recuperado el 09 de OCTUBRE de 2016, de

<https://books.google.com.ec/books?id=dEFpBgAAQBAJ&pg=PA54&lpg=PA54&dq=El+metabolismo+es+la+suma+de+todas+las+reacciones+qu%C3%ADmicas+que+se+producen+en+el+organismo+gracias+a+la+combusti%C3%B3n+de+los+alimentos+con+el+ox%C3%ADgeno+y+que+pr%C3%A1cticament>

Mondelo, P. (2001). Ergonomia 2 Confort Térmico . Mexico : ALFAOMEGA UPC. MEXICO 2001.

Obtenido de https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiX_tvaxq7TAhVD0iYKHf7PBs4QFgggMAA&url=http%3A%2F%2Fcopernico.escuelaing.edu.co%2Fpinilla%2Fwww%2Fprotocols%2FHYSI%2FPROTOCOLO%2520DE%2520TEMPERATURA%25202008-1.p

Pacheco García, R., García Ubaque, C. A., & García Ubaque, J. C. (2016). Guía metodológica para determinar el efecto del disconfort térmico sobre operaciones industriales estandarizadas. Tecnura, 10.

Qualiex. (04 de Junio de 2018). Blog de Calidad. Obtenido de Diagrama de Flujo (Flujograma) de Proceso: <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-flujo-flujograma-de-proceso/>

Silva, E. Y. (2011). Ergonomía en las aulas. Chile.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Redrobán Dillon, C. D., Larrea Moreano, Ángel D., Núñez Verdezoto, T. G., & Larrea Moreano, M. A. (2020). Mitigación del ambiente térmico en el área de lavandería sección secado del Hospital General Docente Ambato. *ConcienciaDigital*, 3(3.1), 268-284. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i3.1.1394>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.

