

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

TEMA: “ÍNDICE DE SOBRECARGA TÉRMICA Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL DE LOS TRABAJADORES DEL SECTOR DE FABRICACIÓN DE CONFITES”

Proyecto de Trabajo de Investigación, previo a la obtención del Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental

Autor: Md. María Cristina Rosero Freire.

Director: Ing. Cesar Aníbal Rosero Mantilla, Mg.

Ambato – Ecuador

2018

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, electrónica e industrial.

El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación presidido por Ingeniera Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Magister, Presidenta del Tribunal, e integrado por los señores Ingeniero Manolo Alexander Cordova Suarez, Magister, Ingeniera Jessica Paola López Arboleda, Magister, Ingeniero Franklin Geovanny Tigre Ortega, Magister, designados por la Unidad de Titulación, de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Investigación con el tema: “ÍNDICE DE SOBRECARGA TÉRMICA Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL DE LOS TRABAJADORES DEL SECTOR DE FABRICACIÓN DE CONFITES”, aprobado por la Unidad de Titulación, elaborado y presentado por la señorita médico, María Cristina Rosero Freire, para optar por el Grado Académico de Magister en Seguridad e higiene industrial y ambiental; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
Presidenta del Tribunal

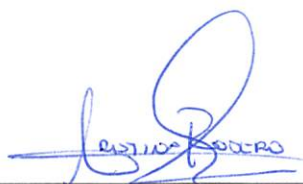
Ing. Manolo Alexander Cordova Suarez, Mg.
Miembro de Tribunal

Ing. Jessica Paola Lopez Arboleda, Mg
Miembro de Tribunal

Ing. Franklin Geovanny Tigre Ortega, Mg
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de titulación con el tema: “ÍNDICE DE SOBRECARGA TÉRMICA Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL DE LOS TRABAJADORES DEL SECTOR DE FABRICACIÓN DE CONFITES” le corresponde exclusivamente a Médico María Cristina Rosero Freire, Autor bajo la Dirección de Ingeniero Cesar Aníbal Rosero Mantilla Magíster, director del trabajo de titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Md. María Cristina Rosero Freire
Autora



Ing. César Rosero Mantilla, Mg.
Director

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este trabajo de titulación como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi trabajo de titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.



Md. María Cristina Rosero Freire

C.C 1803982923

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
A LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN.....	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE ECUACIONES	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
AGRADECIMIENTO	xviii
DEDICATORIA	xix
RESUMEN EJECUTIVO.....	xx
EXECUTIVE SUMMARY	xxii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	3
EL PROBLEMA	3
1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1 Contextualización	3
1.2.2 Análisis crítico.....	3
1.2.3 Prognosis	3
1.2.4 Formulación del problema.....	3
1.2.5 Interrogantes de la Investigación.....	4
1.2.6 Delimitación de la investigación	4

1.2.6.1	Delimitación espacial.....	4
1.2.6.2	Delimitación temporal	4
1.2.6.3	Unidades de Observación	4
1.3	JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4	OBJETIVOS.....	5
1.4.1	General.....	5
1.4.2	Específicos.....	5
CAPÍTULO II.....		6
MARCO TEÓRICO		6
2.1	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	6
2.2	FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	7
2.3	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	7
2.4	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	10
2.4.1	Red de Inclusiones.....	10
2.5	CONSTELACIÓN DE IDEAS	11
2.5.1	Variable Independiente.....	11
2.5.2	Variable Dependiente	12
2.6	MARCO CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.....	13
2.6.1	Higiene Industrial	13
2.6.2	Riesgo	13
2.6.3	Probabilidad.....	13
2.6.4	Consecuencia	13
2.6.5	Riesgo Físico	18
2.6.6	Estrés térmico	18
2.6.7	Índice WBGT	19

2.6.8	Energía metabólica (Gasto energético, Tasa metabólica, Consumo metabólico)	20
2.6.9	Estimación del consumo metabólico a través de tablas.....	21
2.6.10	Determinación del consumo metabólico mediante medición de parámetros fisiológicos	23
2.6.11	Sobrecarga Térmica.....	23
2.6.11.1	Edad	25
2.6.11.2	Género.....	25
2.6.11.3	Talla	25
2.6.11.4	Biotipo Morfológico	25
2.6.11.5	Hidratación.....	25
2.6.11.6	Medicamentos y bebidas alcohólicas.....	26
2.6.11.7	Aclimatación	26
2.7	MARCO CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	26
2.7.1	Vigilancia de la Salud.....	26
2.7.2	Enfermedad Ocupacional	27
2.7.3	Sintomatología por calor	28
2.7.4	Salud.....	30
	Salud de los trabajadores.....	30
2.8	HIPÓTESIS	31
2.9	SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	31
2.9.1	Variable Independiente.....	31
2.9.2	Variable dependiente	31
2.9.3	Unidad de Observación	31
	CAPÍTULO III.....	32
	METODOLOGÍA	32

3.1	ENFOQUE.....	32
3.2	MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.3	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	33
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA	33
3.4.1	Población	33
3.4.2	Operacionalización de Variables	34
3.4.2.1	Variable Independiente: Sobrecarga Térmica.....	34
3.4.2.2	Variable Dependiente: Salud de los trabajadores	35
3.5	PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	36
3.6	PLAN DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	36
3.6.1	Revisión analítica de la información obtenida a partir de los libros de morbilidad del dispensario médico Universal Sweet Industries.....	36
3.6.2	Revisión analítica de la matriz de riesgos de empresa.....	37
3.6.3	Revisión de las mediciones de temperatura ambiental en el área de caramelo.....	37
3.6.4	Cálculo de la carga metabólica (NTP323-ISO 8996).....	37
3.6.5	Cálculo del porcentaje trabajo-descanso	37
3.6.6	Cálculo de la Dosis.....	37
3.6.7	Cálculo de la sobrecarga térmica estimada (ISO 7933:2005).....	38
	La misma que evalúa el balance térmico del cuerpo a partir de:	38
3.6.8	Elaboración de fichas de ambientes calurosos	38
3.6.9	Análisis estadístico de los resultados recalando las relaciones fundamentales con la hipótesis.....	38
3.6.10	Finalmente se interpretará los resultados con el apoyo del marco teórico, para llegar a establecer conclusiones y recomendaciones del estudio.....	38
	CAPÍTULO IV	39

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	39
4.1 DETALLE E INTERPRETACIÓN DE LA MORBILIDAD DEL DISPENSARIO MÉDICO USI.....	39
4.2 DETALLE E INTERPRETACIÓN DE LA MORBILIDAD POR ÁREA.....	40
4.3 DETALLE DE LA MORBILIDAD ÁREA DE CAMELO	40
4.4 DETALLE DE LAS PATOLOGÍAS CONSIDERADAS COMO OTRAS	41
4.5 ANÁLISIS DE LOS HORARIOS DE ATENCIÓN DE LOS SÍNTOMAS SIN CAUSA APARENTE	42
4.6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS MESES QUE SE PRESENTAN LAS PATOLOGÍAS POSIBLEMENTE RELACIONADAS CON CALOR CON CONSULTAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS	42
4.7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA MATRIZ DE RIESGO.....	44
4.8 SISTEMATIZACIÓN PARA EL NIVEL DE RIESGO.....	44
4.9 RIESGOS FÍSICOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE CAMELO.....	45
4.10 NIVELES DE PROBABILIDAD DE ESTRÉS TÉRMICO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE CAMELO	45
4.11 INTERPRETACIÓN DE LAS MEDICIONES AMBIENTALES DE TEMPERATURA EN EL ÁREA DE CAMELO	46
4.12 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE LAS CONDICIONES TERMOMETABÓLICAS.....	48
4.12.1 Mediciones del índice WBGT	48
4.12.2 Régimen trabajo-descanso.....	49
4.12.3 Influencia del vestido en el confort térmico	49
4.13 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA DOSIS DE EXPOSICIÓN:.....	50

4.14	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE SOBRECARGA TÉRMICA.....	50
4.15	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	55
4.15.1	Planteamiento de las hipótesis.....	55
4.15.2	Resultados del método estadístico t-student.....	56
4.15.3	Nivel de significación y grados de libertad	56
4.15.4	Reglas de decisión	57
	CAPÍTULO V.....	58
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
5.1	CONCLUSIONES.....	58
5.2	RECOMENDACIONES	59
	CAPÍTULO VI.....	61
	PROPUESTA.....	61
6.1	DATOS INFORMATIVOS.....	61
6.2	ANTECEDENTES	62
6.3	JUSTIFICACIÓN.....	62
6.4	OBJETIVOS.....	63
6.4.1	General:	63
6.4.2	Específicos.....	63
6.5	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	64
6.6	FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA	64
6.7	METODOLOGÍA.....	64
6.8	DESARROLLO DE LA PROPUESTA	65
6.8.1	Introducción:.....	68
6.8.2	Propósito:.....	68

6.8.3	Alcance	69
6.8.4	Fundamento Legal (Se hace referencia de los artículos de las páginas 8 a 11).....	69
6.8.5	Objetivos.....	70
	General	70
	Específicos	70
6.8.6	Definiciones.....	70
6.8.7	Métodos de Control	73
6.9	ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA.....	97
6.10	PLAN Y MONITOREO DE LA PROPUESTA	97
6.11	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA PROPUESTA.....	98
6.11.1	Conclusiones.....	98
6.11.2	Recomendaciones	98
	BIBLIOGRAFÍA:.....	100

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagrama Causa – Efecto.....	2
Gráfico 2: Control de interrelaciones	10
Gráfico 3: Constelación de Ideas-Variable Independiente.....	11
Gráfico 4: Constelación de ideas-Variable dependiente	12
Gráfico 5: Representación de Riesgos	14
Gráfico 6: Algoritmo de posible situación laboral de estrés térmico	19
Gráfico 7: Valores límite del índice WBGT	20
Gráfico 8: Escala de temperatura corporal	24
Gráfico 9: Morbilidad Dispensario Médico Junio a Octubre	39
Gráfico 10: Morbilidad por Áreas	40
Gráfico 11: Patologías del área de caramelos – Primeras consultas	40
Gráfico 12: Cuadro considerando como otros del área de Caramelo.....	41
Gráfico 13: Cuadros clasificados como otros casos por mes	43
Gráfico 14: Porcentaje de riesgos en el área de Caramelos	44
Gráfico 15: Porcentaje de riesgos físicos en el área.....	45
Gráfico 16: Porcentaje de Probabilidad	45
Gráfico 17: Niveles de estrés térmico-a colores se muestra las mediciones de temperatura en caramelo y con rojo el área de producción donde las temperaturas son elevadas.	47
Gráfico 18: Régimen de trabajo-descanso	49
Gráfico 19: Zona termoneutral	51
Gráfico 20: Espectro de la temperatura del cuerpo humano	51
Gráfico 21: Temperatura rectal y en piel	54
Gráfico 22: Pérdida total de agua	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Determinación del nivel de deficiencia.....	15
Tabla 2: Determinación del nivel de exposición.....	15
Tabla 3: Determinación del nivel de probabilidad.....	16
Tabla 4: Significado de los diferentes niveles de probabilidad.....	16
Tabla 5: Determinación de los niveles de consecuencias.....	17
Tabla 6: Determinación del nivel de riesgo.....	17
Tabla 7: Determinación del nivel de intervención.....	18
Tabla 8: Métodos para determinar el gasto energético.....	21
Tabla 9: Metabolismo basal en función de la edad y sexo.....	22
Tabla 10: Metabolismo para la postura corporal.....	22
Tabla 11: Metabolismo para distintos tipos de actividades.....	22
Tabla 12: Operacionalización de variable independiente.....	34
Tabla 13: Operacionalización con variable dependientes.....	35
Tabla 14: Plan de recolección de información.....	36
Tabla 15: Análisis de los horarios de atención de los síntomas sin causa aparente.....	42
Tabla 16: TLV para exposición al calor ACGIH.....	50
Tabla 17: Ingesta y pérdida diaria de agua.....	52
Tabla 18: Datos antropométricos del trabajador.....	53
Tabla 19: Temperatura rectal final – Pérdida total de agua.....	53
Tabla 20: Resultados de t-student.....	56
Tabla 21: Datos para el cálculo.....	57
Tabla 22: Hidratación del personal en el área de producción de Caramelo.....	78
Tabla 23: Cronograma Pausas Activas.....	84
Tabla 24: Formato a ser llenado para postulantes al área de producción de caramelo.....	88

Tabla 25: Cuadro de Aptitud dirigido a RRHH	88
Tabla 26: Exámenes a solicitar al personal de manera periódica.....	89
Tabla 27: Rotación de personal área de caramelo.....	92
Tabla 28: Control de marcadores biológicos en trabajadores del área de producción.....	92
Tabla 29: Capacitaciones y Charlas de seguridad.....	96
Tabla 30: Registro de asistencias	96
Tabla 31: Plan y Monitoreo de la Propuesta	97

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Nivel de Riesgo	14
Ecuación 2: Nivel de Probabilidad.....	16
Ecuación 3: WBGT para el interior de edificaciones, sin radiación solar	19
Ecuación 4: WBGT en exteriores con radiación solar	19
Ecuación 5: WBGT para temperaturas no constantes	20
Ecuación 6: Fórmula de cálculo para t de student.....	56

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Informe de Evaluación Precocinado.....	104
Anexo 2: Informe de Evaluación Precocinado 2.....	105
Anexo 3: Informe de Evaluación Cocinador Línea Continua.....	106
Anexo 4: Informe de Evaluación Cocinador Línea Continua 2.....	107
Anexo 5: Informe de Evaluación Cocinador Leche y Miel.....	108
Anexo 6: Informe de Evaluación Cocinador Leche y Miel 2.....	109
Anexo 7: Informe de Evaluación Amasador.....	110
Anexo 8: Informe de Evaluación Amasador 2.....	111
Anexo 9: Informe de Evaluación Amasador de Chupetes.....	112
Anexo 10: Informe de Evaluación Amasador de Chupetes 2.....	113
Anexo 11: Sobrecarga Térmica Estimada Precocinado.....	114
Anexo 12: Sobrecarga Térmica Estimada-Cocinado Línea Continua.....	117
Anexo 13: Sobrecarga Térmica Estimada-Cocinado Leche Y Miel.....	121
Anexo 14: Sobrecarga Térmica Estimada-Amasado Caramelo.....	123
Anexo 15: Sobrecarga Térmica Estimada-Amasado Chupete.....	127
Anexo 16: Matriz de riesgos USI.....	131
Anexo 17: Precocinado.....	132
Anexo 18: Cocinador Línea continúa.....	133
Anexo 19: Cocinador Leche y Miel.....	134
Anexo 20: Amasado de Caramelo.....	135
Anexo 21: Amasado Chupete.....	136
Anexo 22: Termohigrómetro.....	137
Anexo 23: Termohigrómetro calibrado.....	137
Anexo 24: Certificado de Calibración de Termohigrómetro.....	138

Anexo 25: Cronograma pausas activas	139
Anexo 26: Cronograma pausas activas 2	140

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato, a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, a todos los miembros de la Dirección de Posgrado de esta Facultad, a sus autoridades y maestros por permitir que sigan formándose generaciones de profesionales que aporten con sus conocimientos a la sociedad.

A la empresa “Universal Sweet Industries” por permitirme realizar las actividades e investigaciones que he considerado pertinentes para el bienestar de los trabajadores.

Al Ing. Cesar Rosero Mantilla por impartirme sus conocimientos, concederme el tiempo necesario y ser la guía para el desarrollo de mi investigación.

DEDICATORIA

A Dios que siempre está a mi lado.

A mis padres que fueron mi ejemplo a seguir, los que me han acompañado en cada uno de mis pasos hacia mi crecimiento personal y profesional.

A mis hermanos por siempre ser el empuje y la fuerza para cumplir mis sueños.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

TEMA:

**ÍNDICE DE SOBRECARGA TÉRMICA Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL
DE LOS TRABAJADORES DEL SECTOR DE FABRICACIÓN DE CONFITES**

AUTOR: Md. María Cristina Rosero Freire

DIRECTOR: Ing. Cesar Aníbal Rosero Mantilla Mg.

FECHA: 01 de marzo, 2018

RESUMEN EJECUTIVO

Los trastornos en salud que presenta el personal del área de producción de confites despertó el interés de realizar un estudio que permita establecer medidas de control y con ello evitar que por condiciones termohigrómicas ambientales los trabajadores del área sufran afecciones agudas o crónicas en su salud. La investigación es de tipo cualitativa y cuantitativa, donde predomina el estudio de campo con apoyo bibliográfico, una vez identificada la morbilidad del área, meses y horarios de presentación, se analizó la matriz de riesgo de la empresa que utiliza la metodología NTP 330, identificando que el 31% de los riesgos son físicos y que dentro de este riesgo corresponde el 5% a estrés térmico con una probabilidad muy alta, por último se analizó las mediciones ambientales de temperatura, realizadas por una empresa consultora, en donde se evidenció la presencia del riesgo por estrés térmico en el área de producción de caramelo; con todos los datos del análisis se llevó a cabo el cumplimiento del algoritmo planteado para una posible situación de estrés térmico por la ACGIH citado en la NTP 922 (2011) y se procedió a la toma de WBGT en los puestos de trabajo de producción de caramelo encontrando dosis de exposición que indican un riesgo alto, se comprobó después de la utilización del índice de sobrecarga térmica según la ISO 7933 (2005) que existían casos de sobrecarga térmica en los trabajadores, lo que supone en los mismos un ajuste corporal, necesario para mantener la temperatura interna en el rango adecuado.

Según el método estadístico escogido se comprobó una relación estadísticamente significativa con la aparición de epistaxis, deshidratación, lipotimia, calambres, agotamiento por calor y cefalea en el personal del área.

Por lo expuesto se plantea el plan de programa para sobrecarga térmica ya que la exposición a esta supone deshidratación y elevación de la temperatura corporal fuera de límites permisibles en el personal del área de producción de caramelo, para de esta manera mitigar la

presentación de sintomatología en los trabajadores del área y evitar posibles accidentes o enfermedades laborales por calor producido en el puesto de trabajo.

Descriptor: Termohigrómico, agudo, crónico, morbilidad, WBGT, dosis, NTP 330, estrés térmico, sobrecarga térmica, temperatura, síntomas, accidente laboral, enfermedad laboral.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

THEME:

INDEX OF THERMAL OVERLOAD AND ITS INCIDENCE IN THE WORKPLACE
HEALTH OF THE WORKERS OF THE CONFITES MANUFACTURING SECTOR

AUTHOR: Md, María Cristina Rosero Freire

DIRECTED BY: Ing, Cesar Aníbal Rosero Mantilla, Mg.

DATE: 01 de marzo, 2018

EXECUTIVE SUMMARY

The health disorders presented by people of candies production area, aroused the interest of make a study which allows to establish control measures and so avoid that by thermo-hygrometric environmental conditions workers of the area suffer acute or chronic health conditions. The research is a qualitative and quantitative type, where the inside study in the factory with bibliographic support predominates, once the morbidity of the area, months and hours of presentation were identified, the risk matrix of the company which use the NTP 330 methodology was analyzed, identifying that 31% of the risks are physical and that within this risk corresponds 5% to thermal stress with a very high probability; finally the environmental temperature measurements were analyzed, by a consulting company, where the presence of the risk of thermal stress in the caramel production area was evidenced; with all data of the analysis was carried out the compliance of the proposed algorithm for a possible situation of thermal stress by the ACGIH cited in the NTP 922 (2011) and proceeded to the taking of WBGT in the candy's production jobs, and it finding some exposure doses that indicate a high risk, it was found after the use of the thermal overload index according to ISO 7933 (2005) that there were cases of thermal overload in the workers, which implies in them a corporal adjustment, necessary for Keep the internal temperature in the proper range.

According to the statistical method chosen, a statistically significant relationship was found with the appearance of epistaxis, dehydration, lipotimia, cramps, heat exhaustion and headache in the personnel of the area.

Therefore, the program plan for thermal overload is proposed since the exposure to it supposes dehydration and elevation of body temperature outside of permissible limits in the staff of the caramel production area, in order to mitigate the symptoms in the workers of the

area and avoid possible occupational accidents or illnesses due to heat produced in the workplace.

Descriptors: Thermohigromic, acute, chronic, morbidity, WBGT, dose, NTP 330, thermal stress, thermal overload, temperature, symptoms, occupational accident, occupational disease.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación presenta como tema “Índice de Sobrecarga Térmica y su incidencia en la salud laboral de los trabajadores del sector de fabricación de confites”, su importancia radica en minimizar el impacto que el riesgo puede crear sobre el trabajador, siendo un deber del empleador crear planes de acción correctivos y un derecho del trabajador realizar sus actividades laborales en un ambiente seguro, donde sienta el respaldo y apoyo de la empresa por mantener su bienestar.

El capítulo I, denominado el PROBLEMA parte de las investigaciones desarrolladas que van enfocadas a un análisis desde lo macro y meso llegando al contexto de lo micro, posterior a desarrollar el árbol de problemas, identificando las causas de la elevada temperatura en las áreas de producción de caramelo y el efecto que esta produce en la salud de los trabajadores, se establece el análisis crítico dando paso a la prognosis que bajo la sustentación científica reconoce los efectos del estrés térmico sobre sistemas corporales de una persona es decir la sobrecarga térmica sobre los trabajadores y con ello se puede realizar la formulación e interrogantes de la investigación, justificando la importancia que tiene el estudio en el área de riesgo, ya que de no se generase un programa de mitigación de los efectos del calor sobre el trabajador, se pueden desencadenar situaciones que pongan en peligro la seguridad de los trabajadores y el bienestar corporal de los mismos, por lo expuesto se generan objetivos claros destinados a identificar, medir y controlar los riesgos.

El capítulo II, MARCO TEÓRICO, parte de los antecedentes investigativos en lo que se refiere al efecto que tiene el calor sobre los trabajadores en distintos ámbitos, con fundamentación crítico-propositiva, y reconociendo que existe además una fundamentación legal que apoya la investigación. La red de inclusiones interrelaciona las variables y las enmarca dentro de una ciencia, contextualizando cada uno de sus integrantes. El capítulo termina con la hipótesis de la investigación y la delimitación de la variable dependiente e independiente.

El capítulo III, describe la METODOLOGÍA, la misma que es de tipo cualitativa al realizar el análisis de la morbilidad con los trastornos sistémicos producidos por calor en los trabajadores del área y cuantitativo por la utilización de mediciones, cálculos y formulas, siendo además de campo y documental bibliográfica, al describir la operacionalización de variables se especifica categorías, indicadores, ítems básicos, técnicas y los instrumentos, que permite

elaborar el plan y procesamiento de la información para enfocar el direccionamiento de la investigación y cumplir con los objetivos.

El capítulo IV, identifica el ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS, donde se muestran las tablas de morbilidad del área, las mediciones ambientales de temperatura, matriz de riesgos, los cálculos de estrés térmico y sobrecarga térmica que conllevan al establecimiento del método estadístico para comprobar la hipótesis.

El capítulo V, designado a CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, se desarrolla a partir del reconocimiento y establecimiento del problema, dando solución a los objetivos planteados para la investigación.

El capítulo VI, contiene LA PROPUESTA, que establece los planes de acción a implementarse en el área con el fin de disminuir el impacto que conlleva la exposición del personal a la sobrecarga térmica.

Finalmente se encuentra la bibliografía y el anexo de los análisis, mediciones, equipo utilizado y fichas del informe de evaluación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

“Índice de sobrecarga térmica y su incidencia en la salud laboral de los trabajadores del sector de fabricación de confites”.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización

Las condiciones termohigrométricas ambientales además de las actividades laborales y la ropa de trabajo del personal pueden producir escenarios de riesgo para la salud de los trabajadores a nivel mundial en especial en las épocas de verano.

Si esto asociamos a los cambios climáticos por el calentamiento global al menos la mitad de la población del mundo vivirá en zonas de alto riesgo en el año 2045. (Salud, 2017)

Las temperaturas ambientales en el lugar de trabajo es uno de los contaminantes físicos más comunes que pueden afectar en gran magnitud al área laboral en especial operativa de las empresas, según (Kenney, 2012)“Incluso con una intensidad de trabajo leve o moderada, la temperatura interna del organismo aumentará aproximadamente un grado centígrado cada 15 min si no existe un medio eficaz de disipar el calor” además a esto hay que considerar regiones y estaciones del año donde las temperaturas ambientales son muy altas.

En un estudio español donde se identificaron riesgos y exposiciones más frecuentes laborales se encuestaron a 11054 trabajadores, de los cuales el 19.2% refiere que el lugar de trabajo no es confortable en el verano. (Molina & García, 2007).

Cuando el organismo humano se encuentra frente a condiciones extremas de temperatura sea calor o frío activa procesos fisiológicos para equilibrar la temperatura corporal y cumplir adecuadamente sus funciones, sin embargo, la temperatura periférica de la piel está sujeta a variaciones por la temperatura ambiental alcanzando de 36 a 37°C en ambientes calurosos (Kenney, 2012). En condiciones de estrés máximo por calor, el flujo sanguíneo periférico puede alcanzar entre 7 y 8 l/min, casi la tercera parte del gasto cardíaco. (Rowell, 1983).

Existe un estudio realizado en Nicaragua y el Salvador con el tema Epidemia de Enfermedad Renal Crónica en Centroamérica, el mismo que relaciona las temperaturas altas con la elevación del ácido úrico en los trabajadores varones expuestos al estrés por calor y el esfuerzo físico, esto puede deberse a un trastorno del ácido úrico generado por la exposición, sustancia que se cristaliza en los riñones y produce lesión local. (Salud, 2017). La sintomatología asociada a estrés por calor es variada y puede ser leve o severa acarreamdo estados de compromiso vital.

Por lo expuesto anteriormente se realiza un estudio de caso en la Empresa Universal Sweet Industries ya que el dispensario médico de empresa atiende a diario sintomatología producida por la exposición del personal a temperaturas elevadas, la clínica de los trabajadores es diversa siendo motivos que aumentan la morbilidad y ausentismo de los trabajadores del área que manifiesta el riesgo.

Árbol de Problema

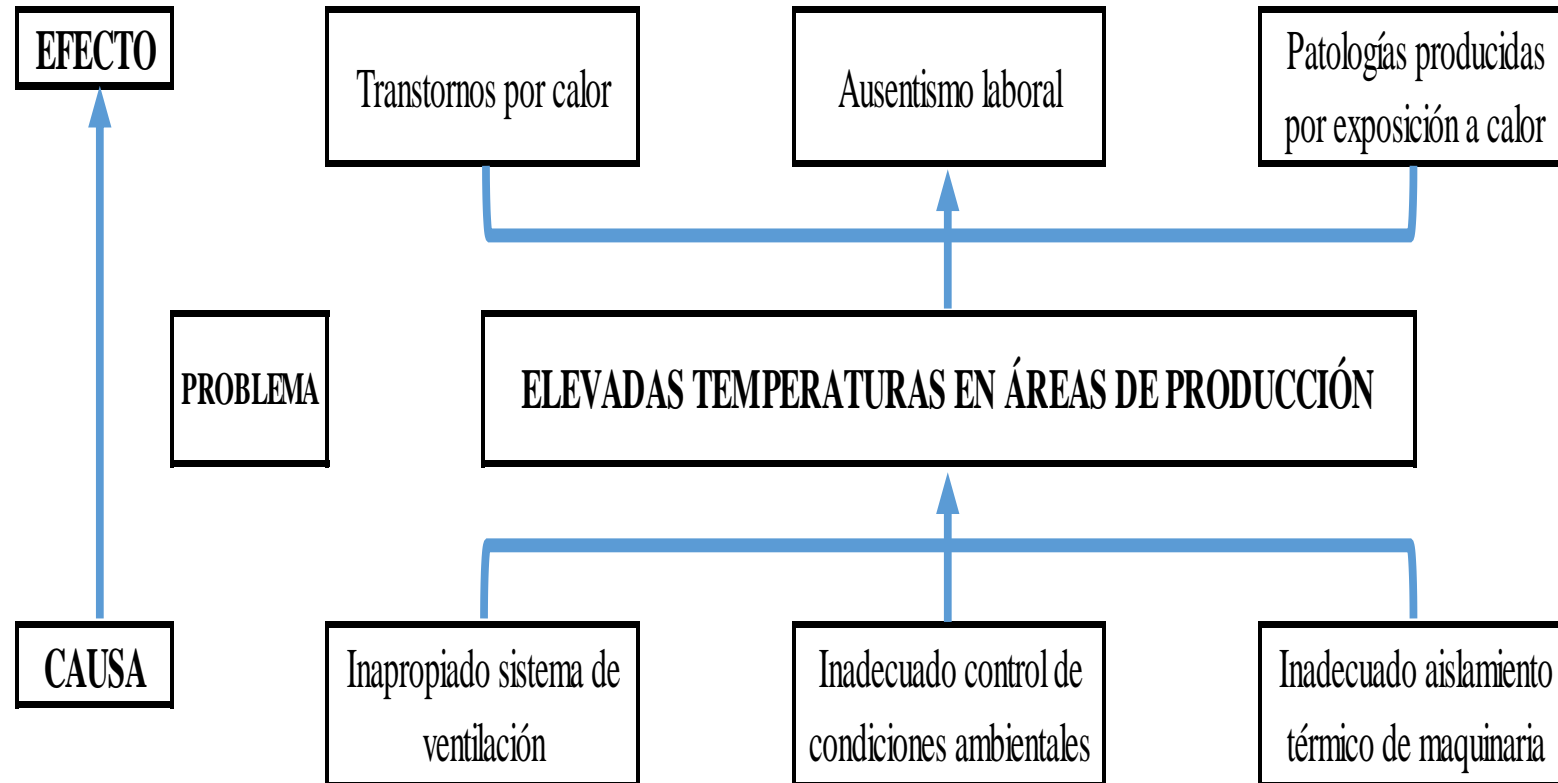


Gráfico 1: Diagrama Causa – Efecto
Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

1.2.2 Análisis crítico

El inapropiado sistema de ventilación en las áreas de producción de la empresa Universal Sweet Industries y las temperaturas ambientales dentro del área de producción de caramelo, ocasiona en el personal que se encuentra laborando en producción trastornos por calor que se ven reflejados en disminuciones de productividad y aumento de la morbilidad, al no existir un adecuado control de las condiciones ambientales se producen ausentismos del puesto de trabajo ya sea de horas o días, debido a las consecuencias agudas o crónicas que puede presentar el personal.

Existen máquinas en el área de caramelo que emanan calor mientras están en funcionamiento, la falta de aislamiento de estos equipos aumenta las temperaturas dentro del área de producción.

1.2.3 Prognosis

Las consecuencias clínicas que produce el calor sobre el cuerpo humano tiene **relevancia científica** y sustentada en varios artículos de salud, además de normas técnicas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (INSHT); la Organización Internacional del Trabajo (OIT) afirma que “una elevada temperatura ambiente, una elevada humedad, un esfuerzo extenuante o una disipación insuficiente del calor puede causar una serie de trastornos sistémicos como síncope, edema, calambres, agotamiento, golpe de calor, así como trastornos locales como afecciones cutáneas”, estos cuadros clínicos pueden ser agudos y resolverse con la aclimatación del personal o tratamiento farmacológico, sin embargo la presentación de golpe de calor pone en riesgo la vida del paciente.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cuál es la incidencia de la sobrecarga térmica en la salud laboral de los trabajadores del sector de fabricación de confites?

1.2.5 Interrogantes de la Investigación

- ¿Cuál es el índice de sobrecarga térmica en la empresa Universal Sweet Industries?
- ¿Cómo influye la sobrecarga térmica en la salud laboral en los trabajadores de la empresa Universal Sweet Industries?
- ¿Cuáles son las medidas preventivas a implementarse para minimizar el impacto en salud en el personal con sobrecarga térmica en la empresa Universal Sweet Industries?

1.2.6 Delimitación de la investigación

- **Campo:** Seguridad y prevención de riesgos laborales
- **Área:** Salud e Higiene industrial
- **Aspecto:** Riesgos físicos

1.2.6.1 Delimitación espacial

La investigación se realizará en el área en la que se ha detectado las temperaturas más altas que es el área de producción de caramelo de la Empresa Universal Sweet Industries ubicada en la provincia de Chimborazo, parroquia San Juan, sector Calpiloma.

1.2.6.2 Delimitación temporal

Junio 2017 a febrero 2018

1.2.6.3 Unidades de Observación

Trabajadores del área de producción de caramelo de la empresa Universal Sweet Industries (U.S.I).

1.3 JUSTIFICACIÓN

La importancia que se ha restado a los trastornos en salud que se producen en el personal de la empresa Universal Sweet Industries a consecuencia de las temperaturas elevadas que se producen en las áreas operativas lleva a la preocupación de buscar medidas correctivas inmediatas para evitar que la exposición a estas temperaturas pueda desencadenar accidentes laborales, enfermedades laborales o muerte en el personal que se encuentra expuesto.

Se ha trabajado sobre infraestructura en la planta sin embargo es inherente al área el riesgo por lo cual se debe mitigar el mismo en el trabajador y las medidas actuales no son las apropiadas para las áreas no favorecidas por las condiciones termohigrómicas del área de producción de caramelo.

No existe un programa adecuado de vigilancia de la salud, no se cumplen horarios de hidratación según el riesgo en el puesto de trabajo en el personal que se encuentra expuesto a temperaturas elevadas lo cual puede desencadenar sintomatología relacionada con niveles de deshidratación y además puede ser causante de ausentismos en el puesto de trabajo, accidentes laborales y/o enfermedades ocupacionales.

No existe un control de higiene laboral adecuado de los trabajadores de las áreas que presenta el riesgo por temperaturas elevadas, poniendo en riesgo su bienestar, lo que desencadena además disminución en la productividad del área.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 General

Determinar el índice de sobrecarga térmica y su incidencia en la salud laboral de los trabajadores del área de producción de caramelo de la empresa Universal Sweet Industries.

1.4.2 Específicos

Determinar si existe sobrecarga térmica en los trabajadores que se encuentran en el área de producción de caramelo de la empresa Universal Sweet Industries.

Identificar cómo influye la sobrecarga térmica en la salud laboral de los trabajadores del área de producción de caramelo de la empresa Universal Sweet Industries.

Establecer las medidas preventivas a implementarse para minimizar el impacto en salud en el personal del área de producción de caramelo expuesto a sobrecarga térmica en la empresa Universal Sweet Industries.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Se han identificado los siguientes estudios:

En el artículo que lleva por título “Efectos fisiológicos por exposición laboral a ambientes calurosos en trabajadores de la construcción”, publicado por la Revista Cubana de Salud y Trabajo 2010 (Eduardo, Cabrera, & Munzuró, 2010) se concluye que, existieron variaciones de temperatura bucal y pulso con significancia cuando las actividades laborales fueron más intensas en un ambiente con temperatura elevada.

Según Francisco Avelar, en su estudio realizado en el 2015 con el tema, “estrés térmico en los ambientes laborales de la facultad de ingeniería y arquitectura de la Universidad de el Salvador”, menciona que tras realizar una encuesta en la población de estudio se encontró datos de algún tipo de malestar por la exposición a temperaturas laborales elevadas y dentro de la sintomatología percibida por el personal se encontró un porcentaje alto de sudoración y deshidratación, seguido de fatiga y por último cefalea.

En el artículo que lleva por título “Epidemia de Enfermedad Renal Crónica en Centroamérica”, publicado por la revista Salud 2017, afirma que los trabajadores agricultores producto de la exposición a temperaturas elevadas presentan deshidratación y la acumulación de sustancias en riñón dando como consecuencia patología renal.

En la tesis de (Delgado, 2016) que lleva por título “El estrés térmico y su incidencia en los trastornos sistémicos de los trabajadores del proceso de secado en la empresa agroindustrial Agrocueros S.A.”, se concluyó que la morbilidad por trastornos generados por el calor se

encuentra entre las cinco primeras causas de morbilidad, entre los síntomas presentados por los trabajadores estuvieron: fatiga, deshidratación y cefalea.

En la tesis de (Jordán, 2017) que lleva por título “Estrés térmico y su incidencia en la fatiga normal” señala que un porcentaje alto de personal inconforme con la temperatura ambiental de su puesto de trabajo, presentan cuadros de fatiga y astenia.

En la tesis de (Robalino, 2015) que lleva por título “Estudio de las condiciones térmicas de trabajo de los operadores de calderas del hospital Alfredo Noboa Montenegro de la ciudad de Guaranda y su incidencia en el estrés por calor”, detalla los ausentismos producidos por calor, entre las patologías que menciona son edema por calor, calambres por calor, agotamiento por calor y síncope por calor.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente estudio se fundamenta en el paradigma crítico-propositivo siendo crítica porque se enfoca en una realidad de riesgo en los trabajadores de empresa y propositiva al buscar las medidas correctivas para mitigar el riesgo implementando actividades de prevención adecuadas.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La investigación, se sustentará en siguiente marco legal:

Constitución de la República del Ecuador

Art. 33 “El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado”.

Art. 326, literal 5 “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

Decisión 584 Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores, “Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo”

Art. 1. Lit.h). - Condiciones y medio ambiente de Trabajo:

Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. Quedan específicamente incluidos en esta definición.

- Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el lugar de trabajo.
- La naturaleza de los agentes físicos, químico y biológicos presentes en el ambiente de trabajo, y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
- Los procedimientos para la utilización de los agentes citados en el apartado anterior, que influyen en la generación de riesgo para los trabajadores.
- La organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores ergonómicos y psicosociales.

Capítulo III Gestión de la Seguridad y Salud en los centros de trabajo - obligaciones de los empleadores).

Art. 11 “En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial”. Literal b) “Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos”. Literal e) “Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de

trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores”.

Resolución 957-Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, del servicio de salud en el trabajo.

Literal b) “Proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo”. Literal c) “Observar los factores del medio ambiente de trabajo y de las prácticas de trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores, incluidos los comedores, alojamientos y las instalaciones sanitarias, cuando estas facilidades sean proporcionadas por el empleador”.

Código del Trabajo del Ecuador

Artículo 38 “Riesgos provenientes del trabajo. - Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufra daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las obligaciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”.

Artículo 416 “Obligaciones respecto a la prevención de riesgos. - Los empleadores obligados asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presente peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato”.

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente-2393.

Art 11.- Obligaciones de los empleadores. - son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresa públicas y privadas, las siguientes:

Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Medio ambiente y riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos.

Art.53.- Condiciones generales ambientales: Ventilación, temperatura y humedad

En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales y artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.

Acuerdo Ministerial 1404-Art.1.- Aplicación práctica y efectiva de medicina laboral.

Ergonomía del ambiente térmico-Determinación analítica e Interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada (ISO 7933:2005)

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Red de Inclusiones

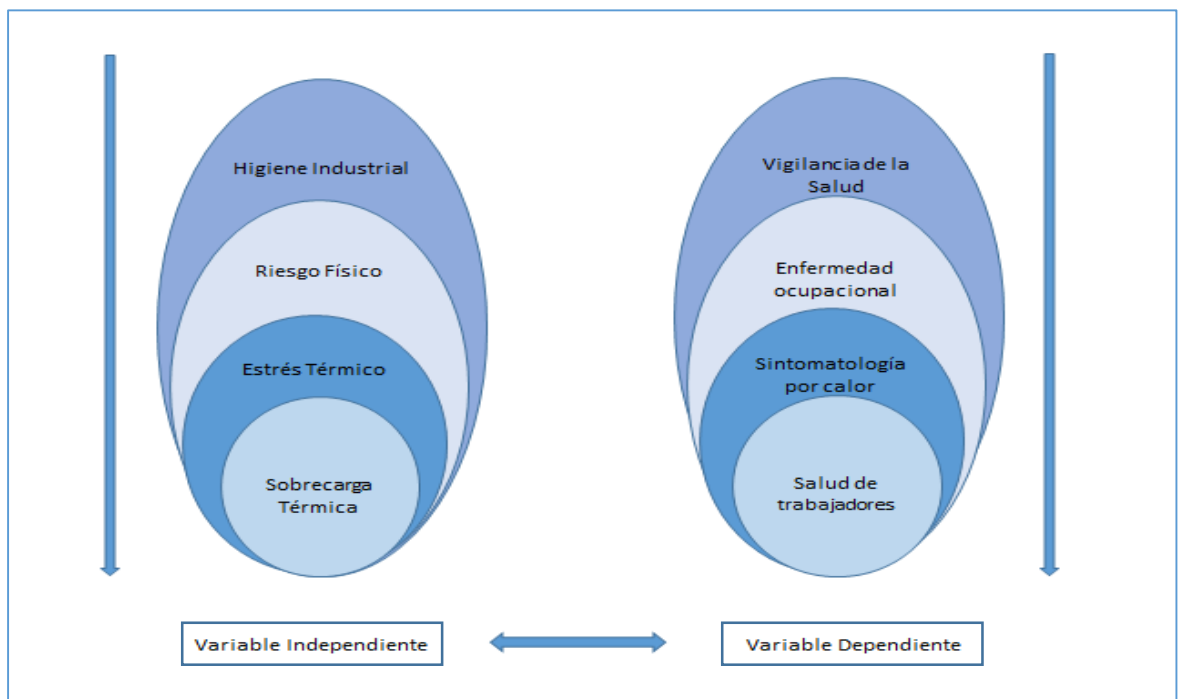


Gráfico 2: Control de interrelaciones

Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

2.5 CONSTELACIÓN DE IDEAS

2.5.1 Variable Independiente

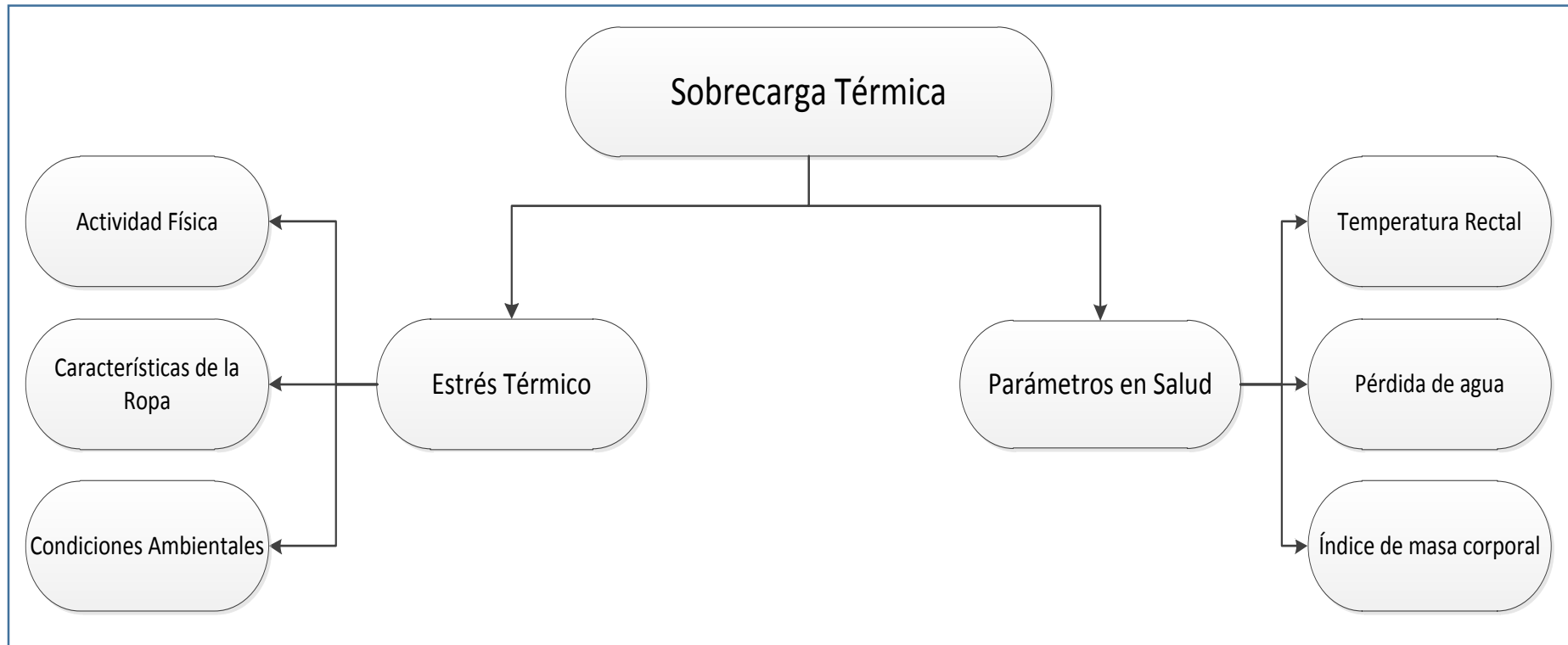


Gráfico 3: Constelación de Ideas-Variable Independiente

Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

2.5.2 Variable Dependiente

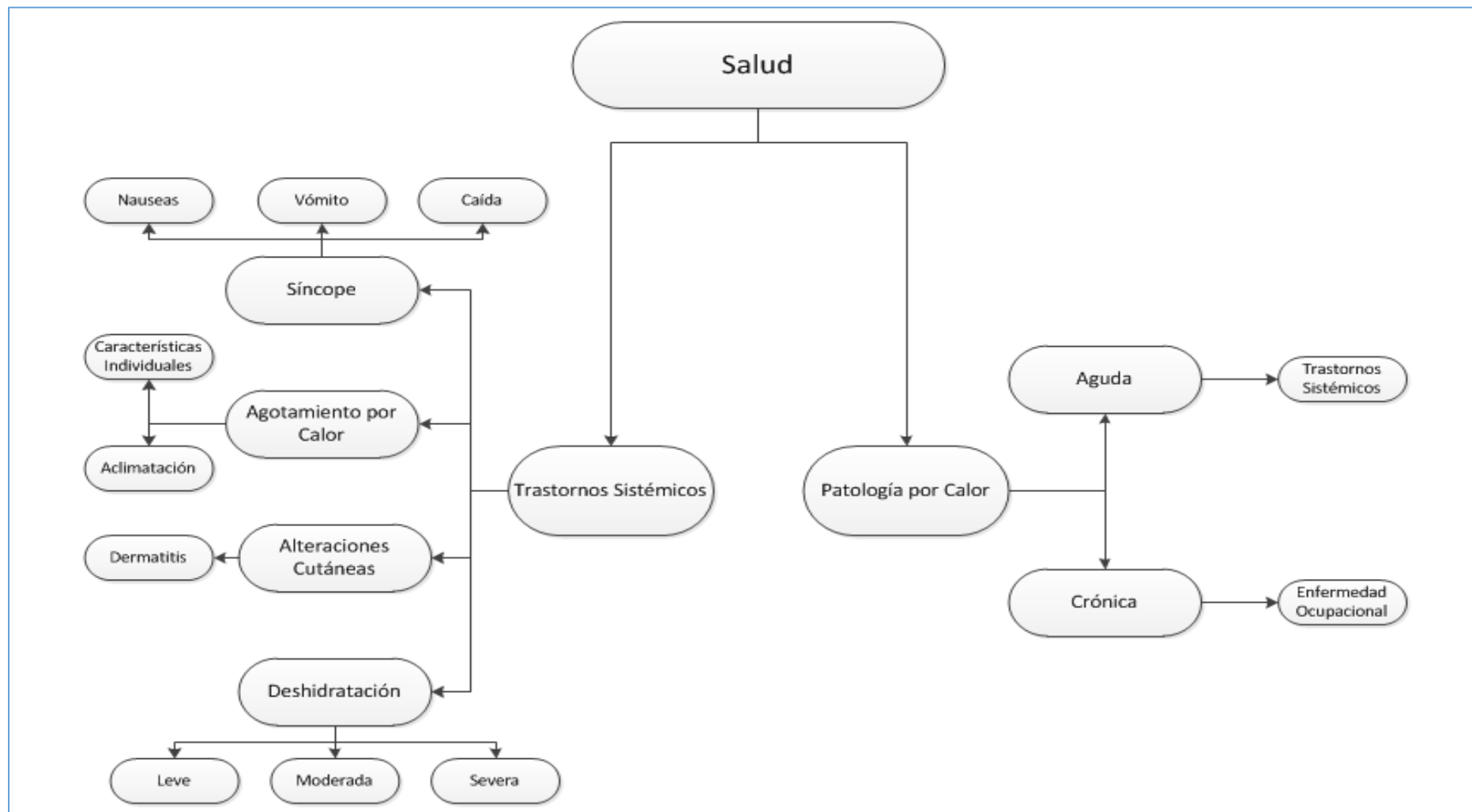


Gráfico 4: Constelación de ideas-Variable dependiente
Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

2.6 MARCO CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

2.6.1 Higiene Industrial

“La higiene industrial es la ciencia de la anticipación, la identificación, la evaluación y el control de los riesgos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él y que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general”. (Berenice I, 2006)

La higiene industrial tiene como objetivo detectar, eliminar y controlar los factores que significan un peligro para el trabajador y con ello proteger al trabajador vulnerable a estos agentes para que no sea causa de enfermedad profesional.

De manera más concisa se dice que la higiene industrial es una técnica que no utiliza a la medicina de trabajo para la prevención de enfermedades profesionales, sin embargo, es una práctica indispensable para un correcto control de la vigilancia de la salud de los trabajadores en las empresas.

2.6.2 Riesgo

“Se define como el conjunto de daños esperados por unidad de tiempo, donde la probabilidad y las consecuencias deben necesariamente ser cuantificadas para valorar de una manera objetiva el riesgo”. (Bestratén & Pareja, 1999).

2.6.3 Probabilidad

La probabilidad manifiesta las expectativas de que un evento determinado ocurra.

2.6.4 Consecuencia

“Es la materialización de un riesgo, la misma que puede generar consecuencias diferentes (C_i), cada una de ellas con su correspondiente probabilidad (P_i)”. (Bestratén & Pareja, 1999).

El riesgo y la consecuencia están expresados en el gráfico 5:

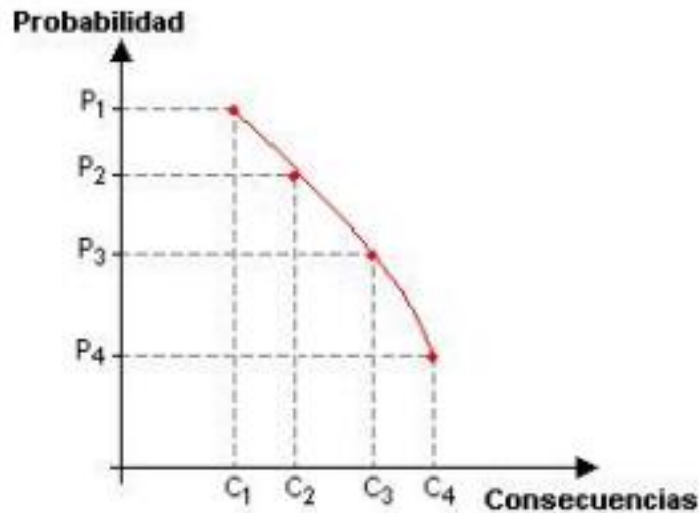


Gráfico 5: Representación de Riesgos
Fuente: NTP 330. Tomado de Bestratén (1999)

Existen algunos métodos desarrollados para estimar el riesgo, sin embargo, los profesionales en el área deberán elegir la más adecuada que se adapte a las necesidades de los puestos de trabajo de determinada empresa, es importante cuantificar la dimensión de los riesgos existentes para de esta manera priorizar las medidas correctivas, buscando mitigar las consecuencias probables debido a deficiencias existentes.

El método NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, reúne estos requisitos por lo cual es utilizada por empresas como matriz de riesgos, la misma que considera, el nivel de probabilidad es función del nivel de deficiencia y de la frecuencia a la misma.

“El nivel de riesgo (NR) será por su parte función del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC) y puede expresarse como:

Ecuación 1: Nivel de Riesgo

$$NR = NP \times NC \text{ (Bestratén \& Pareja, 1999)}$$

Nivel de deficiencia: “Llamaremos nivel de deficiencia (ND) a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente” (Bestratén & Pareja, 1999), según lo muestra la tabla 1.

Tabla 1: Determinación del nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia
Aceptable (B)	0	No se ha detectado anomalía destacable alguna

Fuente: NTP 330. Tomado de Bestratén (1999)

Elaboración: María Cristina Rosero (2017)

Nivel de exposición: “El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Según lo muestra la tabla 2, para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc.” (Bestratén & Pareja, 1999)

Tabla 2: Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	NNE	Significado
Continuada (EC)	44	Varias veces en la jornada laboral con tiempo prolongado
Frecuente (EF)	33	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos
Ocasional (EO)	22	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo
Esporádico (EE)	11	Irregularmente

Fuente: NTP 330. Tomado de Bestratén (1999)

Elaboración: María Cristina Rosero (2017)

Nivel de probabilidad: “En función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos, según la ecuación 2 y en base a la tabla 3:

Ecuación 2: Nivel de Probabilidad
 $NP = ND \times NE$ ". (Bestratén & Pareja, 1999)

Tabla 3: Determinación del nivel de probabilidad

		Nivel de Exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: NTP 330. Tomado de Bestratén (1999)

Elaboración: María Cristina Rosero (2017)

En la tabla 4 se refleja el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos.

Tabla 4: Significado de los diferentes niveles de probabilidad

Nivel de Probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada o muy deficiente con exposición frecuente
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica

Fuente: NTP 330. Tomado de Bestratén (1999)

Elaboración: María Cristina Rosero (2017)

Nivel de consecuencias: “Se han considerado igualmente cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias (NC). Se ha establecido un doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales. Como puede observarse en la tabla 5, la escala numérica de consecuencias es muy superior a la de probabilidad. Ello es debido a que el factor consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración. Se observará también que los accidentes con baja se han considerado como consecuencia grave.

Con esta consideración se pretende ser más exigente a la hora de penalizar las consecuencias sobre las personas debido a un accidente, que aplicando un criterio médico legal. Además, podemos añadir que los costes económicos de un accidente con baja, aunque suelen ser desconocidos son muy importantes”. (Bestratén & Pareja, 1999).

Tabla 5: Determinación de los niveles de consecuencias

Nivel de consecuencia	MC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria	Se requiere paro de proceso para reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro

Fuente: NTP 330. Tomado de Bestratén (1999)

Elaboración: María Cristina Rosero (2017)

Nivel de riesgo y nivel de intervención: “La tabla 6 permite determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles (indicados en el cuadro con cifras romanas)”. (Bestratén & Pareja, 1999)

Tabla 6: Determinación del nivel de riesgo

		Nivel de Probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de Consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 - III100	III 80-60	II 40 - IV20

Fuente: NTP 330. Tomado de Bestratén (1999)

Elaboración: María Cristina Rosero (2017)

Los niveles de intervención obtenidos tienen un valor orientativo. Para priorizar un programa de inversiones y mejoras, es imprescindible introducir la componente económica y el ámbito de influencia de la intervención, como se muestra en la tabla 7, que establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.

Tabla 7: Determinación del nivel de intervención

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación Crítica, corrección urgente
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120-140	Mejorar si es posible
IV	20	No intervenir.

Fuente: NTP 330. Tomado de Bestratén (1999)

Elaboración: María Cristina Rosero (2017)

2.6.5 Riesgo Físico

“Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como carga física, ruido, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, temperatura elevada y vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición de los mismos”. (Valle, 2004).

2.6.6 Estrés térmico

“Se entiende por estrés térmico, la presión ejercida sobre una persona al estar expuesta a temperaturas extremas y que, a igualdad de valores de temperatura, humedad y velocidad del aire, presentan para cada persona una respuesta distinta, dependiendo de la susceptibilidad del individuo y de su aclimatación” (Ardon, 2013)

“El estrés térmico corresponde a la carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos” (Monroy, 2011).

La American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) plantea un algoritmo de actuación para la evaluación de los riesgos por calor como se muestra en el gráfico 6, que describe los pasos a seguir si se sospecha de estrés térmico. (Monroy, 2011)

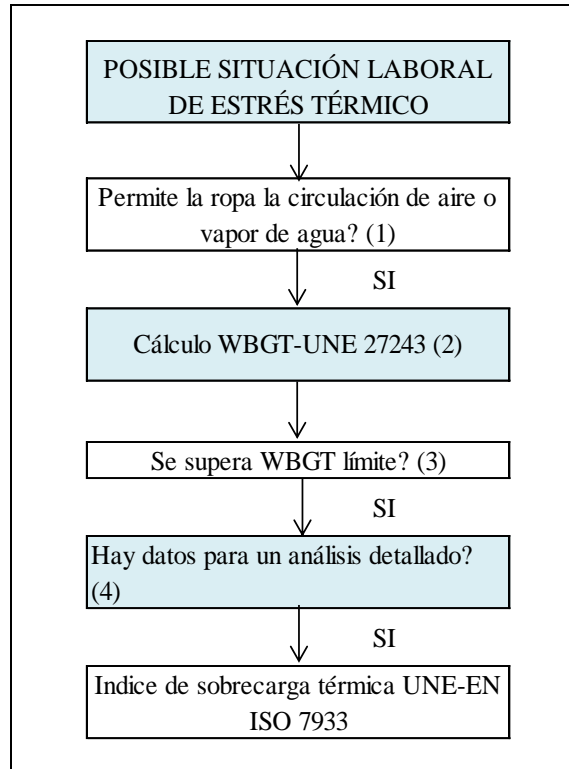


Gráfico 6: Algoritmo de posible situación laboral de estrés térmico
Fuente: NTP 922. Tomado de Monroy (2011)
Elaboración: María Cristina Rosero (2017)

2.6.7 Índice WBGT

El índice WBGT permite diferenciar si una situación de riesgo de estrés térmico es tolerable o no lo es, su cálculo permite tomar medidas preventivas para disminuir su riesgo.

“El índice WBGT se calcula a partir de la combinación de dos parámetros ambientales: la temperatura de globo TG y la temperatura húmeda natural THN. Mediante las ecuaciones 3 y 4 se obtiene el índice WBGT” (Luna, INSHT, 1999):

Ecuación 3: WBGT para el interior de edificaciones, sin radiación solar

$$WBGT = 0.7 THN + 0.3 TG$$

Ecuación 4: WBGT en exteriores con radiación solar

$$WBGT = 0.7 THN + 0.2 TG + 0.1 TA$$

Estas ecuaciones se emplean cuando la temperatura es constante mientras que cuando esta no lo es, debe hallarse el índice WBGT realizando tres mediciones, a nivel de tobillos, abdomen y cabeza, según la ecuación 5.

Ecuación 5: WBGT para temperaturas no constantes

$$\text{WBGT} = \frac{\text{WBGT (Cabeza)} + 2*\text{WBGT (Abdomen)} + \text{WBGT (Tobillo)}}{4}$$

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.

El índice encontrado, expresa las características del ambiente sin rebasar el valor límite que dependerá de la carga metabólica que la persona genera durante su jornada laboral (Gráfico 7).

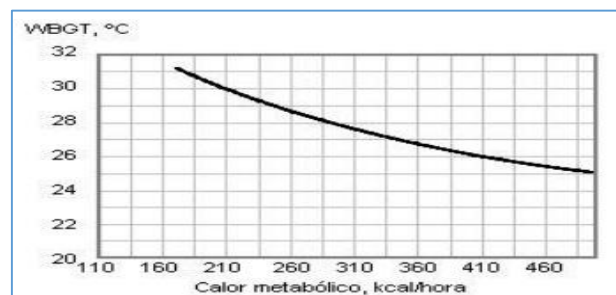


Gráfico 7: Valores límite del índice WBGT

Fuente: UNE en 27243 (1995)

Elaboración: María Cristina Rosero (2017)

2.6.8 Energía metabólica (Gasto energético, Tasa metabólica, Consumo metabólico)

Se define como la cantidad de calor que se produce en el interior del cuerpo, por tal motivo es un elemento del estrés térmico. Existen algunos métodos, que para realizar su cálculo se necesita de conocimientos previos para determinar el gasto energético, los cuales tienen niveles de precisión y dificultad, estos se basan en tablas elaboradas en base a un promedio de la población en general y otras metodologías que se basan en algún parámetro fisiológico. En la tabla 8 lo que indica la norma española UNE EN 27243:1995.

Tabla 8: Métodos para determinar el gasto energético.

Nivel	Método	Precisión	Estudio de Puesto de Trabajo
I	A. Clasificación en función del tipo de actividad	Informaciones imprecisas con riesgo de error muy importante	No necesario
	B. Clasificación en función de las profesiones		
II	A. Estimación del metabolismo a partir de los componentes de la actividad	Riesgo elevado de errores Precisión +/- 15%	Estudios necesario de los tiempos
	B. Utilización de tablas de estimación por actividad tipo		
	C. Utilización de la frecuencia cardiaca en condiciones determinadas		
III	Medida	Riesgo de errores en los límites de precisión de la medida y del estudio de los tiempos +/- 5%	Estudios necesario de los tiempos

Fuente: UNE en 27243 (1995)

Elaboración: María Cristina Rosero (2017)

2.6.9 Estimación del consumo metabólico a través de tablas

La evaluación del consumo metabólico mediante el uso de tablas implica aceptar valores estandarizados para ciertos tipos de actividades de una población en general, por lo tanto, son métodos menos precisos que la medición a través del consumo de oxígeno, ya que la utilización de la frecuencia cardiaca también presenta un riesgo elevado de error.

Consumo metabólico a partir de los componentes de la actividad

Permite calcular el gasto energético en función de la suma de las acciones que integran la actividad, este sistema posiblemente es el más utilizado para determinar el consumo metabólico, según Nogadera y Luna (NTP 323) se suman los siguientes puntos.

- **Metabolismo basal.** Es el consumo de energía de una persona en reposo, es decir el gasto energético que utiliza para realizar actividades vitales. Las cifras asignadas van en función de la edad y el sexo se describen en la tabla 9.

Tabla 9: Metabolismo basal en función de la edad y sexo

Varón	
Años	Wattios/m ²
20-21	48,05
22-23	47,35
24-27	46,67
28-29	46,18
<u>30-34</u>	<u>45,63</u>

Fuente: NTP 323. Tomada de Nogadera y Luna (1999)

- Componente postural. Es el consumo de energía de una persona en función según se encuentre de pie o sentado, como se describe en la tabla 10.

Tabla 10: Metabolismo para la postura corporal

Posición del cuerpo	Metabolismo (W/m ²)
Sentado	10
Arrodillado	20
Agachado	20
De pie	25
De pie inclinado	30

Fuente: NTP 323. Tomada de Nogadera y Luna (1999)

Elaboración: María Cristina Rosero (2017)

- Componente del tipo de trabajo. Se calcula en función del tipo de trabajo y la intensidad del mismo, según lo expresado en la tabla 11.

Tabla 11: Metabolismo para distintos tipos de actividades

Tipo de trabajo	Metabolismo (W/m ²)	
	Valor medio	Intervalo
Trabajo con las manos		
Ligero	15	<20
Medio	30	20-35
Intenso	40	>35
Trabajo con 2 brazos		
Ligero	65	<75
Medio	85	75-95
Intenso	105	>95

Fuente: NTP 323. Tomada de Nogadera y Luna (1999)

Elaboración: María Cristina Rosero (2017)

- Componente de desplazamiento. Consumo de energía que implica el desplazarse esto en función de cuantos metros recorre el trabajador en determinados segundos.

2.6.10 Determinación del consumo metabólico mediante medición de parámetros fisiológicos

Existen dos métodos de valoración del consumo metabólico a través de la medición de parámetros fisiológicos el primero es basado en el (a) consumo de oxígeno y el segundo toma en cuenta la frecuencia cardíaca (b).

a) “La medición directa del metabolismo se basa en el consumo de oxígeno ya que existe una relación casi lineal entre dicho consumo y el nivel de metabolismo. El consumo de 1 litro de oxígeno corresponde a 4,85 kcal = 20,2 kilojoules. A pesar de su gran precisión, este método suele utilizarse poco, ya que constituye una prueba de laboratorio”. (Nogareda & Luna, 1999)

b) La medición de la frecuencia cardíaca se fundamenta en un aumento de la irrigación sanguínea que exige un trabajo físico, se tomará en cuenta para la utilización de este método datos como: sexo, edad, talla, peso, hábitos tóxicos, patología actual, actividad deportiva e ingesta de fármacos. Además de factores ambientales como la temperatura y la humedad. Se clasificará la penosidad de un determinado puesto de trabajo a partir de la medición individualizada de la frecuencia cardíaca comparándola posteriormente con valores de referencia; utilizando los criterios de CHAMOIX para la valoración global del puesto y para jornadas laborales consecutivas de 8 horas. (Nogareda & Luna, 1999)

2.6.11 Sobrecarga Térmica

“La sobrecarga térmica es la respuesta fisiológica del cuerpo humano al estrés térmico y corresponde al coste que le supone al cuerpo humano el ajuste necesario para mantener la temperatura interna en el rango adecuado”. (Monroy, 2011).

“Durante toda su vida, los seres humanos mantienen la temperatura corporal dentro de unos límites de variación muy estrechos y protegidos a toda costa. Los límites máximos de tolerancia para las células vivas corresponden a unos 0 °C (formación de cristales de hielo) y unos 45 °C (coagulación térmica de proteínas intracelulares); sin embargo, los seres humanos pueden soportar temperaturas internas inferiores a 35 °C o superiores a 41 °C, aunque sólo durante períodos muy cortos de tiempo. Para mantener la temperatura interna dentro de esos límites, el ser humano ha desarrollado unas respuestas fisiológicas muy eficaces, y en algunos casos especializadas, al estrés térmico agudo. La finalidad de esas respuestas es facilitar la conservación, producción o eliminación del calor corporal, requieren la coordinación firmemente controlada de varios sistemas corporales”. (Larry, 2006). En el gráfico 8 se detalla las temperaturas corporales y la sintomatología según el grado de temperatura que alcance.

Escala de temperatura corporal	
44°C	Golpe de calor:
42°C	➤ Convulsiones, coma
41°C	➤ Piel caliente y seca
40°C	Hiperpirexia
38°C	Intervalo aproximado de temperatura normal
36°C	
34°C	Tremenda sensación de frío
33°C	Hipotermia:
32°C	➤ Bradicardia, hipotensión
30°C	➤ Somnolencia, apatía
28°C	➤ Musculatura rígida
26°C	Límite inferior de supervivencia: parada cardíaca, fibrilación

Gráfico 8: Escala de temperatura corporal

Fuente: (Mondelo, 2013)

Elaboración: María Cristina Rosero (2017)

La sobrecarga térmica en un individuo se manifiesta por la capacidad de adaptación del mismo al estrés térmico por calor, sin embargo, esta adaptación no significa que los sistemas corporales van a estar actuando de manera fisiológica, y puede derivar en alteraciones sobre su salud por la exposición a temperaturas elevadas. Sobre la sobrecarga va a influir edad, género, talla, biotipo morfológico, hidratación, aclimatación, ingesta de alcohol o medicamentos como lo describe Monroy, 2011.

2.6.11.1 Edad

En general se dice que la edad no es un factor de riesgo si se mantiene un buen sistema circulatorio, cardíaco, respiratorio y una buena capacidad de sudoración para evaporar y disipar calor, sin embargo, las personas de edad mayor son más susceptibles a sufrir enfermedades de índole circulatorio tipo periférico y tienen una capacidad reducida para mantener una buena hidratación, además la literatura manifiesta una disminución de funcionalidad de glándulas sudoríparas y de la sensación de sed.

2.6.11.2 Género

Es difícil establecer cuál es el género que más se adapta a los cambios por calor, debido a que dependerá del físico y el grado de aclimatación, sin embargo, se ha visto alteraciones relacionadas entre el estrés térmico y la fertilidad en hombres y mujeres.

2.6.11.3 Talla

Es de importancia para el cálculo del índice de masa corporal.

2.6.11.4 Biotipo Morfológico

El sobrepeso y obesidad son dos biotipos morfológicos encerrados dentro de biotipo morfológico en el término pícnico, tienen una desventaja debido a un aislamiento térmico incrementado, baja condición física y sistema cardiovascular deficiente sin embargo esto puede tener también sus excepciones.

2.6.11.5 Hidratación

Existen algunos sistemas por los que el cuerpo humano pierde agua, de manera voluntaria e involuntaria, si hablamos de esta última vía de pérdida contamos con la piel y el sistema respiratorio, lastimosamente el sudor que pierde una persona no es directamente proporcional a la cantidad de agua que toma para hidratarse.

2.6.11.6 Medicamentos y bebidas alcohólicas

Dentro de esta categoría se encierran una serie de efectos que actúan sobre el organismo al consumir fármacos como sedantes o bebidas que contienen alcohol, ya que actúan sobre la sensación de sed y sobre la vasodilatación periférica con aumento de la diuresis respectivamente, además otro tipo de fármacos intervienen en procesos fisiológicos de termorregulación.

2.6.11.7 Aclimatación

El cuerpo expuesto a temperaturas elevadas produce cambios fisiológicos para permitir un adecuado funcionamiento corporal, sin embargo, este proceso de aclimatación varía entre 7 y 14 días, por lo que es recomendable que se realice este proceso paulatinamente.

2.7 MARCO CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

2.7.1 Vigilancia de la Salud

“La vigilancia de la salud consiste en la recogida sistemática y continua de datos acerca de un problema específico de salud; su análisis, interpretación y utilización en la planificación, implementación y evaluación de programas de salud”. (Solé, Piqué, & Bultó, 98).

Este término comprende una sucesión de actividades, referidas a los trabajadores y empleadores orientadas a la prevención de riesgos laborales, cuyo objetivo es identificar problemas de la salud y el cumplimiento de actividades preventivas para garantizar el bienestar laboral de una empresa.

“El término “vigilancia de la salud” engloba una serie de técnicas con objetivos y metodologías distintas como por ejemplo las encuestas de salud, estudios de absentismo, de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales y, naturalmente, reconocimientos médicos. Existen dos tipos de objetivos: los individuales y los colectivos. Los primeros están relacionados con la persona “vigilada” y los segundos con el grupo de trabajadores. Aunque en

la práctica se les ha de conceder la misma importancia, la repercusión de cada uno de ellos en el terreno de la prevención es bien distinta.” (Solé, Solorzano, & Piqué, 2012)

2.7.2 Enfermedad Ocupacional

“Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral” (Resolución, 2016).

Según la resolución CD 513 del IESS se tomarán en cuenta 5 criterios de diagnóstico para calificar como Enfermedades Profesionales u Ocupacionales, estos son:

a) Criterio clínico:

Son los síntomas y signos que presenta el trabajador.

b) Criterio ocupacional:

Es el análisis de puesto de trabajo para relacionar el mismo con la aparición de la enfermedad.

c) Criterio higiénico-epidemiológico:

El criterio higiénico utiliza procesos técnicos para valorar el factor de riesgo que se encuentra posiblemente relacionado con la aparición de la enfermedad.

El criterio epidemiológico a su vez establecerá si existen casos análogos en los trabajadores que desempeñan labores similares.

a) Criterio de Laboratorio:

Encierran los exámenes que se crean necesarios para corroborar con el resto de criterios evaluados.

b) Criterio Médico-Legal: Se establece en la normativa legal vigente.

2.7.3 Sintomatología por calor

“La existencia de calor en el ambiente laboral constituye frecuentemente una fuente de problemas que se traducen en quejas por falta de confort, bajo rendimiento en el trabajo y, en ocasiones, riesgos para la salud” (Luna, www.insht.es, 1999).

Según Monroy en la nota técnica de prevención sobre estrés térmico y sobrecarga térmica (2011, pag.1), la realización de las actividades laborales puede verse afectadas cuando los niveles de estrés se sitúan en niveles medio o moderado, pero cuando estos niveles alcanzan los límites de tolerancia corporal, se incrementa el riesgo de trastornos derivados por la exposición a temperaturas altas.

Los trastornos en salud que se pueden encontrar en los trabajadores que se encuentran expuestos al calor son múltiples estos a su vez pueden desencadenar ausencias de puesto de trabajo, accidentes laborales o convertirse en trastornos crónicos, dentro de ellos se puede mencionar (Monroy, 2011, pag.2):

Trastornos sistémicos

Según Ogawa en el capítulo 42 de la enciclopedia de la OIT (2006) los trastornos sistémicos se pueden producir en personal que se expone a esfuerzo físico en especial en aquellos que además de su labor están expuestos a temperaturas elevadas.

“Los mecanismos responsables de estos trastornos sistémicos son una insuficiencia circulatoria, un desequilibrio hídrico y electrolítico y/o hipertermia (elevada temperatura corporal)” (Tokuo, 2006).

Dentro de estos trastornos se puede mencionar:

Síncope por calor (Lipotimia):

“Se define como una pérdida súbita y transitoria de conciencia asociada a una pérdida de tono postural de la que el paciente se recupera espontáneamente”. (Pedro, García Isabel, &

Luengo), “en la mayoría de los casos se debe a un mecanismo reflejo, que tiene buen pronóstico” (Moya & cols., 2012).

Edema por calor:

Según Ogawa en el capítulo 42 de la enciclopedia de la OIT, el edema por calor se trata de un trastorno benigno que desaparece cuando la persona se encuentra en reposo y en un lugar fresco, se debe diferenciar del edema por causas cardíacas o venosas periféricas.

Calambres por calor:

Según Barreno y colaboradores en su artículo exposición laboral a agentes físicos (2009, pág.16), los calambres por calor se producen por la pérdida de Na corporal lo cual se puede traducir en síntomas como: Espasmos musculares involuntarios, dolorosos que pueden aparecer en miembros superiores, abdomen o tórax.

Deshidratación:

Este término se define como el estado clínico que presenta una persona por pérdida de agua y electrolitos (Na, Cl, entre otros), como lo define Álvarez Guillermo y colaboradores en su artículo Deshidratación: etiología, diagnóstico y tratamiento (2006, pag.1); según Veiga y colaboradores (Tratado de geriatría, pág. 80) a la vez la deshidratación tiene tipos según la pérdida de agua, electrolitos o los dos componentes y según severidad de la misma en leve, moderada y severa.

Según Aranceta y colaboradores en su artículo la hidratación en el trabajo (2012, pág. 21) La deshidratación provoca el aumento de la presión cardiovascular y el ritmo cardíaco de forma progresiva, aumentando 4 latidos al minuto por cada porcentaje de peso corporal perdido. Los cambios en la presión sanguínea y el ritmo cardíaco conducen a un aumento de la percepción de fatiga y en un trabajador deshidratado su productividad laboral se puede ver alterada.

Erupciones cutáneas (sarpullido-dermatitis):

Según los Centers for Disease Control and Prevention, las erupciones en piel por calor es síntoma de una enfermedad que conlleva una gravedad debido al sufrimiento de la piel por estrés térmico.

Agotamiento por calor:

Según la publicación en Public Health (2007), el agotamiento por calor se produce debido a la pérdida de agua y concentración de electrolitos, la misma que puede dar como consecuencia alteraciones en la conciencia y musculares.

Epistaxis:

Hemorragia con origen en fosas nasales.

2.7.4 Salud

“La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (OMS, 1946).

Salud de los trabajadores

En los años 1700 Bernardo Ramazzini publica sus observaciones con respecto al trabajo y la salud como se cita "Deberé confesar que ocasionan no poco daño a los obreros ciertos oficios que desempeñan: Donde esperaban obtener recursos para el propio mantenimiento y sostén familiar, hallan a menudo gravísimas enfermedades y maldicen el arte al que se habían dedicado mientras se alejan del mundo de los vivos..."

Después de 300 años y pese a los siglos de desarrollo este es un problema que sigue saliéndose de las manos del empleador (Bernardo Ramazzini, 1700).

“Según un informe de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) de 1999 se estima que se producen en todo el mundo más de 1.000.000 de muertes cada año por causas asociadas al trabajo” (Nieto, 2000).

“En igual período se producen 250 millones de accidentes de trabajo y 160 millones de nuevos casos de enfermedades profesionales” (Nieto, 2000).

“Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) para 1990, en América Latina y el Caribe, entre los principales factores de riesgo en relación con la mortalidad, los derivados de la ocupación se encuentran en el séptimo lugar en relación con la mortalidad, ocupan el segundo lugar en cuanto a años de vida con incapacidad y el cuarto en términos de años potenciales de vida perdidos” (Nieto, 2000).

Por tanto, según los datos obtenidos el impacto que tiene la salud laboral sobre la calidad de vida y la tranquilidad de su familia establece éticamente el valor principal y la defensa social más trascendental para el desarrollo de la salud ocupacional, convirtiéndose así en un derecho humano.

2.8 HIPÓTESIS

¿La sobrecarga térmica incide significativamente en la presentación de sintomatología de los trabajadores del área de producción de caramelo de la empresa Universal Sweet Industries?

2.9 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.9.1 Variable Independiente

Sobrecarga térmica

2.9.2 Variable dependiente

Salud de los trabajadores

2.9.3 Unidad de Observación

Universal Sweet Industries S.A

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

La presente investigación engloba un estudio con dos enfoques: cualitativo y cuantitativo.

Dentro del enfoque cualitativo: Se realiza un análisis de la morbilidad con los trastornos sistémicos producidos por calor el mismo que será interactivo con las causas de estrés térmico y su relación con la sobrecarga térmica y de enfoque cuantitativo donde a través del análisis de datos de las mediciones que se han realizado en el área de producción de caramelo en base a las normativas de referencia se permitirán los cálculos de sobrecarga térmica para que se pueda verificar la hipótesis.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

De campo:

Se trabaja con esta modalidad por cuanto las mediciones para el cálculo de estrés térmico y sobrecarga serán tomadas directamente en el área de producción tomando en cuenta el personal expuesto a calor.

Documental-Bibliográfica:

La investigación utiliza esta modalidad debido a que le tema de investigación está sustentada por estudios previos que cuentan con fuentes bibliográficas, de libros, revistas, publicaciones, artículos científicos y normativas.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se realiza los siguientes tipos:

Correlacional: El estudio busca determinar cuál es la relación que existe entre las variables, buscando la incidencia de alteraciones en salud que se presentan posiblemente por la sobrecarga térmica en los trabajadores.

Descriptivo: Se maneja este nivel para describir los trastornos en salud que presentan los trabajadores de la empresa expuestos a calor, con la finalidad de mitigar dichos trastornos y crear un ambiente laboral saludable.

Exploratoria: Porque se analiza los casos presentes actualmente en la empresa que no han sido valorados para realizar un plan de acción pero que representan una merma en los trabajadores y por consiguiente una disminución de procesos productivos.

Transversal: Debido a que existe la población expuesta reconocida, en la cual se va a determinar la incidencia de las alteraciones en salud por la exposición a sobrecarga térmica.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 Población

Al no ser mayor a 100 la población de estudio no es necesario colocar la muestra.

3.4.2 Operacionalización de Variables

3.4.2.1 Variable Independiente: Sobrecarga Térmica

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Sobrecarga por calor: La sobrecarga térmica es la respuesta fisiológica del cuerpo humano al estrés térmico y corresponde al coste que le supone al cuerpo humano el ajuste necesario para mantener la temperatura interna en el rango adecuado. (NTP 922,2011, p.1)</p>	<p>Respuesta fisiológica</p>	<p>Talla, peso, hidratación, aclimatación.</p> <p>Estimación de tasa metabólica (NTP 323-ISO 8996:2005)</p> <p>Características térmicas ropa (ISO 7933:2005-NTP 74)</p> <p>Cálculo de la WBGT (NTP 322)</p>	<p>¿Cuál son los datos antropométricos y niveles de hidratación y aclimatación de los trabajadores del área de producción de caramelo de U.S.I.?</p> <p>¿Cuál es la tasa metabólica del personal del área de producción de caramelo de U.S.I.?</p> <p>¿Cuáles son las características térmicas de la ropa de trabajo del personal del área de producción de caramelo de U.S.I.?</p> <p>¿Cuál son los niveles de WBGT en el área?</p>	<p>Ergonomía del ambiente térmico- Determinación analítica e Interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada (ISO7933:2005)- termohigrómetro,tallimetro,balanza; cronómetro.</p>

Tabla 12: Operacionalización de variable independiente.
Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

3.4.2.2 Variable Dependiente: Salud de los trabajadores

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Trastornos en salud por calor: Es la respuesta a las alteraciones de la temperatura corporal, incluye cuadros leves (los calambres y el síncope por calor), junto con otros que pueden poner en serio peligro la vida del individuo (el golpe de calor) (Gómez Adela, 2007, p. 2).</p>	<p>Alteraciones en la temperatura corporal</p>	<p>Sintomatología por calor: Cefalea, epistaxis, deshidratación, lipotimia, calambres, agotamiento por calor.</p>	<p>¿Cuáles son los trastornos por calor que se encuentra detallado en los índices de morbilidad de los trabajadores de la empresa Universal Sweet Industries?</p>	<p>Historias clínicas del personal, índices de morbilidad mensual, parte diario de morbilidad.</p>

Tabla 13: Operacionalización con variable dependientes

Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Tabla 14: Plan de recolección de información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para estudiar cual es la influencia que tiene la sobrecarga térmica sobre los trabajadores del área de producción.
2. ¿De qué personas u objetos?	Trabajadores del área de producción de caramelo
3. ¿Sobre qué aspectos?	Estimación del riesgo Sobrecarga térmica Trastornos en salud por calor
4. ¿Quién?	Investigador
5. ¿Cuándo?	Junio 2017 a febrero 2018
6. ¿Dónde?	Universal Sweet Industries
7. ¿Cuántas veces?	Jornada diurna (06:00 a 18:00)
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Determinación de sobrecarga térmica y revisión de datos de morbilidad del dispensario médico
9. ¿Instrumentos?	Cálculo de la sobrecarga térmica estimada (ISO 7933:2005), termómetros, cronómetros,
10. ¿En qué situación?	Jornada laboral

Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

Se realiza el siguiente proceso:

3.6.1 Revisión analítica de la información obtenida a partir de los libros de morbilidad del dispensario médico Universal Sweet Industries.

La misma que será evaluada desde el mes de junio 2017 a febrero del año 2018, además de la revisión del parte diario para analizar los horarios de presentación de la sintomatología del personal.

3.6.2 Revisión analítica de la matriz de riesgos de empresa.

La matriz de riesgo a evaluarse utilizada por la empresa fue la NTP 330 que muestra los riesgos y la probabilidad de que se produzca un evento (anexo 16).

3.6.3 Revisión de las mediciones de temperatura ambiental en el área de caramelo.

Se revisa las mediciones realizadas por una empresa externa en todas las áreas, reconociendo que el área de caramelo en la zona de producción presenta temperaturas fuera de los límites permisibles.

3.6.4 Cálculo de la carga metabólica (NTP323-ISO 8996)

Tomando en cuenta:

- ✓ Metabolismo para la postura corporal (Mp).
- ✓ Metabolismo para el tipo de actividad (Mt).
- ✓ Metabolismo del desplazamiento en función de la velocidad del mismo (Md).
- ✓ Se utiliza el siguiente factor de conversión:

$$W*m-2 = 1,553 \text{ Kcal } *h-1$$

3.6.5 Cálculo del porcentaje trabajo-descanso

Se utiliza las curvas según la Norma UNE EN 27243: 1995, la misma que en base al índice WBGT y la tasa metabólica del puesto de trabajo nos emite valores de referencia para este cálculo.

3.6.6 Cálculo de la Dosis

Se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Dosis} = \text{WBGT calculado} / \text{TLV (tablas ACGIH)}$$

Dosis < 0.5 Riesgo Bajo

Dosis 0.5 – 1 Riesgo medio

Dosis > 1 Riesgo alto

Cálculo del aislamiento térmico de la ropa

Se identifica el aislamiento térmico de la ropa de trabajo tomado en cuenta la norma NTP 74:

- ✓ Desnudo = 0 clo
- ✓ Ligero = 0.5 clo (camisa y pantalón ligero, ropa interior de algodón similar a un atuendo de verano)
- ✓ Medio = 1,0 clo (traje completo, conjunto de invierno)

3.6.7 Cálculo de la sobrecarga térmica estimada (ISO 7933:2005)

La misma que evalúa el balance térmico del cuerpo a partir de:

- a) Los parámetros del ambiente térmico: temperatura del aire, presión parcial de vapor de agua, velocidad del aire.
- b) Las características medias de los individuos expuestos a las condiciones de trabajo: tasa metabólica, características térmicas de la ropa.
- c) Ecuación del balance térmico.
- d) Tasa de sudoración estimada.
- e) Temperatura rectal.

3.6.8 Elaboración de fichas de ambientes calurosos

Con todos los datos obtenidos en el área y necesarios para elaborar las fichas de análisis de ambientes calurosos y presentación de datos, con los gráficos correspondientes a sobrecarga térmica.

3.6.9 Análisis estadístico de los resultados recalcando las relaciones fundamentales con la hipótesis.

3.6.10 Finalmente se interpretará los resultados con el apoyo del marco teórico, para llegar a establecer conclusiones y recomendaciones del estudio.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Detalle e interpretación de la morbilidad del dispensario médico USI

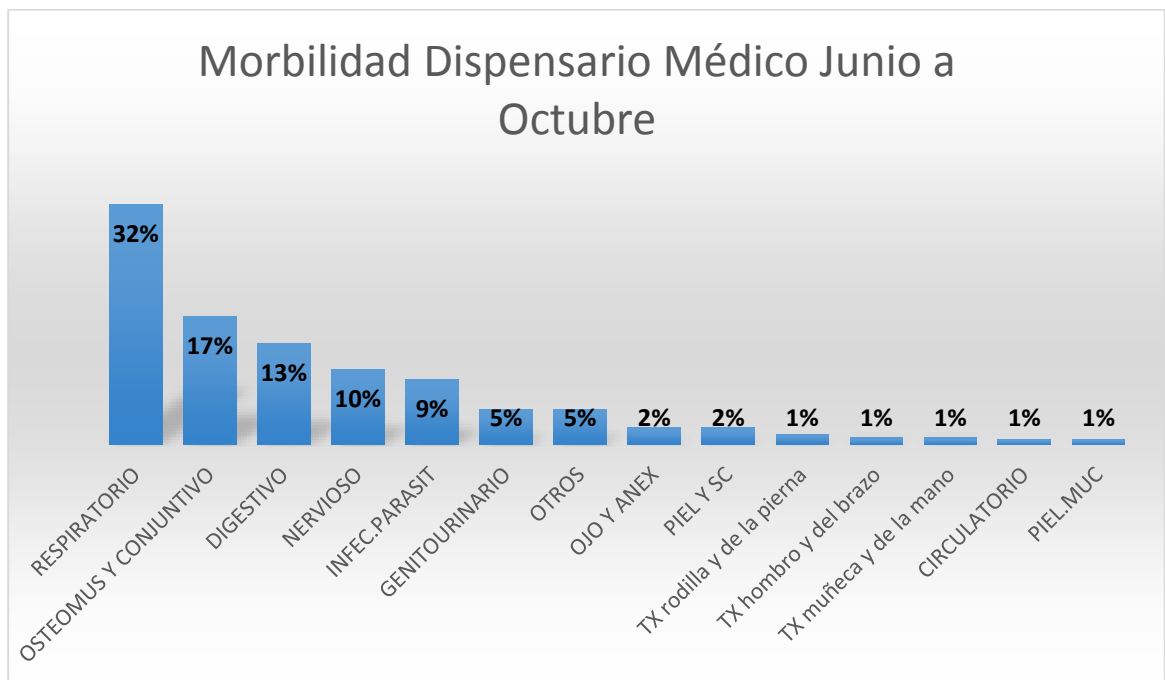


Gráfico 9: Morbilidad Dispensario Médico Junio a Octubre
Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

Interpretación:

Como muestra el gráfico 9, de un total de 450 (100%) cuadros clínicos atendidos de junio a octubre del 2017 en el dispensario médico de USI, existen tres indicadores patológicos principales correspondientes a los sistemas: Respiratorio, Osteomuscular y Digestivo.

Llama la atención y es motivo de esta investigación la morbilidad que está relacionada con el sistema nervioso central (cefalea) con el 10% es decir 45 cuadros clínicos corresponde a cefalea sin causa aparente y 5% que corresponde a 23 de los cuadros clasificados como

otros entre los que constan: epistaxis, deshidratación, lipotimia, calambres y agotamiento por calor.

4.2 Detalle e interpretación de la morbilidad por área

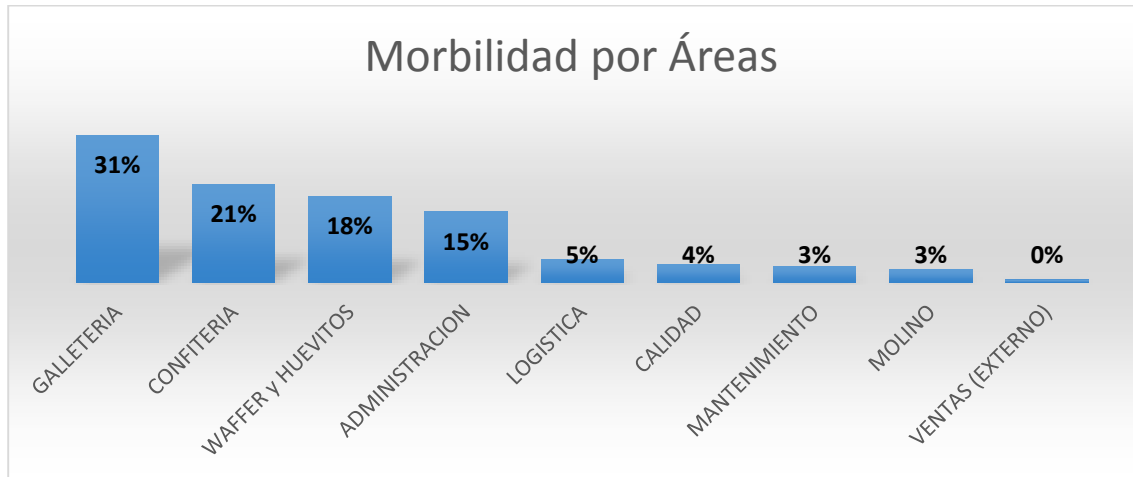


Gráfico 10: Morbilidad por Áreas
Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

Interpretación:

Según el gráfico 10, el área con mayor porcentaje de patologías corresponde a galletería con 140 cuadros clínicos de morbilidad, esto se debe a que en esta área trabaja más personal que en otras áreas, en segundo lugar, con un porcentaje importante de morbilidad se ubica caramelo con 93 cuadros clínicos, lo que hace necesario su estudio ya que existen riesgos que pueden estar relacionados con la aparición de patologías en el personal de esta área.

4.3 Detalle de la morbilidad área de caramelo

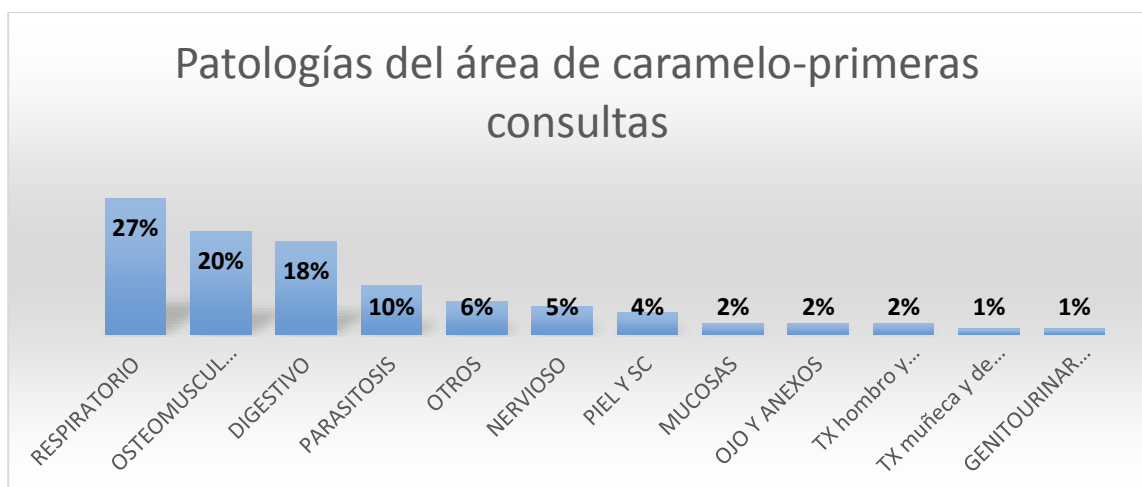


Gráfico 11: Patologías del área de caramelos – Primeras consultas
Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

Interpretación:

Las patologías del área como lo muestra el gráfico 11 son de tipo general y otras probablemente relacionadas con el puesto de trabajo, sin embargo, toma importancia los cuadros clasificados como otros que corresponden a 6 cuadros clínicos que se presentan por primera ocasión, lo que significaría que más del 50% de los trabajadores del área presentaron un síntoma por mes, por lo que es necesario la revisión de segundas consultas y revisión de los cuadros de cefalea.

4.4 Detalle de las patologías consideradas como otras

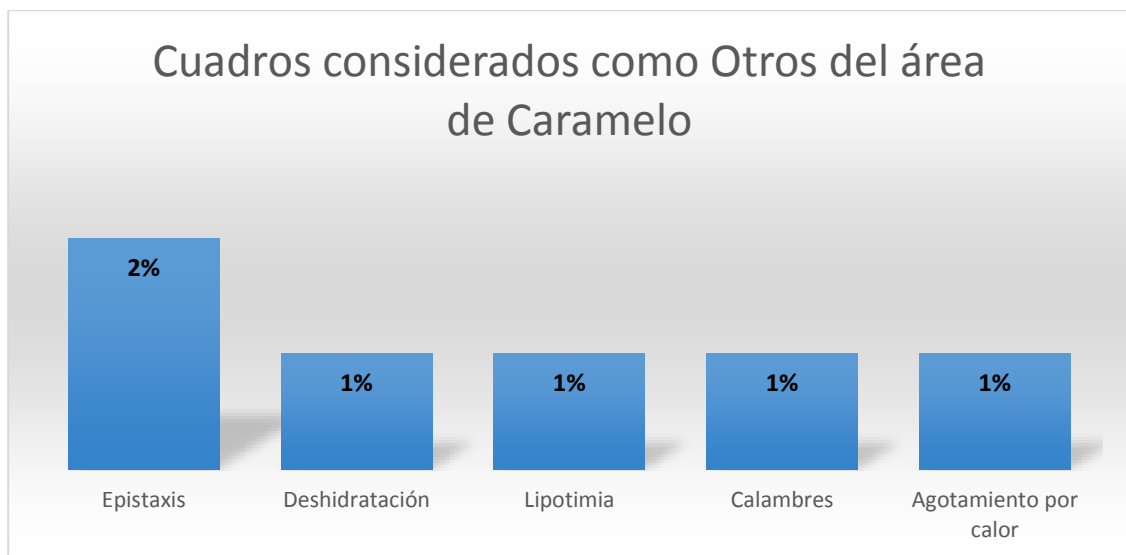


Gráfico 12: Cuadro considerando como otros del área de Caramelo
Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

Interpretación:

En el gráfico 12 podemos observar que la sintomatología de las que se desconoce su causa después de realizar los exámenes médicos y que corresponden al 6% de patologías primarias del área de caramelo, son cuadros clínicos que aparecen sin causa aparente es decir que después de haber realizado el examen físico no ha sido posible establecer un diagnóstico, además son cuadros que probablemente estén relacionados con los niveles de exposición a calor que se producen en el área, por tal motivo se realizó una selección de los casos considerados como otros además de la cefalea y que se presentan como cuadros a repetición (segundas consultas

en el mismo trabajador), además se revisó el horario de atención y mes de atención, según el parte diario manejado en el dispensario médico.

4.5 Análisis de los horarios de atención de los síntomas sin causa aparente

Dentro del análisis realizado para la morbilidad del área, se encontró un dato muy válido e interesante para el estudio y es que dentro del parte diario se puede observar que los horarios de atención en el dispensario médico de sintomatología relacionada con el calor, se produce en los horarios donde las temperaturas ambientales laborales y externas se elevan, así lo muestra la tabla 15.

Tabla 15: Análisis de los horarios de atención de los síntomas sin causa aparente

Horarios Laborales en Producción	SÍNTOMAS DE TRABAJADORES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE CARAMELO POR HORARIO DE ATENCIÓN DISPENSARIO MÉDICO USI					
8:00 a 10:00						
10:00 a 12:00						
12:00 a 14:00		X	X			X
14:00 a 16:00	X			X	X	
16:00 a 18:00						
	Epistaxis	Lipotimia	Deshidratación	Agotamiento	Calambres	Cefalea

Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

Interpretación:

Existe una notable presentación de los síntomas posiblemente relacionados con el calor que se produce en el área de caramelo entre los horarios de 12:00 a 16:00, según las mediciones de WBGT que dieron paso al cálculo de sobrecarga térmica, la temperatura en estos horarios se eleva por los factores ambientales.

4.6 Análisis e interpretación de los meses que se presentan las patologías posiblemente relacionadas con calor con consultas primarias y secundarias

Existe una relación entre sintomatología clasificada como otros y meses de alta producción como lo muestra el gráfico 13.

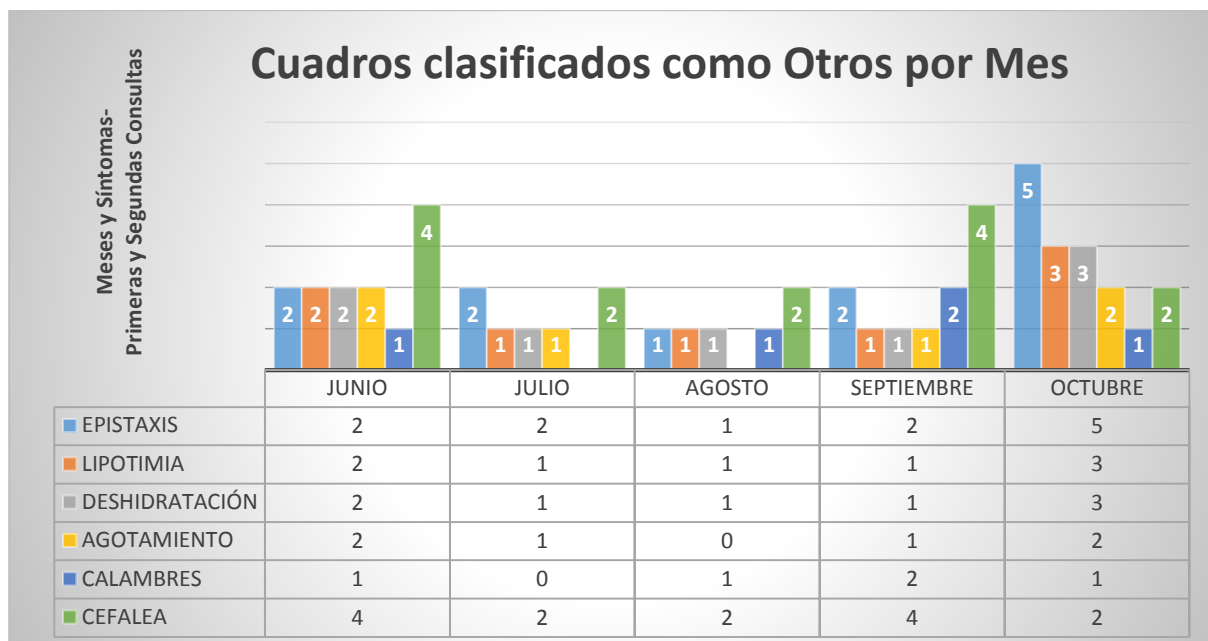


Gráfico 13: Cuadros clasificados como otros casos por mes
Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

Interpretación:

El gráfico 13 de tablas muestra la presencia de cuadros clínicos en mayor número a partir del mes de junio y va incrementándose hasta el mes de octubre, lo que coincide con las temporadas de alta producción, además se encuentra la mayoría de presentación de cuadros clínicos en el mes de octubre, debido a su cercanía con la temporada navideña, por ese motivo también se eligió realizar las mediciones de WBGT en este mes.

Los cuadros clínicos descritos a otros corresponden al 6% y cefalea al 5% de la morbilidad en el área de caramelo, sin embargo, no quiere decir que sea el total de la sintomatología del personal de esta área, puesto que dentro de este porcentaje constan solo las primeras consultas, el número real corresponde a primeras consultas y controles o segundas consultas del personal es decir el porcentaje total entre primeras y segundas consultas de sintomatología sin causa aparente es del 52%.

Al no encontrar la causa aparente de esta sintomatología que presentan los trabajadores del área de caramelo, se procedió a revisar la matriz de riesgos encontrando los siguientes resultados:

4.7 Análisis e interpretación de la matriz de riesgo

La metodología utilizada fue la NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes del Instituto Nacional de seguridad e Higiene del trabajo de España, ya que la metodología permite cuantificar la dimensión de los riesgos existentes y de esta manera buscar correctivos priorizados según las consecuencias.

- Se parte de la detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo.
- Se estima la probabilidad de que ocurra un accidente, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias para su intervención.
- Se evalúa el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias.

La metodología para la realización de la matriz de riesgo (anexo 17) es bastante completa por tal motivo no se detalla la elaboración de la misma, pero si se realizó una sistematización para los niveles de riesgo en el área de preparación de caramelo, como se explica a continuación.

4.8 Sistematización para el nivel de riesgo

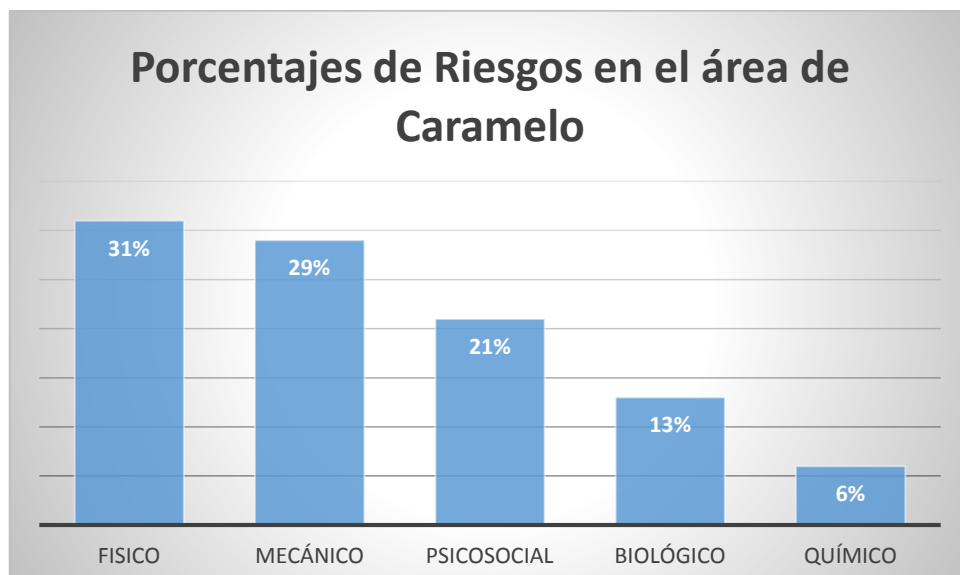


Gráfico 14: Porcentaje de riesgos en el área de Caramelos
Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

En el área de caramelo se encontró en función de la matriz de riesgo NTP 330 cuatro tipos de riesgo siendo que son los que se muestran en el gráfico 14, el que se presenta con mayor porcentaje el riesgo físico.

4.9 Riesgos físicos del área de producción de caramelo

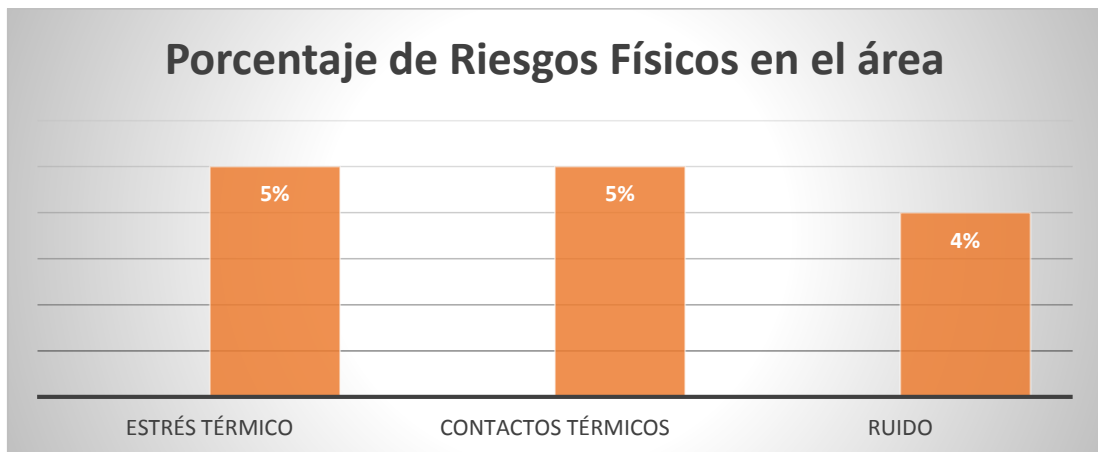


Gráfico 15: Porcentaje de riesgos físicos en el área
Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

Dentro del área de producción de caramelo los riesgos físicos importantes en porcentaje identificados son dos como muestra el gráfico 15, de tipo térmico y uno que pertenece al ruido en menor porcentaje, para este último riesgo se ha implementado correctivos en la fuente, el medio de transmisión y la persona para de esta manera disminuir el riesgo producido por el ruido generado por las máquinas, sin embargo el estrés térmico que se ocasiona en producción de caramelo no se ha tomado en cuenta como un posible riesgo productor de ausentismos y alta morbilidad del área.

4.10 Niveles de probabilidad de estrés térmico en el área de producción de caramelo

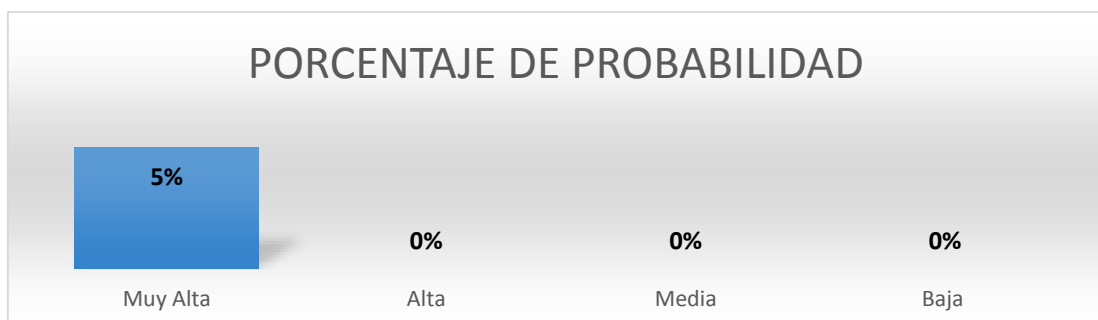


Gráfico 16: Porcentaje de Probabilidad
Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

De acuerdo a la matriz utilizada en el área de producción de caramelo y como se muestra en el gráfico 16, el nivel de probabilidad muy alto corresponde al estrés térmico, siendo los trabajadores expuestos los que pueden desarrollar sintomatología, posteriormente las consecuencias pueden ir desde incapacidades temporales a permanentes parciales, desencadenando también a largo plazo una posible enfermedad ocupacional; sin embargo se pueden elaborar medidas que mitiguen el riesgo y permitan mantener un equilibrio entre las temperaturas altas del área y el bienestar del personal que se encuentra expuesto a las mismas.

Posterior a analizar la matriz de riesgo, se procedió a analizar las mediciones de temperatura ambiental en el área.

4.11 Interpretación de las mediciones ambientales de temperatura en el área de caramelo

Las mediciones de estrés térmico fueron evaluadas por la empresa DEPROINSA en el mes de marzo encontrando los datos como explica el gráfico 17

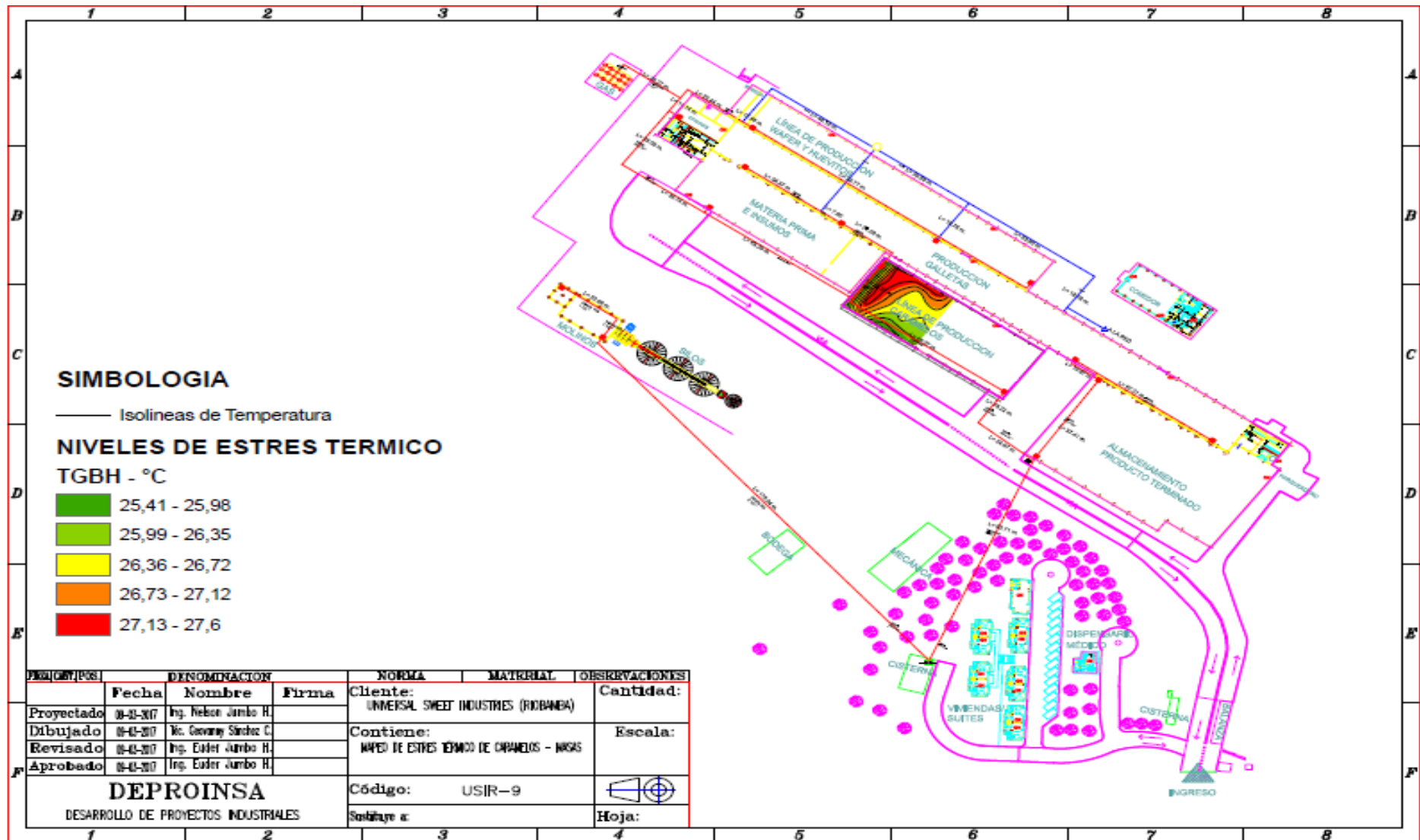


Gráfico 17: Niveles de estrés térmico-a colores se muestra las mediciones de temperatura en caramelo y con rojo el área de producción donde las temperaturas son elevadas.

Interpretación:

Se identificó que el área de producción de caramelo posee temperaturas fuera de los límites permisibles, con TGBH-C° entre 27,13 y 27,6.

En base a los datos estadísticos de morbilidad, como la matriz de riesgos y mediciones ambientales de temperatura se sigue el algoritmo de actuación ante una posible situación laboral de estrés térmico según lo que indica la NTP 922 (2011) sobre estrés térmico y sobrecarga térmica.

4.12 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE LAS CONDICIONES TERMOMETABÓLICAS

4.12.1 Mediciones del índice WBGT

Se eligió realizar las mediciones del índice WBGT según los lineamientos de la norma ISO 27243: 1993, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Medición de la temperatura en el periodo que más temperatura genera el área.
- Ambiente homogéneo en el área de producción de caramelo por medición directa con termohigrómetro.
- Medición de WBGT a la altura del abdomen del personal del área con termohigrómetro que tiene las siguientes características (anexo 22):

Marca: Spert Scientific

Modelo/Tipo: 800036

Serie: 199591

- Equipo calibrado con fecha 04/10/2017, por la empresa ELICROM. (anexo 26).
- Además de ello se eligió el mes de octubre debido a la alta incidencia de presentación de cuadros clínicos y a la temporada alta de producción, además de temperaturas externas más elevadas.
- Los resultados de las mediciones se detallan en la ficha del informe de evaluación.

4.12.2 Régimen trabajo-descanso

Para determinar el porcentaje trabajo-descanso adecuado para cada puesto de trabajo se utiliza las curvas según la Norma UNE EN 27243: 1995, la misma que en base al índice WBGT y la tasa metabólica del puesto de trabajo nos emite valores de referencia para este cálculo, como lo muestra el gráfico 18.

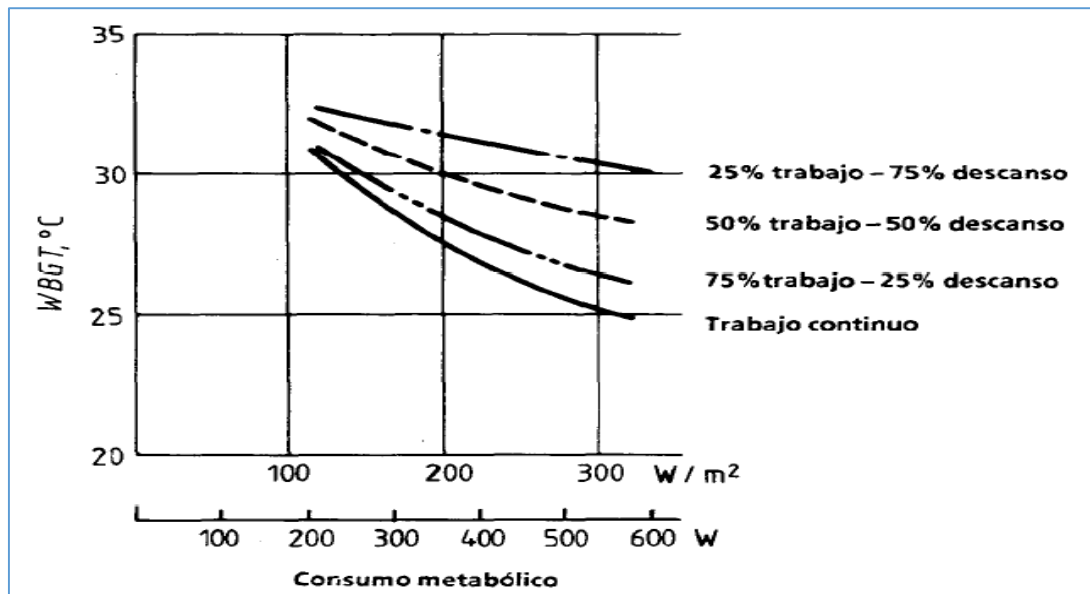


Gráfico 18: Régimen de trabajo-descanso
Fuente: UNE EN 27243 (1995)

4.12.3 Influencia del vestido en el confort térmico

“Las características térmicas del vestido se miden en la unidad denominada "clo" (del inglés clothing, vestido), equivalente a una resistencia térmica de 0,18 m² hr °C/kcal; a continuación se indica, para los tipos más usuales de vestido los correspondientes valores de la resistencia en "clo": (Catejón, 1983), se ha designado el valor de clo para el tipo de uniforme que utiliza en el área cada trabajador, tomando de base 0,5 clo que corresponde a una vestimenta ligera, añadiendo 0,1 al trabajador que usa mangas.

4.13 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA DOSIS DE EXPOSICIÓN:

Para este efecto se utiliza las dosis de TLV'S, según la ACGIH en la que se especifica que la dosis de exposición se calcula con la WBGT obtenida dividida para el valor límite permisible de exposición al calor, como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16: TLV para exposición al calor ACGIH

Régimen de trabajo y descanso	Tipo de Trabajo		
	Ligero	Moderado	Pesado
Trabajo continuo	30.0	26.7	25.0
75% trabajo y 25% descanso/h	30.6	28.0	25.9
50% trabajo y 50% descanso/h	31.4	29.4	27.9
25% trabajo y 75% descanso/h	32.2	31.1	30.0

Fuente: ACGIH

Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

4.14 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE SOBRECARGA TÉRMICA

Una vez que fue identificada el área de producción con dosis fuera de los límites de WBGT, se procede a utilizar la Norma UNE-en ISO 7933-2005, sobre la determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la Sobrecarga Térmica Estimada, como lo especifica la NTP 922:2011, este análisis se encuentra detallado en la ficha de informe de evaluación.

La interpretación de los valores calculados se basa en:

- La tasa de sudoración máxima, S_{Wmax}

Y dos criterios de sobrecarga:

- La temperatura rectal máxima: $t_{re,max}$
- La pérdida de agua máxima: D_{max}

Según (Kimberger, 2013) es importante tomar en cuenta que las temperaturas excesivamente altas pueden provocar cambios considerables modificando tasa metabólica, función de órganos y daño de tejidos, de allí la importancia fundamental para la vida y la salud.

La termorregulación juega un papel muy importante, este centro regulador de temperatura se encuentra en el hipotálamo, tiene el fin de regular de manera consciente como por ejemplo retirarse prendas de vestir e inconsciente como la vasodilatación y transpiración; para controlar de manera eficaz la temperatura existe una zona denominada termoneutral que permite sobrevivir a los cambios de temperatura de las regiones periféricas del cuerpo, como se muestra en el gráfico 19:

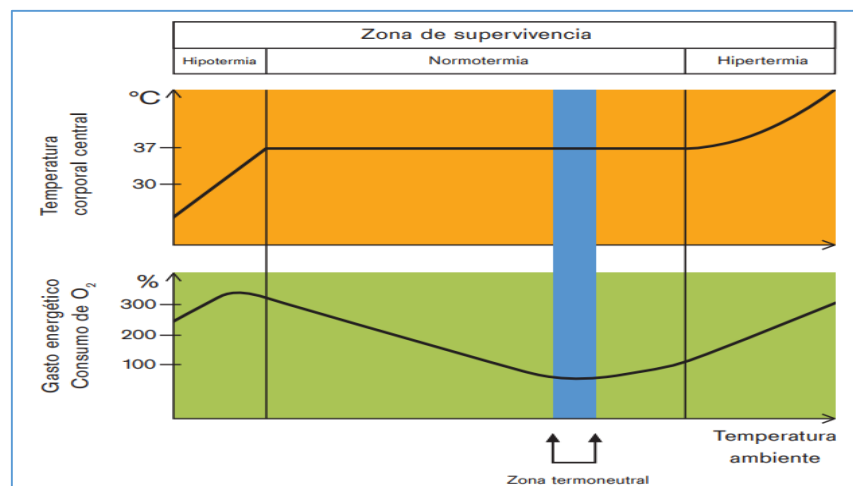


Gráfico 19: Zona termoneutral
Fuente: Kimberger (2013)

Los rangos de temperatura normal varían entre 36,5 y 37,2°C (gráfico 20) y puede variar en función de la hora del día, alcanzando las temperaturas más altas en la tarde.

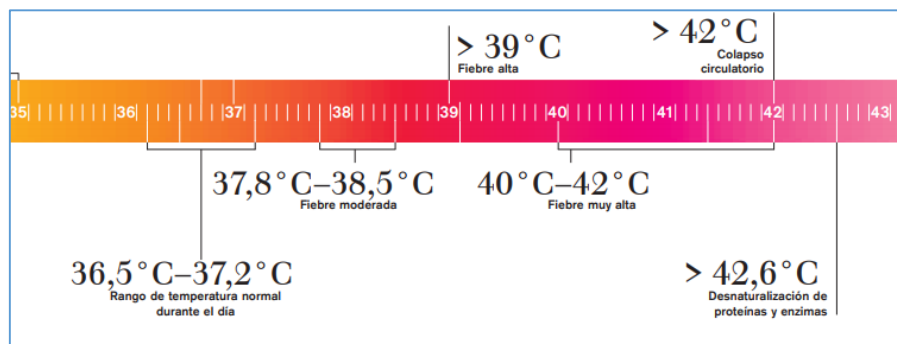


Gráfico 20: Espectro de la temperatura del cuerpo humano
Fuente: Kimberger (2013)

Cuando el cuerpo humano detecta el desbalance en la temperatura existen mecanismos encargados de que la temperatura central se mantenga, entre ellos tenemos la transpiración con pérdida de líquidos y electrolitos, Gyton menciona (Gyton & Hall, 2002) que las pérdidas de

agua fisiológicas son de 2300ml, estas pérdidas se recuperan en igual porcentaje que la pérdida, como se explica en la tabla 17:

Tabla 17: Ingesta y pérdida diaria de agua

INGESTA Y PÉRDIDA DIARIA DE AGUA	
INGESTA	
Líquidos ingeridos	2100 ml
Del metabolismo	200 ml
Total	2300 ml
EXCRECIÓN	
Cutánea insensible	350 ml
Pulmonar insensible	350 ml
Sudor	100 ml
Heces	100 ml
Orina	1400 ml
Total	2300 ml

Fuente: Fisiología de Guyton (2002)

Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

El método de sobrecarga térmica valora la temperatura que llega a alcanzar el cuerpo en un ambiente caluroso y además el volumen de líquidos perdidos por el trabajador en determinado puesto de trabajo y que depende del peso, talla, edad, hidratación y aclimatación, para ello se utiliza el link [http:// www.md.ucl.ac.be/hytr/new/Download/iso7933n.txt](http://www.md.ucl.ac.be/hytr/new/Download/iso7933n.txt) que ofrece en la norma UNE en ISO 7933:2005, donde se procede a ingresar los datos antropométricos del trabajador además de los datos ambientales del área de trabajo, como se muestra en el ejemplo con la tabla 18:

Tabla 18: Datos antropométricos del trabajador

Datos del trabajador	
Masa	68Kg
Altura	168cm
Hidratación	SI
Aclimatación	SI
Datos de partida por intervalo	
Puesto	Cocinado
Duración	480min
Ambiente	
Temperatura del aire	39°C
Velocidad del aire	0,3m/s
Humedad relativa	39,00%
Temperatura de globo	38°C
Actividad	
Tasa Metabólica	225W/m2
Postura	De pie
Movimiento	Si
Características de la ropa	
Aislamiento térmico de la ropa	0,5clo
Fracción de la superficie del cuerpo cubierta	0,56

Fuente: UNE en ISO 7933

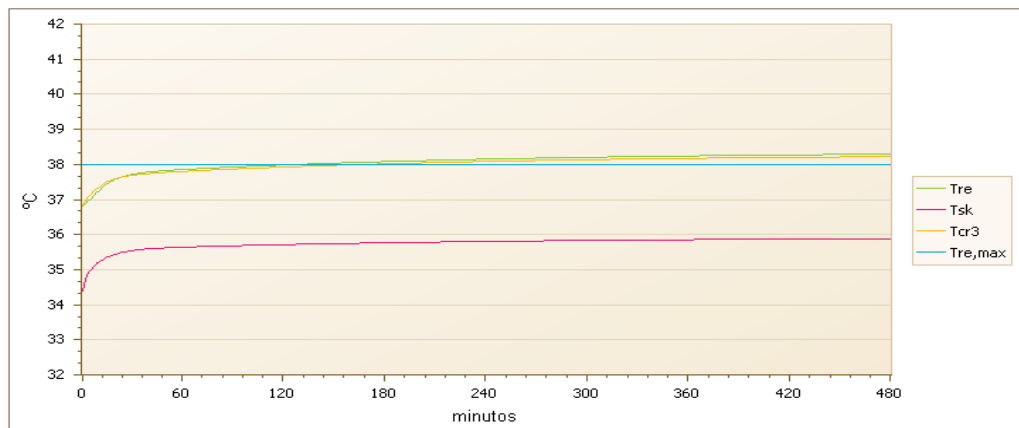
Con estos datos el programa que se ofrece en el link <http://www.md.ucl.ac.be/hytr/new/Download/iso7933n.txt> automáticamente arroja los valores obtenidos y grafica la temperatura rectal final, la pérdida total de agua, los tiempos máximos transcurridos hasta superar los 38° y las pérdidas de agua máximas para los centiles 95 y 50, como se muestra en el ejemplo a continuación en la tabla 19:

Tabla 19: Temperatura rectal final – Pérdida total de agua

Temperatura rectal final:	38,3°C
Tiempo transcurrido hasta superar 38°	129min
Pérdida total de agua:	8.959 g
Dmax95	3400g
Tiempo transcurrido hasta superar Dmax95	192min
Dmax50	5100g
Tiempo transcurrido hasta superar Dmax50	280min

Fuente: UNE en ISO 7933

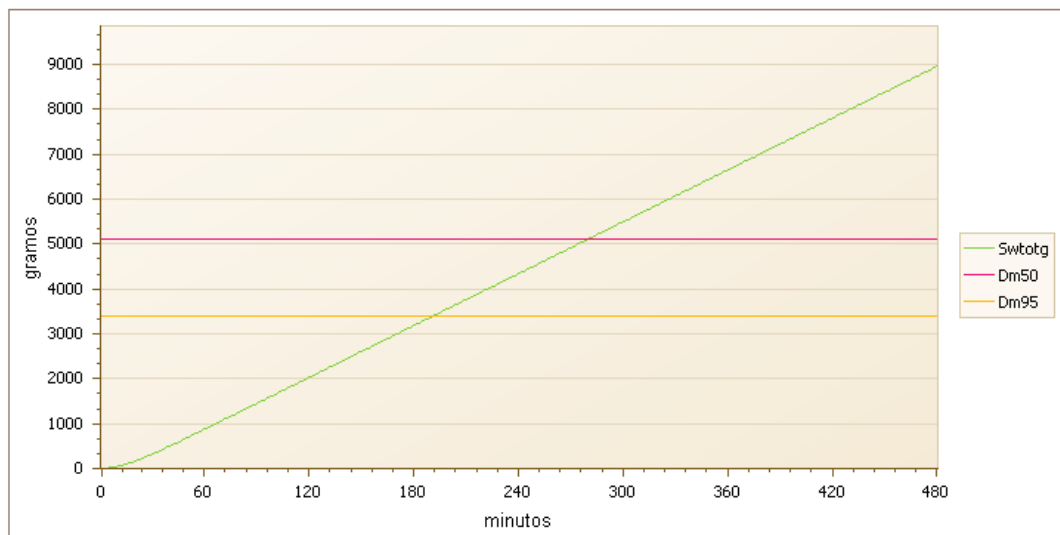
Además, grafica datos de la temperatura rectal, en piel y la pérdida total de agua, como lo muestra el gráfico 21 y 22.



T_{re}: Temperatura rectal
 T_{sk}: Temperatura de la piel
 T_{cr3}: Temperatura interna con iteración
 T_{re,max}: Temperatura rectal máxima

Gráfico 21: Temperatura rectal y en piel
Fuente: UNE en ISO 7933

Del gráfico 21 podemos interpretar que la temperatura rectal y la temperatura interna están rebasando los límites permisibles de temperatura rectal máxima que es 38°C y que esta temperatura anormal se presenta aproximadamente una hora después del inicio de la tarea.



Sw_{totg}: Tasa total de pérdida de agua
 D_{m50}: Pérdida máxima de agua para proteger a una persona media
 D_{m95}: Pérdida máxima de agua para proteger al 95% de la población laboral

Gráfico 22: Pérdida total de agua
Fuente: UNE en ISO 7933

Del gráfico 22 se interpreta que la pérdida total de agua supera los niveles permisibles de que protegen al 50 y al 90% de la población laboral, esta pérdida de agua comienza a ascender según las horas laborales.

4.15 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La verificación de la hipótesis se efectuó utilizando el estadístico t –student a partir de los resultados de las temperaturas obtenidos en el cálculo del índice de sobrecarga térmica en cada trabajador del área de producción de caramelo, para probar la significación de las diferencias entre dos medias de muestras pequeñas ya sea con datos correlacionados o no, además existe la necesidad de determinar los grados de libertad que significa libertad de variación de cada una de las variables para el cálculo de las mismas y la desviación estándar.

4.15.1 Planteamiento de las hipótesis

Hipótesis nula

La sobrecarga térmica no incide significativamente en la presentación de sintomatología de los trabajadores del área de producción de caramelo de la empresa Universal Sweet Industries.

Hipótesis alternativa

La sobrecarga térmica incide significativamente en la presentación de sintomatología de los trabajadores del área de producción de caramelo de la empresa Universal Sweet Industries.

4.15.2 Resultados del método estadístico t-student

Tabla 20: Resultados de t-student

Trabajadores	Temperatura	(X-Xi)^2
Trabajador 1	38,1°	0,02
Trabajador 2	38,3°	0,12
Trabajador 3	37,9°	0,00
Trabajador 4	37,8°	0,0256
Trabajador 5	37,9°	0,0036
Trabajador 6	38°	0,0016
Trabajador 7	37,9°	0,0036
Trabajador 8	37,9°	0,0036
Trabajador 9	37,9°	0,0036
Trabajador 10	37,9°	0,0036

Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

4.15.3 Nivel de significación y grados de libertad

Nivel de confianza: 95%

Grados de libertad: $gl = n - 1$

Por tanto:

$$gl = (10 - 1) = 9$$

Ecuación 6: Fórmula de cálculo para t de student

Fórmula de cálculo:	$t = \frac{(X-U)}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$
----------------------------	--

Dónde:

t: Estadístico de prueba

X: Media aritmética muestral

U: Media aritmética poblacional

S: Desviación estándar

n: Número de observaciones

Datos para el cálculo

Tabla 21: Datos para el cálculo

Datos de Cálculo	
Media muestral	37,96
Media poblacional	26,7
$\Sigma(X-X_i)^2$	0,184
Desviación estándar	0,046
N	10
Índice de confianza	95%

Elaborado por: Rosero María Cristina (2017)

Resultados:

t(tablas) 2,132

t(calculado) 547,350553

4.15.4 Reglas de decisión

Si t-tablas > t-calculado (Aceptar Ho)

Si t-tablas < t-calculado (Rechazar Ho y Aceptar H1)

Por tanto:

2,132 < 547,350553 (Se rechaza Ho y se acepta H1)

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Los índices de sobrecarga térmica en los trabajadores van a depender de variantes antropométricas, condiciones termohigrométricas ambientales, así como también de la hidratación y aclimatación de determinada persona. Tomando en cuenta los dos criterios de sobrecarga que son: Temperatura rectal y pérdida de agua máxima se llega a lo siguiente:
- En el área de producción de caramelo se identificaron dos trabajadores ubicados en el área de precocinado y cocinado de línea continua, que presentan temperaturas rectales por encima de los límites fisiológicos aceptables, con un tiempo transcurrido hasta superar los 38°C de temperatura corporal, de 203min (3 horas) y 129min (2 horas, 15 minutos) respectivamente, además de ello existe una pérdida total de agua en toda la población en la que se realizó el estudio, es decir existe sobrecarga térmica en los trabajadores del área de producción de caramelo.
- En todos los puestos de trabajo de producción de caramelo estos son: precocinado, cocinado de línea continua, cocinado de caramelo leche y miel, amasador de caramelo, amasador de chupete, el tiempo de exposición máximo permisible supera lo esperado.
- La sobrecarga térmica reconocida en el personal del área de producción de caramelo influye en la sintomatología: epistaxis, lipotimia, deshidratación, agotamiento, calambres, cefalea, presentada en los trabajadores del área, comprobado según el método estadístico de t-student; La presentación de estos cuadros influye

significativamente en la producción del área ya que provoca ausentismos del puesto de trabajo, lo que en algunos casos supone la interrupción del proceso laboral.

- El motivo de estudio comenzó ante la preocupación de morbilidad que aparecía en esta área de producción sin causa aparente, para establecer su diagnóstico y las medidas preventivas a implementarse reduciendo así el impacto en salud en el personal del área de producción de caramelo expuesto a sobrecarga térmica en la empresa Universal Sweet Industries, que serán propuestas a la gerencia de operaciones.

5.2 RECOMENDACIONES

En vista a encontrar sobrecarga térmica en el personal del área de producción de caramelo con niveles de WBGT que superan límites permisibles, se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones en los trabajadores de esta área:

- Mantener puntos de hidratación cercanos a los puestos de trabajo donde el personal está expuesto a sobrecarga térmica.
- Establecer un protocolo de hidratación con sales de rehidratación oral directamente entregada en el puesto de trabajo según la pérdida de electrolitos del personal.
- Realizar un protocolo de pausas activas en el personal de estas áreas con el fin de que los trabajadores disipen calor de su cuerpo a áreas que se encuentren con menores temperaturas.
- Rotación de los trabajadores del área de producción de caramelo a través de un protocolo que establezca el cambio con los trabajadores que se encuentran en las áreas de troquel de caramelo, donde el personal no se encuentra expuesto a estrés térmico.
- Realizar protocolo para procesos de selección de personal en el área de producción de caramelo, con el fin de que la elección para estos puestos de trabajo sea bajo biotipo morfológico, con lo que se mitigará los riesgos en salud por sobrecarga térmica.

- Realizar un protocolo para cumplimiento de capacitaciones y charlas de salud en el área de producción de caramelo.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

Tema

Plan de control de sobrecarga térmica en los trabajadores del área de producción de caramelo.

Empresa

Universal Sweet Industries (USI)

Beneficiarios

Trabajadores del área de producción de caramelo de USI

Ubicación

Chimborazo-parroquia San Juan-sector Calpiloma

Tiempo estimado de ejecución

Enero 2018 - diciembre 2018

Responsable

Médico Ocupacional de Empresa

Financiamiento

Presupuesto 2018 aprobado por presidencia de la empresa.

6.2 ANTECEDENTES

Debido a que la morbilidad de un dispensario médico de empresa está regida principalmente a la prevención de enfermedades que se puedan ocasionar a consecuencia de las actividades laborales, surge el interés por tratar la sintomatología que está relacionada a las altas temperaturas que se producen en el área de producción de caramelo. Esta sintomatología ocasiona malestar en el personal que labora en esta área y además puede llevar a la presentación de enfermedades que se produzcan a consecuencia de esta exposición.

Al hablar de sobrecarga térmica estamos manejando un tema delicado ya que se trata de las consecuencia del estrés térmico sobre el trabajador, esta exposición en el área que produce una respuesta fisiológica dentro de parámetros no normales del cuerpo humano y supone un precio para realizar un manejo adecuado de la temperatura corporal, lo que produce porcentajes de pérdida de agua y electrolitos muy alta en todo el personal del área de producción, por tanto es necesario realizar un protocolo de manejo de los cuadros de deshidratación moderada que en gran parte es la causante de la sintomatología.

También es importante considerar que la temperatura rectal que se calculó en el personal del área, se encuentra por fuera de los niveles fisiológicos regulados por el centro hipotalámico que mantienen la temperatura central en 37° para un correcto funcionamiento corporal, considerando que la temperatura normal al centil 99 de personas sanas es hasta 37,6°. (Harrison's, 2015)

6.3 JUSTIFICACIÓN

Después de haber analizado la sintomatología del personal del área de producción de caramelo como: epistaxis, deshidratación, lipotimia, calambres, agotamiento por calor y cefalea que se encuentran relacionados con la sobrecarga térmica, es muy importante por el bienestar del personal y para salvaguardar su integridad física en caso de que por alguno de los síntomas el trabajador caiga sobre una superficie caliente o sobre jarabe caliente, implementar medidas

de acción para disminuir las afecciones que se presentan en su salud a causa de la exposición a temperaturas elevadas que al momento están produciendo altos índices de morbilidad en el área. En ciertas ocasiones el trabajo realizado en el ambiente caliente puede generar calor a una velocidad superior a la que puede perderse, si el trabajador no reconoce sintomatología puede pasar a estados de hipertermia que son temperaturas internas que pueden resultar peligrosas es decir ponen en riesgo la vida del trabajador, provocando un fracaso de la termorregulación desencadenando un episodio conocido como Golpe de Calor, el mismo que de no ser manejado adecuadamente puede dejar secuelas irreversibles en el trabajador o producir la muerte del mismo.

Por este motivo es necesario implementar un programa que controle y mitigue el estrés térmico del área que produce sobrecarga térmica en el personal, este programa deberá ser efectuado con cumplimiento diario anual, además se deberá sugerir un estudio de ingeniería para disipar el calor en la fuente.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 General:

Elaborar un programa de actuación frente a la sobrecarga térmica que presenta el personal de producción del área de caramelo a través de protocolos específicos.

6.4.2 Específicos

- Elaborar protocolo de hidratación.
- Elaborar un protocolo de pausas activas.
- Elaborar un protocolo de selección del personal según aptitud física para el área.
- Elaborar un protocolo de rotación de personal según adaptación al área.
- Elaborar un protocolo de primeros auxilios frente a situaciones desencadenadas por sobrecarga térmica en el personal.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Es factible debido a que la empresa se encuentra comprometida con implementar programas que mitiguen patologías del personal debidas a las actividades que realizan en los distintos puestos de trabajo de la empresa, además de ello reconocen las gerencias que es necesario invertir en programas para el bienestar de los trabajadores de esta manera se evita alteraciones en la salud de sus trabajadores y se crea cultura de prevención en los mismos al desarrollar programas en los que están involucrados con su participación los trabajadores del área.

6.6 FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA

La identificación de los niveles de riesgo a partir de la NTP 330 permite cuantificar la dimensión de los mismos y de esta manera buscar correctivos priorizados según las consecuencias, partiendo de:

- La detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo.
- La probabilidad de que ocurra un accidente, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias y niveles de intervención.
- El riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias. Además, la identificación y estimación cualitativa también se evalúa por las mediciones de termohigrómicas del área y los datos de morbilidad del dispensario médico.

6.7 METODOLOGÍA

La elaboración del programa para sobrecarga térmica se basa en el desarrollo protocolos y actividades que permitan una mitigación del riesgo y control de la sobrecarga térmica que se produce en el personal del área de producción de caramelo. Con el desarrollo y cumplimiento de los procedimientos que previamente deben ser socializados desde las gerencias hasta los operadores se lograra mejorar los procesos de selección para determinados puestos de trabajo

que son más críticos y que el ambiente de trabajo para esta área afectada por temperaturas altas sea cómodo para el trabajador.

6.8 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

El programa para sobrecarga térmica se realiza a partir de los datos de morbilidad que presenta el dispensario médico y que han sido demostrados según el método estadístico que está relacionada con las temperaturas altas del área.

Elaborado por: Dra. Rosero Revisado por: Aprobado por:		Código: USI-PROG-SGI-018 Versión: 01
Fecha de realización: 02/01/2018	Revisión: 10/01/2018	Aprobación: 15/01/2018
Médico Ocupacional	Jefe de la Unidad SSA	Gerente de Operaciones
PROGRAMA DE CONTROL PARA SOBRECARGA TÉRMICA DEL ÁREA DE CARAMELO		

PROGRAMA DE CONTROL PARA SOBRECARGA TÉRMICA DEL ÁREA

DE CARAMELO

UNIVERSAL SWEET INDUSTRIES S.A.



Elaborado por: Dra. Rosero Revisado por: Aprobado por:		Código: USI-PROG-SGI-018 Versión: 01
Fecha de realización: 02/01/2018	Revisión: 10/01/2018	Aprobación: 15/01/2018
Médico Ocupacional	Jefe de la Unidad SSA	Gerente de Operaciones
PROGRAMA DE CONTROL PARA SOBRECARGA TÉRMICA DEL ÁREA DE CAMELO		

ÍNDICE

Portada.....	70
Índice.....	71
Introducción.....	72
Propósito.....	72
Alcance.....	73
Fundamento Legal.....	73
Objetivos.....	74
Definiciones.....	74
Métodos de Control.....	77

6.8.1 Introducción:

Según Monroy (NTP 922/2011), la sobrecarga térmica es la respuesta fisiológica corporal que se produce al estar la persona expuesta a estrés térmico, el mismo que resulta de la combinación de tres factores que son: ambiente de trabajo, ropa de trabajo y la actividad física.

El programa de control para sobrecarga térmica se basa en las normativas que se aplican para ambientes laborales calurosos entre las que se menciona NTP 323:2011, ISO 8996:2004, ISO 7933:2005 y UNE en 27243:1995, y poniendo en práctica la normativa legal vigente, partiendo de la sintomatología arrojada por el dispensario médico del personal en el área de producción de caramelo, los horarios de presentación y el mes con más prevalencia de las patologías, se realizaron las mediciones de WBGT que se encontraron por encima de las dosis y límites permisibles, por lo cual se aplicó el algoritmo propuesto por la ACGIH para el cálculo de la sobrecarga térmica, los datos de dicha medición muestran valores alterados en temperatura corporal y de pérdida de agua para el personal que labora en esta área, por tal motivo es importante buscar actividades que nos permitan minimizar el impacto que tiene la sobrecarga térmica en los trabajadores y que se ve reflejado en la presentación de síntomas en el personal.

La empresa Universal Sweet Industries pretende dentro de su sistema de gestión en seguridad y salud, implementar actividades, materiales, ayudas mecánicas o diseños de ingeniería con el fin de realizar prevención, evitando de esta manera que los riesgos a los que está expuesto el trabajador, repercuta de alguna manera en su integridad física o estado de salud.

6.8.2 Propósito:

El implementar un programa para prevenir la sobrecarga térmica en el personal que labora en el área de producción de caramelo, tiene el propósito de disminuir la presentación de cuadros o síntomas en el personal que se encuentra expuesto al ambiente caluroso de trabajo y que puede desencadenar accidentes en el área o enfermedades de tipo ocupacional, además de

ello el programa será implementado dentro de la vigilancia de la salud de empresa, para que se dé un cumplimiento adecuado mientras exista la exposición al riesgo y se designe el presupuesto necesario y los recursos humanos que se requieran.

6.8.3 Alcance

Trabajadores del área de producción de caramelo.

6.8.4 Fundamento Legal (Se hace referencia de los artículos de las páginas 8 a 11)

- Constitución de la República del Ecuador
- Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo
Capítulo III Gestión de la Seguridad y Salud en los centros de trabajo - obligaciones de los empleadores). Art. 11 Literal e)
- Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, del servicio de salud en el trabajo. Literal b), c)
- Código del Trabajo del Ecuador
Artículo 38
Artículo 416
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente. Art 11
- Capítulo V: medio ambiente y riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos. Art.53
- Acuerdo Ministerial 1404-Reglamento para el funcionamiento del servicio médico.
- Ergonomía del ambiente térmico-Determinación analítica e Interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada (ISO 7933:2005)

6.8.5 Objetivos

General

Formalizar e implementar un programa que permita mantener el bienestar del trabajador en el área que se expone al riesgo producido por las altas temperaturas ambientales generadas en el puesto de trabajo y el resultado del metabolismo que produce el desempeño de las actividades.

Específicos

- Realizar procedimientos específicos para mitigar los riesgos identificados en el área y con ello disminuir la presentación de síntomas del personal.
- Cumplir con actividades que permitan a los trabajadores del área disipar calor por medio de los fenómenos de transferencia de calor.

6.8.6 Definiciones

Aclimatación: Proceso por el cual el cuerpo se adapta a un ambiente con temperaturas más calientes.

Agotamiento por calor: Trastorno caracterizado por debilidad, vértigo, náuseas, calambres musculares y pérdida de la consciencia, causado por la depleción de los líquidos y electrolitos corporales como resultado de la exposición a calor intenso o por la incapacidad para aclimatarse al calor. La temperatura corporal es casi normal; la tensión arterial puede descender, pero habitualmente vuelve a la normalidad cuando se coloca a la persona en decúbito supino; la piel está fría, húmeda y pálida.

Calambre: Dolor intermitente súbito en casi cualquier parte del cuerpo. Puede implicar contracciones involuntarias de duración variable y estar acompañado por espasmos. Los calambres pueden presentarse en el músculo estriado como consecuencia del ejercicio, una temperatura elevada y pérdida excesiva de sodio, potasio y magnesio a través de la transpiración.

Cefalea: Dolor de cabeza de cualquier causa. Algunos tipos de cefalea son: cefalea funcional, cefalea migrañosa, cefalea orgánica, cefalea sinusal y cefalea tensional.

Centil: Valor de la distribución ordenada bajo el cual se halla un determinado porcentaje de casos.

Deshidratación: Pérdida excesiva de agua por los tejidos corporales. La deshidratación se acompaña de alteración del equilibrio de electrolitos esenciales, sobre todo sodio, potasio y cloro. Los signos de deshidratación son: escasa turgencia de la piel, piel seca y roja, oliguria, irritabilidad y confusión.

Diagnóstico: Identificación de un proceso o enfermedad mediante la evaluación específica de signos clínicos, síntomas, anamnesis, pruebas del laboratorio y técnicas especiales. Algunos tipos de diagnóstico son: diagnóstico clínico, diagnóstico de enfermería, diagnóstico de laboratorio, diagnóstico diferencial y diagnóstico físico.

Electrolitos: Elemento o compuesto que, cuando se disuelve en agua u otro solvente, se disocia en iones y puede conducir una corriente eléctrica. Los electrolitos tienen concentraciones diferentes en el plasma, en el líquido intersticial y en el líquido celular, e influyen en los movimientos de las sustancias entre estos compartimientos. La cantidad adecuada de los electrolitos principales y el equilibrio entre los mismos son esenciales para un metabolismo normal.

Enfermedad ocupacional: Enfermedad producida por un trabajo en particular, habitualmente debida a la exposición a largo plazo a sustancias específicas o a la actividad física continua o repetitiva.

Epistaxis: Hemorragia procedente de la nariz, producida por la irritación local de la mucosa, por un estornudo violento, por fragilidad de la mucosa o de las paredes arteriales, infección crónica, hipertensión, leucemia, defectos de vitamina K o, lo más frecuente, después de sonarse la nariz.

Estrés térmico: Corresponde a la carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y las características de la ropa que llevan.

Fisiológico: Perteneciente a la fisiología, en particular a las funciones normales en contraposición a las patológicas.

Golpe de Calor: Trastorno grave y a veces mortal provocado por el fracaso de la capacidad de regulación de la temperatura corporal, causado por la exposición prolongada al sol o a altas temperaturas. La reducción o el cese de la sudoración es un síntoma precoz. Pueden aparecer una temperatura corporal de 38 °C o superior, taquicardia, piel caliente y seca, cefalea, confusión, inconsciencia y convulsiones.

Hidratación: Proceso químico por el que se incorpora agua sin romper el resto de la molécula

Hipertermia: Temperatura corporal mucho mayor de la normal inducida terapéutica o yatrogénicamente

Hipotálamo: Porción del diencefalo que forma el suelo y parte de la pared lateral del tercer ventrículo. Activa, controla e integra el sistema nervioso autónomo periférico, los procesos endocrinos y muchas funciones somáticas, como la temperatura corporal, el sueño y el apetito.

Lipotimia: Breve pérdida de consciencia provocada por una hipoxia cerebral transitoria. Habitualmente va precedido por una sensación de aturdimiento, y con frecuencia es posible evitarlo tumbándose o sentándose y poniendo la cabeza entre las rodillas.

Morbilidad: Relativo a una situación patológica o anormal, tanto física como mental.

Prevalencia: Número de todos los casos nuevos y antiguos de una enfermedad o manifestaciones de un hecho durante un período determinado de tiempo.

Prevención: cualquier acción dirigida a prevenir la enfermedad y a favorecer la salud para evitar la necesidad de una asistencia sanitaria primaria, secundaria o terciaria.

Protocolo: Programa escrito en el que se especifican los procedimientos a seguir para la realización de una determinada exploración, en el curso de una investigación o en la prestación de asistencia por una determinada enfermedad.

Temperatura: Medida relativa de calor o frío. 2. (en fisiología) medida del calor asociado al metabolismo del cuerpo humano, mantenido normalmente a un nivel constante de 37 °C.

Temperatura rectal: Temperatura registrada en el recto. La temperatura rectal supera por término medio en 0,3-0,4 °C a la temperatura oral.

Termorregulación: Control de la producción y de la pérdida de calor; específicamente, mantenimiento de la temperatura corporal mediante mecanismos fisiológicos.

Síntoma: Indicación subjetiva de una enfermedad o de cambio en la enfermedad según percepción del paciente.

Sobrecarga Térmica: Respuesta fisiológica del cuerpo humano al estrés térmico.

6.8.7 Métodos de Control

PROTOCOLO DE PREVENCIÓN DE DESHIDRATACIÓN LABORAL

PERSONAL DE PRODUCCIÓN DE CAMELO

UNIVERSAL SWEET INDUSTRIES S.A.



Elaborado por: Dra. Rosero Revisado por: Aprobado por:		Código: USI-PROG-SGI-019
Fecha de realización: 19/01/2018	Revisión: 22/01/2018	Aprobación: 02/02/2018
Médico Ocupacional	Jefe de la Unidad SSA	Gerente de Operaciones
PROTOCOLO DE PREVENCIÓN DE DESHIDRATACIÓN LABORAL		

Introducción

La hidratación es fundamental para el buen funcionamiento del organismo, es muy importante mantener una hidratación adecuada, aunque a lo largo de la vida aparecen distintas situaciones que hacen que estas recomendaciones puedan ser excesivas o insuficientes, también hay que considerar el caso de los trabajadores, ya que, según la intensidad y duración del trabajo o las condiciones ambientales, la falta de hidratación, si es lo suficientemente importante, podría afectar al rendimiento, por ejemplo, en la capacidad de atención, aunque sobre todo a la salud del trabajador. En ese sentido, es imprescindible contar con recomendaciones específicas según la clase y características del trabajo. Es indispensable disponer de una guía específica que oriente sobre los mecanismos que permitan asegurar la calidad y cantidad adecuadas de líquido respecto al balance hídrico, especialmente cuando conocemos los efectos del grado de hidratación sobre la salud y el bienestar de las personas, tanto en los aspectos cognitivos como en el rendimiento físico y la termorregulación.

Objetivos

Mantener un nivel adecuado de hidratación en el personal expuesto a sobrecarga térmica.

Disminuir la sintomatología producida por el estrés térmico y sobrecarga térmica en el área de producción de caramelo.

Alcance

Este procedimiento se aplicará para los trabajadores de USI que se encuentren expuestos a sobrecarga térmica.

Definiciones

Balance Hídrico: Equilibrio entre líquidos y electrolitos corporales.

Hidratación: Acción de consumir líquidos en variadas formas de modo continuo y permanente, proceso químico por el que se incorpora agua sin romper el resto de la molécula.

Isotónico: Que tiene la misma concentración de soluto que otra solución, de ahí que ejerza la misma cantidad de presión osmótica que esa solución.

Morbilidad: Relativo a una situación patológica o anormal, tanto física como mental.

Rehidratación: Restauración del equilibrio hídrico normal de un paciente mediante la administración oral o intravenosa de líquidos.

WBGT: Corresponde a uno de los índices usados para determinar el estrés térmico que tiene que tolerarse en un área caliente.

Responsabilidades

Enfermeras: Es responsabilidad de las enfermeras en los dos turnos realizar la hidratación de los trabajadores del área de producción de caramelo, con la entrega directamente observada de la bebida isotónica, debiendo respetar la decisión del personal de tomarla o no.

Médico de Empresa: Es responsabilidad del médico de empresa, controlar el cumplimiento del programa de hidratación, además de adquirir mensualmente los sobres de rehidratación para el personal, con un correcto manejo de presupuesto.

Jefes y Supervisores: Deben compartir la responsabilidad de dar seguimiento para el cumplimiento del programa.

Técnicos de Seguridad Industrial: En caso de no ser posible la entrega de la bebida hidratante a los trabajadores será necesaria la colaboración de un técnico, para la preparación y entrega del hidratante al personal.

Trabajadores: Colaborar con las indicaciones establecidas para cumplimiento del protocolo, respetando horarios y medidas de buenas prácticas de manufactura.

Desarrollo del protocolo

Identificación:

- Evaluación de WBGT y sobrecarga térmica en las áreas de producción de caramelo de USI periódico.
- Toma de marcadores biológicos al personal donde se encuentran expuestos los trabajadores a temperaturas altas periódico (una vez por semana).

Evaluación:

- Charla de hidratación efectiva y socialización del programa.
- Entrega de 250 ml de sales de rehidratación oral isotónica (SRO) disuelto en agua, directamente observada en el área de producción de caramelo.
- Disposición de botellones de agua consumibles para el personal del área.

Control:

- Elaboración de las estadísticas de morbilidad del personal expuesto, para identificar los beneficios del programa.
- Registros de hidratación con SRO.

Actividades

- Se desarrollará de acuerdo con la tabla 22, si el trabajador no desea recibir la hidratación se respetará la decisión de la misma previa la explicación de las funciones de dicha bebida.

Tabla 22: Hidratación del personal en el área de producción de Caramelo

ÁREA:PRODUCCIÓN DE CAMELO	HORARIO DE HIDRATACIÓN	Responsable
PUESTO DE TRABAJO	LUNES A VIERNES	
Precocinado	11:20 directamente en puesto de trabajo	Personal de enfermería
	15:30 directamente en puesto de trabajo	
Cocinador línea continua	11:22 directamente en puesto de trabajo	Personal de enfermería
	15:32 directamente en puesto de trabajo	
Cocinador leche miel	11:24 directamente en puesto de trabajo	Personal de enfermería
	15:34 directamente en puesto de trabajo	
Amasador de caramelo	11:26 directamente en puesto de trabajo	Personal de enfermería
	15:36 directamente en puesto de trabajo	
Amasador de chupete	11:28 directamente en puesto de trabajo	Personal de enfermería
	15:38 directamente en puesto de trabajo	
PUESTO DE TRABAJO	SÁBADOS	Responsable
Todas las líneas de producción de caramelo	Igual formato y horario	Técnico de SSA

Elaborado por: María Cristina Rosero (2018)

Marco legal

- Decisión 584 (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo): Art. 11.- En todo lugar de trabajo se tomarán medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales.
- Acuerdo ministerial 1404 (Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresa): Art. 12.- Las empresas están obligadas a proporcionar todos los medios humanos, materiales y económicos necesarios e indispensables para el adecuado funcionamiento de su servicio médico, dando las facilidades necesarias a las actividades que tienen relación con la salud de los trabajadores.

PROTOCOLO PARA REALIZAR PAUSAS ACTIVAS

PERSONAL DE PRODUCCIÓN DE CAMELO

UNIVERSAL SWEET INDUSTRIES S.A.



Elaborado por: Dra. Rosero Revisado por: Aprobado por:		Código: USI-PROG-SGI-019
Fecha de realización: 23/01/2018	Revisión: 24/01/2018	Aprobación: 05/02/2018
Médico Ocupacional	Jefe de la Unidad SSA	Gerente de Operaciones
PROTOCOLO PARA REALIZAR PAUSAS ACTIVAS		

Introducción

Frente a las afecciones de tipo osteomuscular y debido a la sobrecarga térmica que presenta el área de producción de caramelo es necesario elaborar un programa de pausas activas con el fin de que el personal expuesto, tenga pequeños descansos durante las jornadas laborales, en los que el trabajador debe abandonar su puesto de trabajo para realizar ejercicios livianos que permitan disminuir el riesgo ergonómico (fatiga muscular, agotamiento ocular, dolor posicional, entre otras), psicosocial y de estrés con sobrecarga térmica.

Objetivos

- a) Prevenir trastornos osteo-musculares causados por los factores de riesgo ergonómico
- b) Romper la monotonía laboral, disminuir los niveles de estrés ocupacional y propiciar la integración grupal
- c) Permitir que por el fenómeno de conducción se disipe calor corporal en el personal expuesto a sobrecarga térmica.

Alcance

Dirigido a todos los trabajadores del área de producción de caramelo.

Definiciones

Conducción: Proceso por el que se transfiere calor de una sustancia a otra por la existencia de una diferencia de temperatura; proceso en el que la energía se transmite a través de un conductor.

Factor de riesgo: Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo.

Pausa activa: Es una actividad física realizada en un breve espacio de tiempo en la jornada laboral, orientada a ser una herramienta destinada a compensar el esfuerzo diario realizado por las personas entregando un espacio destinado a la educación, recuperación y formación de hábitos hacia una vida saludable.

En efecto, de todo lo anterior lo podríamos inferir que gracias a un pequeño espacio dentro de la jornada laboral de sus trabajadores es posible mejorar la productividad y disminuir los permisos médicos por trabajos sistemáticamente repetitivos.

Dentro de las Ventajas de la Pausa Activa podemos encontrar que:

- Rompe la rutina del trabajo y por lo tanto reactiva a la persona, física e intelectualmente de manera que su estado de alerta mejora y puede estar más atento a los riesgos en su trabajo.
- Relaja los segmentos corporales más exigidos en el trabajo y reactivar los subutilizados.
- Afecta positivamente la relación entre los compañeros de trabajo, al participar en conjunto en una actividad fuera de lo común y recreativa.
- Previene lesiones osteomusculares especialmente al inicio de la jornada laboral.

Riesgo ergonómico: Involucra todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo, o los elementos de trabajo a la fisonomía humana.

Representan factor de riesgo los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobreesfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteo-musculares.

Riesgo psicosocial: La interacción en el ambiente de trabajo, las condiciones de organización laboral y las necesidades, hábitos, capacidades y demás aspectos personales del trabajador y su entorno social, que en un momento dado pueden generar cargas que afectan la salud, el rendimiento en el trabajo y la producción laboral.

Responsabilidades

Enfermeras: Es responsabilidad de las enfermeras, en los dos turnos realizar las pausas activas al personal, con la ayuda de parlante que hará más dinámico el proceso.

Médico de Empresa: Es responsabilidad del médico de empresa, controlar el cumplimiento del programa de pausas activas.

Jefes y Supervisores: Deben compartir la responsabilidad de dar seguimiento para el cumplimiento del programa.

Brigadistas de área: En caso de no ser posible la realización de pausas activas por parte del personal de enfermería, serán los brigadistas quién dirijan el programa, previo asesoramiento del personal de salud.

Trabajadores: Colaborar con las indicaciones establecidas para cumplimiento del protocolo, respetando horarios y colaborando con la organización.

Desarrollo del Protocolo

Identificación

- Trabajadores expuestos a estrés térmico con datos de sobrecarga térmica reconocidos mediante el método de la norma UNE en ISO 7933-2005.
- Trabajadores en líneas continuas del área de producción de caramelo, expuestos a posiciones forzadas, adinámicas y principalmente a sobrecarga térmica.

Evaluación

- Beneficios de las pausas activas en el personal que las realiza.
- Satisfacción del personal al realizar las pausas activas.

- Registro de pausas activas en el personal.

Control

- Morbilidad del área registrada en dispensario médico.
- Niveles de sobrecarga térmica en personal del área.
- Ambiente laboral del área de producción de caramelo.

Actividades

- El desarrollo de las pausas activas se realizará de acuerdo con el cronograma establecido en la tabla 23, el tipo de ejercicio será realizado según la musculatura que se utiliza en este tipo de labores y resulta más álgida. Para la realización de ejercicios de tomaran en cuenta las siguientes recomendaciones:
- El personal por tomar en cuenta para la realización de pausas activas debe ser trabajadores expuestos al riesgo.
- En la manera de lo posible se realizarán en el exterior del área.
- Se debe cumplir el horario establecido.
- Se comenzará por una respiración profunda y mantenida para relajar previamente musculatura.
- Para el cumplimiento proactivo de Pausas Activas en el área se utilizará parlante con reproductor para colocar música.
- Se cumplirán los ejercicios designados por el área médica (anexo 24), además los brigadistas pueden proponer movimientos específicos para disminuir contracturas al conocer directamente el trabajo del área.

Tabla 23: Cronograma Pausas Activas

ÁREA: PRODUCCIÓN DE CARAMELO	HORARIO DE PAUSAS ACTIVAS	Responsable
PUESTO DE TRABAJO	LUNES A VIERNES	
Precocinado	11:30 tiempo solicitado 14 minutos	Personal de enfermería- Brigadistas de área
	15:30 tiempo solicitado 14 minutos	
Cocinador línea continua	11:40 tiempo solicitado 7 minutos	Personal de enfermería- Brigadistas de área
	15:40 tiempo solicitado 7 minutos	
	Reemplazado por Precocinador	
Cocinador leche miel	11:30 tiempo solicitado 7 minutos	Personal de enfermería- Brigadistas de área
	15:40 tiempo solicitado 7 minutos	
Amasador de caramelo	11:30 tiempo solicitado 7 minutos	Personal de enfermería- Brigadistas de área
	15:40 tiempo solicitado 7 minutos	
Amasador de chupete	11:30 tiempo solicitado 7 minutos	Personal de enfermería- Brigadistas de área
	15:40 tiempo solicitado 7 minutos	
PUESTO DE TRABAJO	SABADOS	Responsable
Todas las líneas de producción de caramelo	Igual formato y horario	Técnico de SSA

Elaborado por: María Cristina Rosero (2018)

Marco legal

- Decisión 584 (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo): Art. 11.- En todo lugar de trabajo se tomarán medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales.
- Acuerdo ministerial 1404 (Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresa): Art. 12.- Las empresas están obligadas a proporcionar todos los medios humanos, materiales y económicos necesarios e indispensables para el adecuado funcionamiento de su servicio médico, dando las facilidades necesarias a las actividades que tienen relación con la salud de los trabajadores.

PROTOCOLO DE SELECCIÓN DE PERSONAL

PRODUCCIÓN DE CAMELO

UNIVERSAL SWEET INDUSTRIES S.A.



Elaborado por: Dra. Rosero Revisado por: Aprobado por:		Código: USI-PROG-SGI-019
Fecha de realización: 29/01/2018	Revisión: 30/01/2018	Aprobación: 12/02/2018
Médico Ocupacional	Jefe de la Unidad SSA	Gerente de Operaciones
PROTOCOLO DE SELECCIÓN DE PERSONAL		

Introducción

Siguiendo las normativas vigentes y preocupados por el bienestar del personal que se expone a sobrecarga térmica en el área de producción de caramelo se realiza el siguiente protocolo.

Objetivos

Mitigar las consecuencias que puede tener la exposición a sobrecarga térmica del personal en el área de producción de caramelo.

Alcance:

Este procedimiento se aplicará para los trabajadores de USI que se vinculen al área de producción de caramelo.

Definiciones

Antropometría: Ciencia que se ocupa de las medidas del cuerpo humano, tales como la altura, el peso y el tamaño de las partes que lo componen, así como la longitud de los pliegues cutáneos, con objeto de estudiar y de comparar sus proporciones relativas en circunstancias normales y anormales

Índice de masa corporal: Una fórmula para determinar la obesidad. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilogramos por el cuadrado de su estatura en metros.

Mitigar: Atenuar o suavizar una cosa negativa, especialmente una enfermedad.

Sobrecarga Térmica: Respuesta fisiológica del cuerpo humano al estrés térmico.

Responsabilidades

Enfermeras: Es responsabilidad de las enfermeras, tomar las medidas antropométricas del personal en proceso de selección de manera adecuada para que no existan errores en el mismo.

Médico de Empresa: Es responsabilidad del médico de empresa, realizar una adecuada valoración del personal para designar según aptitud, el personal idóneo para el área.

RRHH: Respetar el criterio médico para la selección del personal según cuadro de aptitud.

Desarrollo del Protocolo

Identificación:

- Toma de medidas antropométricas (talla, peso, circunferencia abdominal) a personal postulante para el área de producción de caramelo. Para dicha toma se tomará en cuenta la talla y el peso los mismos que deben ser recogidos con la precaución de utilizar la balanza tallímetro calibrada (cada año).
- Cálculo de biotipo morfológico (peso en kilos/talla en metros elevado al cuadrado) con diagnóstico (asténico, pícnico, atlético) que debe constar en la historia clínica.
- Evaluación médica mediante anamnesis de antecedentes patológicos personales y familiares identificando factores de riesgo para enfermedades cardiacas, renales o metabólicas.

Evaluación:

- Análisis de marcadores mencionados en la identificación, para realizar el cuadro de aptitud y seleccionar a los trabajadores a vincularse en el área, para tal fin se llenará un formato de acuerdo a la tabla 24.

Tabla 24: Formato a ser llenado para postulantes al área de producción de caramelo.

Cuadro de Aptitud Médico-Área de producción de caramelo					
Nombre	Puesto de Trabajo	Talla	Peso	Circunferencia abdominal	Biotipo morfológico

Elaborado por: María Cristina Rosero (2018)

Control:

- Solicitar al área de selección de personal de recursos humanos el listado del personal para el área de producción de caramelo.
- Constatación del personal seleccionado por cuadro de aptitud en el área, tomando en cuenta que este cuadro contempla a los postulantes como Aptos, no aptos, aptos con restricciones y apto con observaciones, el mismo que se detalla en la tabla 25.

Tabla 25: Cuadro de Aptitud dirigido a RRHH

Cuadro de Aptitud (fecha)		
Nombre	Puesto de Trabajo	Aptitud para el puesto

Elaborado por: María Cristina Rosero (2018)

- Exámenes periódicos para personal que se encuentra como fijo en el área de producción de caramelo, como se muestra en la tabla 26.

Tabla 26: Exámenes a solicitar al personal de manera periódica.

PUESTO DE TRABAJO	EXÁMENES	PERIODICIDAD
PRODUCCIÓN DE CARAMELO	Control de marcadores biológicos (tensión arterial-frecuencia cardiaca-temperatura-frecuencia respiratoria)	Semanalmente
	Examen clínico (anamnesis-examen físico)	Cada 6 meses
	Hematocrito-Hemoglobina-Glucosa-Urea-Creatinina-Ácido úrico-Electrolitos-EMO	Cada 6 meses y según necesidad por último examen

Elaborado por: María Cristina Rosero (2018)

- Estadísticas de morbilidad del área.

Actividades

- Explicación de exámenes a postulantes
- Derivación a prestadores en salud
- Control periódico de personal

Marco legal

- Decisión 584 (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo): Art. 11.- En todo lugar de trabajo se tomarán medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales.
- Acuerdo ministerial 1404 (Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresa): Art. 12.- Las empresas están obligadas a proporcionar todos los medios humanos, materiales y económicos necesarios e indispensables para el adecuado funcionamiento de su servicio médico, dando las facilidades necesarias a las actividades que tienen relación con la salud de los trabajadores.

PROTOCOLO PARA ROTACIÓN DE PERSONAL

PRODUCCIÓN DE CAMELO

UNIVERSAL SWEET INDUSTRIES S.A.



Elaborado por: Dra. Rosero Revisado por: Aprobado por:		Código: USI-PROG-SGI-020
Fecha de realización: 15/02/2018	Revisión: 16/02/2018	Aprobación: 27/02/2018
Médico Ocupacional	Jefe de la Unidad SSA	Gerente de Operaciones
PROTOCOLO PARA ROTACIÓN DE PERSONAL		

Introducción:

Según el cálculo de % de trabajo-descanso para los trabajadores del área de producción de caramelo y según la necesidad de implementar actividades de mitigación y control en el área para evitar eventos que puedan mermar la salud de los trabajadores, se establece el siguiente protocolo.

Objetivos:

Mitigar la aparición de patologías por la exposición a sobrecarga térmica del personal en el área de producción de caramelo.

Alcance:

Este procedimiento se aplicará para los trabajadores de USI que trabajen en el área de producción de caramelo y personal en formación.

Definiciones:

Mitigar: Atenuar o suavizar una cosa negativa, especialmente una enfermedad.

Patología: Trastornos anatómicos y fisiológicos de los tejidos y los órganos enfermos, así como los síntomas y signos a través de los cuales se manifiestan las enfermedades y las causas que las producen.

Sobrecarga Térmica: Respuesta fisiológica del cuerpo humano al estrés térmico.

Responsabilidades:

Dispensario médico: Es responsabilidad del dispensario médico comprobar que el trabajador del área de producción de caramelo realice las rotaciones correspondientes.

Jefe de área: Elaborar cronograma de trabajo según las rotaciones del personal y dar cumplimiento al protocolo.

Técnicos de Seguridad: Apoyar al dispensario médico en el control del personal en el área asegurándose de su rotación.

Desarrollo del protocolo:

Identificación:

- Identificar al personal que debe rotar según el riesgo al que se encuentre expuesto, la rotación en el día se realizará como se muestra en la tabla 27.
- Al considerarse puestos críticos (entrenamiento y destreza) se debe rotar al personal solo de producción hacia lugares que no están expuestos al riesgo de estrés térmico (troqueles) tomando en cuenta una polivalencia de formación entre el personal del área

Tabla 27: Rotación de personal área de caramelo

Rotación de Personal-Área de producción de caramelo	
De 10:00 a 14:00	De 14:00 a 18:00
Producción	Troquel (Chiclero)

Elaborado por: María Cristina Rosero (2018)

Evaluación:

- Análisis de marcadores biológicos del personal del área de producción de caramelo, según el formato de la tabla 28.

Tabla 28: Control de marcadores biológicos en trabajadores del área de producción.

Marcadores biológicos-Área de producción de caramelo					
Nombre	Puesto de Trabajo	Temperatura	Frecuencia cardiaca	Presión Arterial	Frecuencia respiratoria

Elaborado por: María Cristina Rosero (2018)

Control:

- Análisis de los marcadores biológicos del personal del área.
- Análisis de morbilidad mensual del área de producción de caramelo.
- Presentación de indicadores mensuales.

Marco legal

- Decisión 584 (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo): Art. 11.- En todo lugar de trabajo se tomarán medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales.
- Acuerdo ministerial 1404 (Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresa): Art. 12.- Las empresas están obligadas a proporcionar todos los medios humanos, materiales y económicos necesarios e indispensables para el adecuado funcionamiento de su servicio médico, dando las facilidades necesarias a las actividades que tienen relación con la salud de los trabajadores.

PROTOCOLO PARA CAPACITACIONES

PRODUCCIÓN DE CARAMELO

UNIVERSAL SWEET INDUSTRIES S.A.



Elaborado por: Dra. Rosero Revisado por: Aprobado por:		Código: USI-PROG-SGI-21
Fecha de realización: 27/02/2018	Revisión: 27/02/2018	Aprobación: 28/02/2018
Médico Ocupacional	Jefe de la Unidad SSA	Gerente de Operaciones
PROTOCOLO PARA CAPACITACIONES		

Introducción

En vista a los riesgos en temperatura a los que están expuestos el personal del área de producción de caramelo, se hace indispensable crear un protocolo de capacitaciones o de pequeñas charlas, para que el personal concientice la importancia de una buena hidratación, pausas activas y controles médicos, así como también el personal fijo (antiguo) del área vele por la seguridad de personal eventual o nuevo.

Objetivos

Que el personal del área de producción conozca sobre la realidad de sus riesgos para que cumplan con el programa, además de que reconozcan que hacer en caso de un accidente por calor.

Alcance:

Este procedimiento se aplicará para los trabajadores del área de producción de caramelo.

Definiciones

Hidratación: Acción de consumir líquidos en variadas formas de modo continuo y permanente, proceso químico por el que se incorpora agua sin romper el resto de la molécula.

Personal fijo o antiguo: Trabajadores del área que tienen la experiencia y experticia en el área.

Personal nuevo o eventual: Trabajadores que se vinculan a ese puesto de trabajo.

Pausa activa: Es una actividad física realizada en un breve espacio de tiempo en la jornada laboral.

Responsabilidades

Médico de Empresa: Es responsabilidad del médico de empresa, elegir y realizar las capacitaciones o charlas para los trabajadores del área, en caso de ser necesario delegar a enfermeras la realización de las mismas.

Enfermeras: Cumplir con plan de capacitaciones o charlas.

Jefe del área: Apoyar y permitir que el área médica realice las charlas o capacitaciones al área, además de hacer un seguimiento de cumplimiento.

Desarrollo del Protocolo

Identificación:

Personal del área

Evaluación y Control:

Cumplir con las capacitaciones y charlas programadas de acuerdo con la tabla 29, además de que el control de cumplimiento y asistencias se realizará con el formato de la tabla 30.

Tabla 29: Capacitaciones y Charlas de seguridad

Programación de charlas			
Fecha	Tema	Tiempo	Responsable
02/05/2018	Primeros auxilios	1hora 30 min	Dispensario
01/06/2018	Primeros auxilios	1hora 30 min	Dispensario
04/07/2018	Hidratación	15 min	Dispensario
02/08/2018	Pausas activas	15 min	Dispensario
03/09/2018	Higiene laboral	1 hora	Dispensario
02/10/2018	Nutrición	30 minutos	Dispensario

Elaborado por: María Cristina Rosero (2018)

Tabla 30: Registro de asistencias

Capacitación/Charla: (nombre de las misma)			
Fecha	Nombre (asistente)	Cédula	Tema

Elaborado por: María Cristina Rosero (2018)

6.9 ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA

La administración de la propuesta estará a cargo de la unidad de seguridad, salud y ambiente, con la coordinación principal del médico de empresa, la realización en el área de cada protocolo estará a cargo de los responsables designados específicamente y la aprobación para que sea cumplida de tal forma estará a cargo del jefe de operaciones.

6.10 PLAN Y MONITOREO DE LA PROPUESTA

El objetivo de la propuesta es atenuar los efectos en salud que se puedan dar en el personal por la exposición al riesgo por tal motivo se debe recalcar en una reunión con la gerencia de operaciones, jefe de área, comité paritario y unidad de seguridad, salud y ambiente, la importancia del cumplimiento, no solo con el fin de que se efectúen los indicadores mensuales, ni las normativas vigentes, sino pretendiendo mantener un ambiente seguro, saludable y agradable para el trabajador, una vez que esto sea concientizado, comprendido y socializado, el monitoreo se puede realizar como se muestra en la tabla 31 .

Tabla 31: Plan y Monitoreo de la Propuesta

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Evaluación solicitada por?	Gerente de operaciones-Comité paritario
2. ¿Por qué evaluar?	Porque es necesario el cumplimiento de los programas
3. ¿Para qué evaluar?	Para obtener resultados acordes a los objetivos planteados
4. ¿Quién evalúa?	Jefe y coordinador de la unidad de seguridad, salud y ambiente
5. ¿Cuándo evalúa?	Mensualmente
6. ¿Cómo evalúa?	Según el protocolo específico
7. ¿Con qué evalúa?	Indicadores mensuales

Elaborado por: Rosero María Cristina (2018)

6.11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA PROPUESTA

6.11.1 Conclusiones

El personal del área de producción de caramelo presenta riesgo por estrés térmico y casos de sobrecarga térmica que pueden resultar en la presentación de sintomatología por calor aguda o crónica, cada trabajador es independiente en sintomatología y de allí parte el riesgo de que se suscite un evento como golpe de calor, que dejaría consecuencias que pueden ser letales, por ese motivo se llega a las siguientes conclusiones:

- Es necesario implementar el programa para evitar la sobrecarga térmica en el personal del área permitiendo de esta manera mantener el bienestar de los trabajadores del área que se expone al riesgo.
- Al cumplir con los procedimientos específicos se mitigará los riesgos identificados en el personal del área y con ello disminuir la presentación de síntomas del personal, lo que evitará enfermedades y/o accidentes laborales.
- El programa de pausas activas, así como también el de hidratación, y capacitaciones brindará al personal una disminución del riesgo al ser actividades que van a influir directamente en el riesgo al que se encuentra expuesto el personal.

6.11.2 Recomendaciones

- Debe existir colaboración del personal sean estos trabajadores de área, líderes, brigadistas, supervisores y jefes, siendo una responsabilidad compartida que debe ser socializada desde las gerencias.
- Se debe concientizar al personal la importancia del cumplimiento de los programas con un fin preventivo que favorecerá al trabajador.
- Cuando el personal del dispensario médico no pueda cumplir con los programas establecidos, los técnicos de seguridad y brigadistas del área deben tomar la dirección de los mismos.

- Se debe realizar la contratación del personal designado específicamente para esa área, para de esta manera tener personal idóneo que por sus condiciones antropométricas o de salud tengan una mejor adaptación al puesto de trabajo.
- Realizar el plan de capacitaciones de manera periódica para el personal del área, para que de esta manera concienticen, identifiquen situaciones de peligro y ayuden a la labor del dispensario médico.

BIBLIOGRAFÍA:

- Ardon, E. (febrero de 2013). *ues.edu*. Recuperado el veinte de junio de 2017, de <http://ri.ues.edu.sv/3153/1/16103187.pdf>
- Berenice I, F. G. (2006). Higiene Industrial. En S. Jeanne, *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* (pág. 4220). Naciones Unidas: Chantal Dufresne, BA.
- Bestratén, M., & Pareja, F. (199%). *www.insth.es*. Recuperado el 28 de 10 de 2017, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_330.pdf
- Cesar, R. (04 de 2015). “ESTUDIO DE LAS CONDICIONES TÉRMICAS DE TRABAJO DE LOS OPERADORES DE CALDERAS DEL HOSPITAL ALFREDO NOBOA MONTENEGRO DE LA CIUDAD DE GUARANDA Y SU INCIDENCIA EN EL ESTRES POR CALOR. AMBATO, Tungurahua, Ecuador.
- Delgado, C. (26 de 02 de 2016). EL ESTRÉS TÉRMICO Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS SISTEMICOS DE LOS TRABAJADORES DEL PROCESO DE SECADO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL AGROCUEROS S.A. AMBATO, Tungurahua, Ecuador.
- Eduardo, C., Cabrera, R. S., & Munzuró, J. B. (2010). Efectos fisiológicos por exposición laboral a ambientes calurosos en trabajadores de la construcción. *Salud y Trabajo* , 17.
- Jordán, E. (06 de 01 de 2017). ESTRÉS TÉRMICO Y SU INCIDENCIA EN LA FATIGA NORMAL. Ambato, Tungurahua, Ecuador.
- Kenney, W. L. (2012). *ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE LA OIT/textos on line*. Obtenido de www.insht.es

- Larry, K. (2006). Respuestas fisiológicas a la temperatura ambiente. En V. Jacques, *ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO* (pág. 4620). España: Chantal Dufresne, BA.
- Luna, P. (1999). <http://www.insht.es>. Recuperado el 20 de 8 de 2017, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_322.pdf
- Luna, P. (1999). <http://www.insht.es>. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_322.pdf
- Molina, A. A., & García, J. (Enero de 2007). *VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo*. Obtenido de <http://www.insht.es>
- Monroy, E. (2011). *Notas técnicas de prevención*. Recuperado el veinte de junio de 2017, de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/922w.pdf>
- Moya, A., & y cols. (2012). Síncope. *Revista Española de Cardiología*, 17.
- Nieto, H. (Agosto de 2000). *SALUD LABORAL*. Recuperado el 20 de junio de 2017, de <http://www.fmed.uba.ar>
- Nogareda, S., & Luna, P. (1999). Determinación del metabolismo energético. España.
- OMS. (22 de julio de 1946). *ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD*. Recuperado el 21 de junio de 2017, de <http://www.who.int>
- Pedro, A., García Isabel, & Luengo, C. (s.f.). SÍNCOPE.
- Resolución, 5. (2016). Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. En S. d. trabajo, *Normativa aplicable a la Seguridad y Salud en el trabajo* (pág. 302). Quito: Desconocida.
- Rowell, L. (1983). Cardiovascular aspects of human thermoregulation. *Medline*, 367–379.

Salud, C. (2017). *América econimía*. Obtenido de <http://clustersalud.americaeconomia.com/>

Solé, D., Solorzano, M., & Piqué, T. (2012). *INSHT*. Recuperado el 20 de JUNIO de 2017, de <http://www.insht.es>

Solé, M., Piqué, T., & Bultó, M. (98). *INSHT*. Recuperado el 20 de JUNIO de 2017, de <http://www.insht.es>

Tokuo, O. (2006). Trastornos producidos por calor. En M. Jheanne, *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo*.

Trabajo, R. d. (s.f.).

Valle, D. (2004). *saludocupacional.univalle.edu.co*. Recuperado el 20 de 06 de 2017, de <http://saludocupacional.univalle.edu.co/panoramafactoriesgocup.htm#definicion>

ANEXOS

Anexo 1: Informe de Evaluación Precocinado

Evaluador: Dra. María Cristina Rosero F.	AMBIENTES CALUROSOS (Norma 27243)	Fecha	10/10/2017
		Referencia	NTP:323 ISO 8996:2004

OPERARIO PRECOCINADO:
Trasladar azúcar al área de trabajo, vaciar azúcar en la tolva, mezclar, control del precocinador, limpieza máquina y puesto de trabajo



Trabajador	Edad 22	Posición: De pies	Tipo de trabajo: Dos manos		
Ambiente	Homogéneo	Vestimenta	0,6clo	Acclimatización	Si

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

WBGT

Hora	T° globo °C	Humedad %	T° aire °C	WBGT (interiores)
10:00 a 11:00	38,7	39,5	39,2	39,26
11:00 a 12:00	37,5	38,7	38,2	38,34
12:00 a 13:00	38,3	39	39,2	38,79
13:00 a 14:00	38,2	39,8	39,3	39,32
Promedio	38,175	39,25	38,975	39



TASA METABÓLICA

Tiempo de Exposición	8 horas	
Metabolismo Basal	47,3 W/m ²	
Postura Corporal	25 W/m ²	
Tipo de Actividad	30 W/m ²	
Desplazamiento	44 W/m ²	
Tasa metabólica	% Trabajo-descanso	Dosis
146,3W/m ² =227,2kcal/h-1	25% trabajo-75% descanso	1,25

Elaborado por: María Cristina Rosero (2017)

Anexo 2: Informe de Evaluación Precocinado 2

Evaluador: Dra. María Cristina Rosero F.	AMBIENTES CALUROSOS (Norma 27243)	Fecha	17/10/2017
		Referencia	NTP:323 ISO 8996:2004

OPERARIO PRECOCINADO:
Trasladar azúcar al área de trabajo, vaciar azúcar en la tolva, mezclar, control del precocinador, limpieza máquina y puesto de trabajo

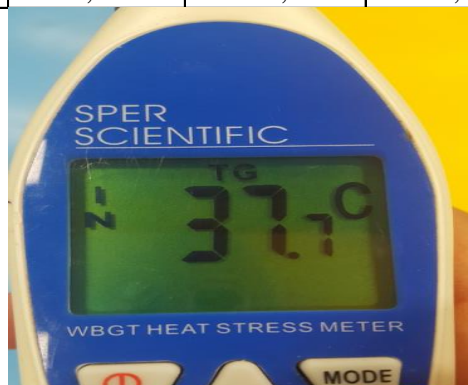


Trabajador	Edad 26	Posición: De pies	Tipo de trabajo: Dos manos		
Ambiente	Homogéneo	Vestimenta	0,6clo	Aclimatización	SI

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

WBGT

Hora	T° globo °C	Humedad %	T° aire °C	WBGT (interiores)
10:00 a 11:00	35,2	45,7	34,6	42,55
11:00 a 12:00	35,2	46,4	34,9	43,04
12:00 a 13:00	35,4	46,9	35,4	43,45
13:00 a 14:00	35,9	45,8	34,7	42,83
Promedio	35,425	46,2	34,9	43



TASA METABÓLICA

Tiempo de Exposición	8 horas	
Metabolismo Basal	46,7 W/m2	
Postura Corporal	25 W/m2	
Tipo de Actividad	30 W/m2	
Desplazamiento	44 W/m2	
Tasa metabólica	% Trabajo-descanso	Dosis
145,7W/m2=226,3kcal/h-1	25% trabajo-75% descanso	1,38

Elaborado por: María Cristina Rosero

Anexo 3: Informe de Evaluación Cocinador Línea Continua

Evaluador: Dra. María Cristina Rosero F.	AMBIENTES CALUROSOS (Norma 27243)	Fecha	10/10/2017
		Referencia	NTP:323 ISO 8996:2004

OPERARIO COCINADOR DE LÍNEA CONTÍNUA: Control del cocinador, verificación de los elementos del equipo, trasladar las esencias al área de trabajo, adicionar esencias a la masa, control del flujo continuo

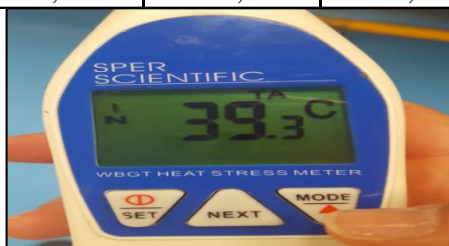


Trabajador	Edad 30	Posición: De pies	Tipo de trabajo: Dos manos		
Ambiente	Homogéneo	Vestimenta	0,56clo	Aclimatización	Si

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

WBGT

Hora	T° globo °C	Humedad %	T° aire °C	WBGT (interiores)
10:00 a 11:00	38,1	39,4	39,2	39,01
11:00 a 12:00	38,2	39,2	39,3	38,9
12:00 a 13:00	38,3	38,9	39,1	38,72
13:00 a 14:00	38,1	39,3	39	38,94
Promedio	38,175	39,2	39,15	39





TASA METABÓLICA

Tiempo de Exposición	8 horas	
Metabolismo Basal	46 W/m2	
Postura Corporal	25 W/m2	
Tipo de Actividad	30 W/m2	
Desplazamiento	44 W/m2	
Tasa metabólica	% Trabajo-descanso	Dosis
145W/m2=225kcal/h-1	25% trabajo-75% descanso	1,25

Elaborado por: María Cristina Rosero (2017)

Anexo 4: Informe de Evaluación Cocinador Línea Continua 2

Evaluador: Dra. María Cristina Rosero F.		AMBIENTES CALUROSOS (Norma 27243)			Fecha	17/10/2017
					Referencia	NTP:323 ISO 8996:2004
OPERARIO COCINADOR DE LÍNEA CONTÍNUA: Control del cocinador, verificación de los elementos del equipo, trasladar las esencias al área de trabajo, adicionar esencias a la masa, control del flujo continuo						
Trabajador	Edad 34	Posición: De pies	Tipo de trabajo: Dos manos			
Ambiente	Homogéneo	Vestimenta	0,56clo	Aclimatización	Si	
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN						
WBGT						
	Hora	T° globo °C	Humedad %	T° aire °C	WBGT (interiores)	
	10:00 a 11:00	32,3	33,9	30	33,42	
	11:00 a 12:00	32,4	31,6	29,9	31,84	
	12:00 a 13:00	33,3	34,2	30,1	33,93	
	13:00 a 14:00	33,9	35	30,6	34,67	
	Promedio	32,975	33,675	30,15	33	
						
TASA METABÓLICA						
Tiempo de Exposición			8 horas			
Metabolismo Basal			45,6 W/m ²			
Postura Corporal			25 W/m ²			
Tipo de Actividad			30 W/m ²			
Desplazamiento			44 W/m ²			
Tasa metabólica		% Trabajo-descanso		Dosis		
145W/m ² =226kcal/h-1		25% trabajo-75% descanso		1		

Elaborado por: María Cristina Rosero (2017)

Anexo 5: Informe de Evaluación Cocinador Leche y Miel

Evaluador: Dra. María Cristina Rosero F.	AMBIENTES CALUROSOS (Norma 27243)	Fecha	10/10/2017
		Referencia	NTP:323 ISO 8996:2004

OPERARIO COCINADO LECHE Y MIEL: Engrasada de olla, vaciado de olla, encendido de bomba de vacío, sellado de la olla a los 40kg, traslada olla a la mezcladora, coloca escencias, colorante y ácidos, mezclar hasta lograr uniformidad.



Trabajador	Edad 28	Posición: De pies	Tipo de trabajo: Dos manos		
Ambiente	Homogéneo	Vestimenta	0,5clo	Aclimatización	Si

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

WBGT

Hora	T° globo °C	Humedad %	T° aire °C	WBGT (interiores)
10:00 a 11:00	38	39,1	39,1	38,77
11:00 a 12:00	38,1	39,9	39,2	39,36
12:00 a 13:00	38,3	38,9	38,7	38,72
13:00 a 14:00	38,3	39,7	39,2	39,28
Promedio	38,175	39,4	39,05	39



TASA METABÓLICA

Tiempo de Exposición	8 horas	
Metabolismo Basal	46 W/m ²	
Postura Corporal	25 W/m ²	
Tipo de Actividad	30 W/m ²	
Desplazamiento	44 W/m ²	
Tasa metabólica	% Trabajo-descanso	Dosis
145W/m ² =225kcal/h-1	5% trabajo-75% descans	1,25

Elaborado por: María Cristina Rosero (2017)

Anexo 6: Informe de Evaluación Cocinador Leche y Miel 2

Evaluador: Dra. María Cristina Rosero F.	AMBIENTES CALUROSOS (Norma 27243)	Fecha	17/10/2017
		Referencia	NTP:323 ISO 8996:2004

OPERARIO COCINADO LECHE Y MIEL: Engrasada de olla, vaciado de olla, encendido de bomba de vacío, sellado de la olla a los 40kg, traslada olla a la mezcladora, coloca escencias, colorante y ácidos, mezclar hasta lograr uniformidad.



Trabajador	Edad 30	Posición: De pies	Tipo de trabajo: Dos manos		
Ambiente	Homogéneo	Vestimenta	0,5clo	Aclimatización	Si

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

WBGT

Hora	T° globo °C	Humedad %	T° aire °C	WBGT (interiores)
10:00 a 11:00	36,6	39,4	35,1	38,56
11:00 a 12:00	37	39,6	37,2	38,82
12:00 a 13:00	38,1	46,1	38,3	43,7
13:00 a 14:00	38,3	50	38,9	46,49
Promedio	37,5	43,775	37,375	42



TASA METABÓLICA

Tiempo de Exposición	8 horas	
Metabolismo Basal	45,6 W/m ²	
Postura Corporal	25 W/m ²	
Tipo de Actividad	30 W/m ²	
Desplazamiento	44 W/m ²	
Tasa metabólica	% Trabajo-descanso	Dosis
44,6W/m ² =224,5kcal/h-	25% trabajo-75% descanso	1,35

Elaborado por: María Cristina Rosero (2017)

Anexo 7: Informe de Evaluación Amasador

Evaluador: Dra. María Cristina Rosero F.	AMBIENTES CALUROSOS (Norma 27243)	Fecha	10/10/2017
		Referencia	NTP:323 ISO 8996:2004

<p>AMASADOR DE CAMELO: Agregar aditivos a la masa de caramelo, leche y miel, amasar la masa, estirar la masa, transporta la masa al bastoneador o hacia el troquel.</p>	
--	--

Trabajador	Edad 34	Posición: De pies	Tipo de trabajo: Dos brazos		
Ambiente	Homogéneo	Vestimenta	0,5clo	Aclimatización	Si

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

WGBT

Hora	T° globo °C	Humedad %	T° aire °C	WGBT (interiores)
10:00 a 11:00	37,9	38,9	38,1	38,6
11:00 a 12:00	37,8	38,3	38,5	38,15
12:00 a 13:00	37,6	38,7	38,2	38,37
13:00 a 14:00	37,2	38,1	38	37,83
Promedio	37,625	38,5	38,2	38





TASA METABÓLICA

Tiempo de Exposición	8 horas	
Metabolismo Basal	45,6 W/m ²	
Postura Corporal	25 W/m ²	
Tipo de Actividad	75 W/m ²	
Desplazamiento	0 W/m ²	
Tasa metabólica	% Trabajo-descanso	Dosis
145,6W/m ² =226kcal/h-1	25% trabajo-75% descanso	1,22

Elaborado por: María Cristina Rosero (2017)

Anexo 8: Informe de Evaluación Amasador 2

Evaluador: Dra. María Cristina Rosero F.		AMBIENTES CALUROSOS (Norma 27243)			Fecha	17/10/2017
					Referencia	NTP:323 ISO 8996:2004
<p>AMASADOR DE CAMELO: Agregar aditivos a la masa de caramelo, leche y miel, amasar la masa, estirar la masa, transporta la masa al bastoneador o hacia el troquel.</p>						
Trabajador	Edad 32	Posición: De pies	Tipo de trabajo: Dos brazos			
Ambiente	Homogéneo	Vestimenta	0,5clo	Aclimatización	Si	
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN						
WBGT						
	Hora	T° globo °C	Humedad %	T° aire °C	WBGT (interiores)	
	10:00 a 11:00	37,4	38	38	37,82	
	11:00 a 12:00	37,3	38,1	37,8	37,86	
	12:00 a 13:00	37,1	38,7	37,5	38,22	
	13:00 a 14:00	37,5	38,9	37,9	38,48	
	Promedio	37,325	38,425	37,8	38	
						
TASA METABÓLICA						
Tiempo de Exposición			8 horas			
Metabolismo Basal			45,6 W/m2			
Postura Corporal			25 W/m2			
Tipo de Actividad			75 W/m2			
Desplazamiento			0 W/m2			
Tasa metabólica		% Trabajo-descanso		Dosis		
145,6W/m2=226kcal/h-1		25% trabajo-75% descanso		1,22		

Elaborado por: María Cristina Rosero (2017)

Anexo 9: Informe de Evaluación Amasador de Chupetes

Evaluador: Dra. María Cristina Rosero F.	AMBIENTES CALUROSOS (Norma 27243)	Fecha	10/10/2017
		Referencia	NTP:323 ISO 8996:2004

AMASADOR DE CHUPETE: Agregar aditivos a la masa de chupete, amasar la masa, estirar la masa, transporta la masa al bastoneador o hacia el troquel.



Trabajador	Edad 29	Posición: De pies	Tipo de trabajo: Dos brazos		
Ambiente	Homogéneo	Vestimenta	0,5clo	Aclimatización	Si

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

WBGT

Hora	T° globo °C	Humedad %	T° aire °C	WBGT (interiores)
10:00 a 11:00	32,3	39,3	38	37,2
11:00 a 12:00	37,7	38,9	37,9	38,54
12:00 a 13:00	38	40	39,2	39,4
13:00 a 14:00	38,3	39,4	39,1	39,07
Promedio	36,575	39,4	38,55	39



TASA METABÓLICA

Tiempo de Exposición	8 horas	
Metabolismo Basal	46 W/m2	
Postura Corporal	25 W/m2	
Tipo de Actividad	75 W/m2	
Desplazamiento	0 W/m2	
Tasa metabólica	% Trabajo-descanso	Dosis
145,6W/m2=227kcal/h-1	25% trabajo-75% descanso	1,25

Elaborado por: María Cristina Rosero (2017)

Anexo 10: Informe de Evaluación Amasador de Chupetes 2

Evaluador: Dra. María Cristina Rosero F.	AMBIENTES CALUROSOS (Norma 27243)	Fecha	17/10/2017
		Referencia	NTP:323 ISO 8996:2004

AMASADOR DE CHUPETE: Agregar aditivos a la masa de chupete, amasar la masa, estirar la masa, transporta la masa al bastoneador o hacia el troquel.

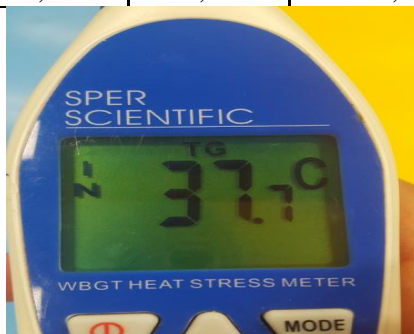


Trabajador	Edad 32	Posición: De pies	Tipo de trabajo: Dos brazos		
Ambiente	Homogéneo	Vestimenta	0,5clo	Aclimatización	Si

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

WBGT

Hora	T° globo °C	Humedad %	T° aire °C	WBGT (interiores)
10:00 a 11:00	37,3	38	37,1	37,79
11:00 a 12:00	37,7	38,5	37,2	38,26
12:00 a 13:00	37,9	39	37,6	38,67
13:00 a 14:00	38	39,4	37,7	38,98
Promedio	37,725	38,725	37,4	38



TASA METABÓLICA

Tiempo de Exposición	8 horas	
Metabolismo Basal	45,6 W/m ²	
Postura Corporal	25 W/m ²	
Tipo de Actividad	75 W/m ²	
Desplazamiento	0 W/m ²	
Tasa metabólica	% Trabajo-descanso	Dosis
146W/m ² =226kcal/h-1	25% trabajo-75% descanso	1,22

Elaborado por: María Cristina Rosero (2017)

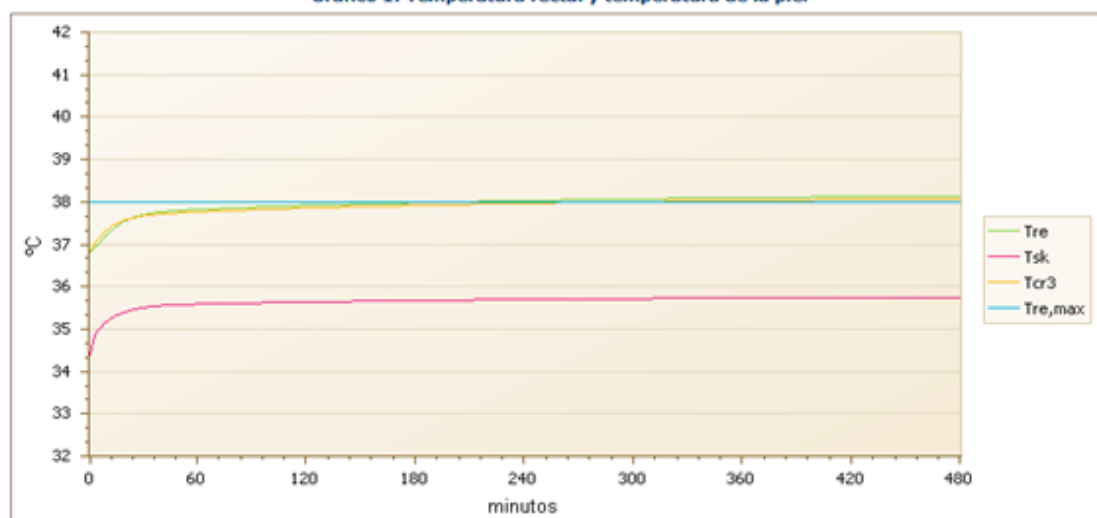
Anexo 11: Sobrecarga Térmica Estimada Precocinado

SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA-PRECOCINADO	
Datos del trabajador	
Masa	75 Kg
Altura	170cm
Hidratación	SI
Aclimatación	SI
Datos de partida por intervalo	
Puesto	Precocinado
Duración	480min
Ambiente	
Temperatura del aire	38,9°C
Velocidad del aire	0,4m/s
Humedad relativa	39.20%
Temperatura de globo	38°C
Actividad	
Tasa Metabólica	227W/m ²
Postura	De pie
Movimiento	Si
Características de la ropa	
Aislamiento térmico de la ropa	0,6clo
Fracción de la superficie del cuerpo cubierta	0.74

RESULTADOS

Temperatura rectal final:	38,1°C
Tiempo transcurrido hasta superar 38°	203min
Pérdida total de agua:	9.968 g
Dmax95	3750g
Tiempo transcurrido hasta superar Dmax95	191min
Dmax50	5625g
Tiempo transcurrido hasta superar Dmax50	278min

Gráfico 1: Temperatura rectal y temperatura de la piel



T_{re}: Temperatura rectal
 T_{sk}: Temperatura de la piel
 T_{cr3}: Temperatura interna con iteración

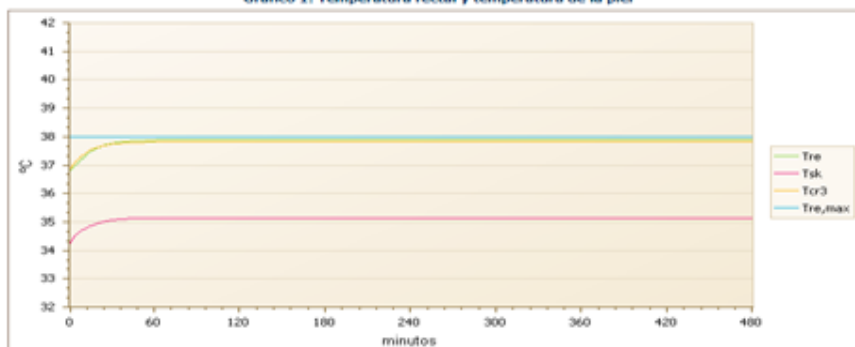
SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA-PRECOCINADO

Datos del trabajador	
Masa	64K.g
Altura	166cm
Hidratación	SI
Acclimatación	SI
Datos de partida por intervalo	
Puesto	Precocinado
Duración	480min
Ambiente	
Temperatura del aire	31,9°C
Velocidad del aire	0,3m/s
Humedad relativa	31.90%
Temperatura de globo	32,9°C
Actividad	
Tasa Metabólica	228W/m ²
Postura	De pie
Movimiento	Si
Características de la ropa	
Aislamiento térmico de la ropa	0,6clo
Fracción de la superficie del cuerpo cubierta	0.74

RESULTADOS

Temperatura rectal final:	38°C
Tiempo transcurrido hasta superar 38°	No supera 38°
Pérdida total de agua:	6.968 g
D _{max95}	3200g
Tiempo transcurrido hasta superar D _{max95}	230min
D _{max50}	4800g
Tiempo transcurrido hasta superar D _{max50}	336min

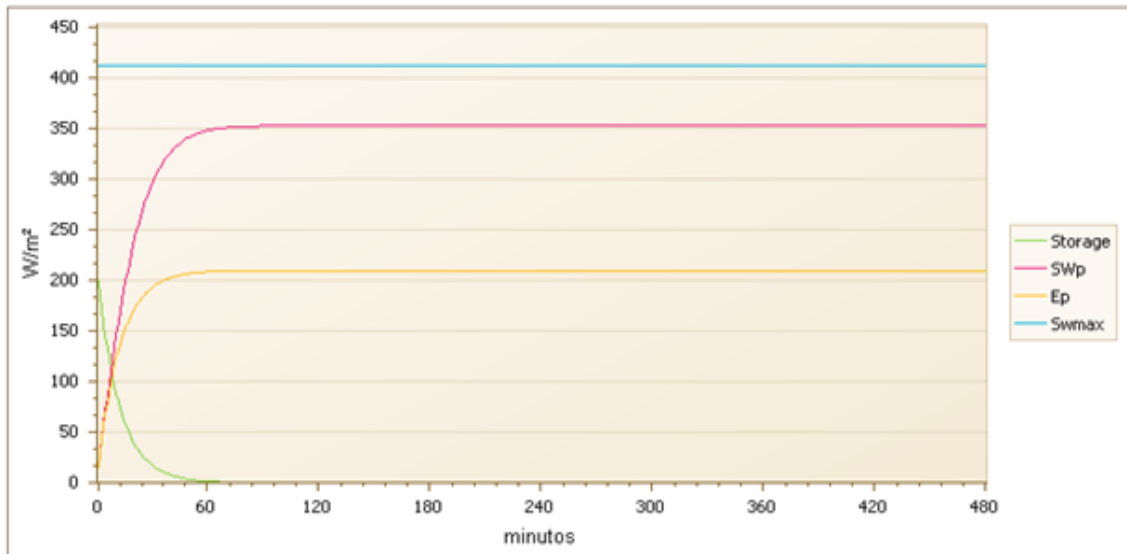
Gráfico 1: Temperatura rectal y temperatura de la piel



T_{re}: Temperatura rectal
 T_{sk}: Temperatura de la piel
 T_{or3}: Temperatura interna con iteración
 T_{re,max}: Temperatura rectal máxima

SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA-PRECOCINADO

Gráfico 2: Almacenamiento y sudoración



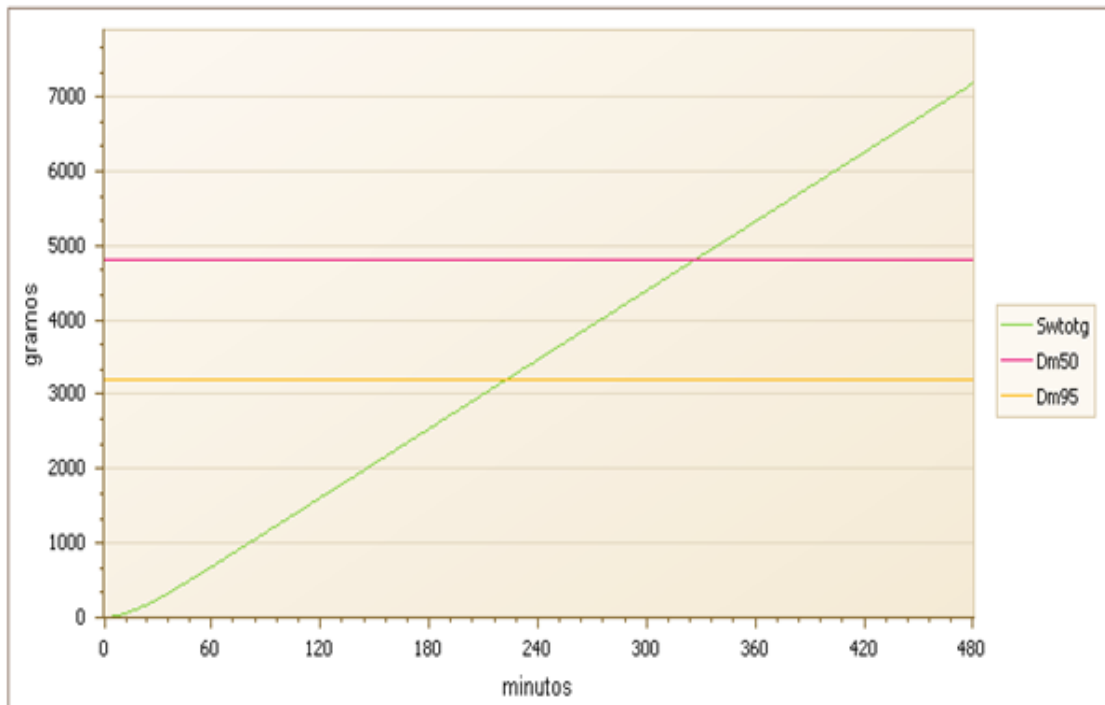
Storage: Almacenamiento de calor del cuerpo (W/m^2)

SW_p : Tasa de sudoración estimada (W/m^2)

E_p : Flujo de calor por evaporación estimado (W/m^2)

SW_{max} : Tasa de sudoración máxima (W/m^2)

Gráfico 3: Pérdida total de agua



SW_{totg} : Tasa total de pérdida de agua

D_{m50} : Pérdida máxima de agua para proteger a una persona media

D_{m95} : Pérdida máxima de agua para proteger al 95% de la población laboral

Fuente: UNE en ISO 7933

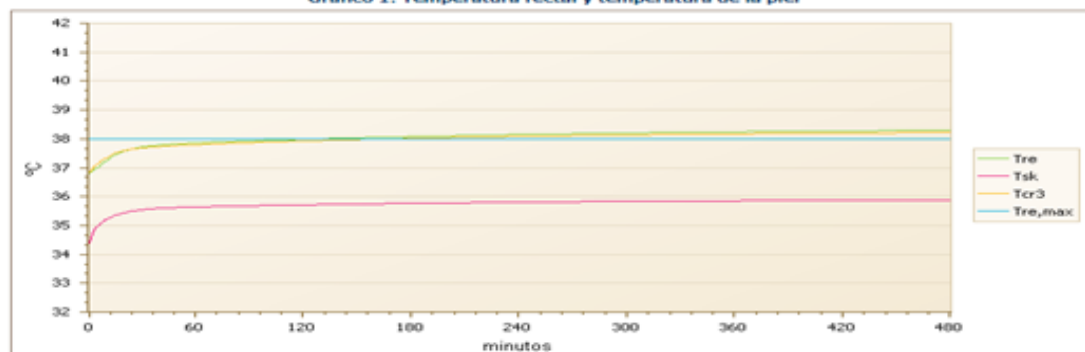
SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA-COCINADO LÍNEA CONTÍNUA

Datos del trabajador	
Masa	68Kg
Altura	168cm
Hidratación	SI
Aclimatación	SI
Datos de partida por intervalo	
Puesto	Cocinado
Duración	480min
Ambiente	
Temperatura del aire	39°C
Velocidad del aire	0,3m/s
Humedad relativa	39.00%
Temperatura de globo	38°C
Actividad	
Tasa Metabólica	225W/m2
Postura	De pie
Movimiento	Si
Características de la ropa	
Aislamiento térmico de la ropa	0,5clo
Fracción de la superficie del cuerpo cubierta	0.56

RESULTADOS

Temperatura rectal final:	38,3°C
Tiempo transcurrido hasta superar 38°	129min
Pérdida total de agua:	8.959 g
Dmax95	3400g
Tiempo transcurrido hasta superar Dmax95	192min
Dmax50	5100g
Tiempo transcurrido hasta superar Dmax50	280min

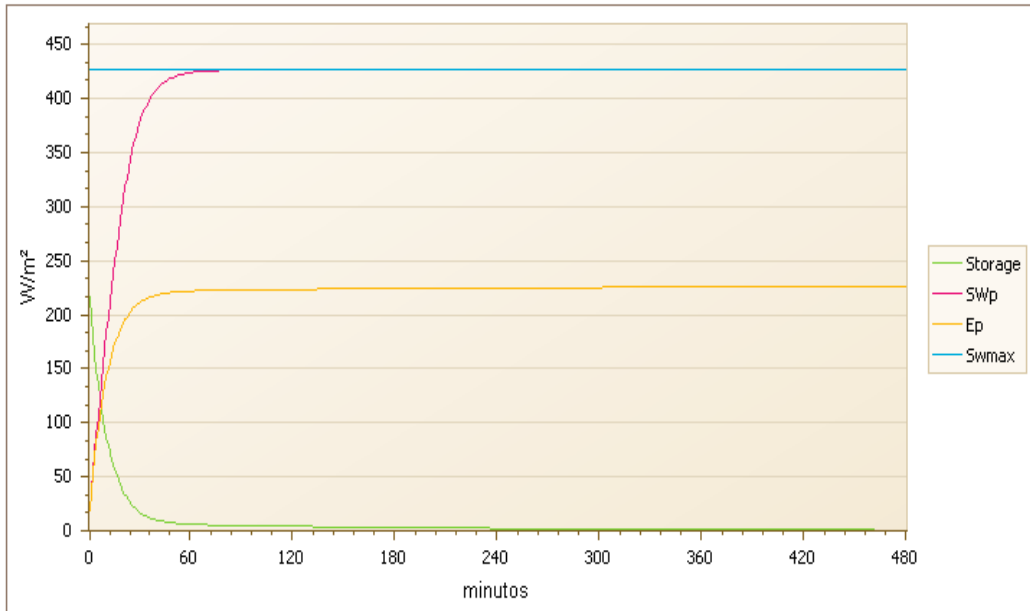
Gráfico 1: Temperatura rectal y temperatura de la piel



T_{re}: Temperatura rectal
 T_{sk}: Temperatura de la piel
 T_{cr3}: Temperatura interna con iteración
 T_{re,max}: Temperatura rectal máxima

SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA

Gráfico 2: Almacenamiento y sudoración



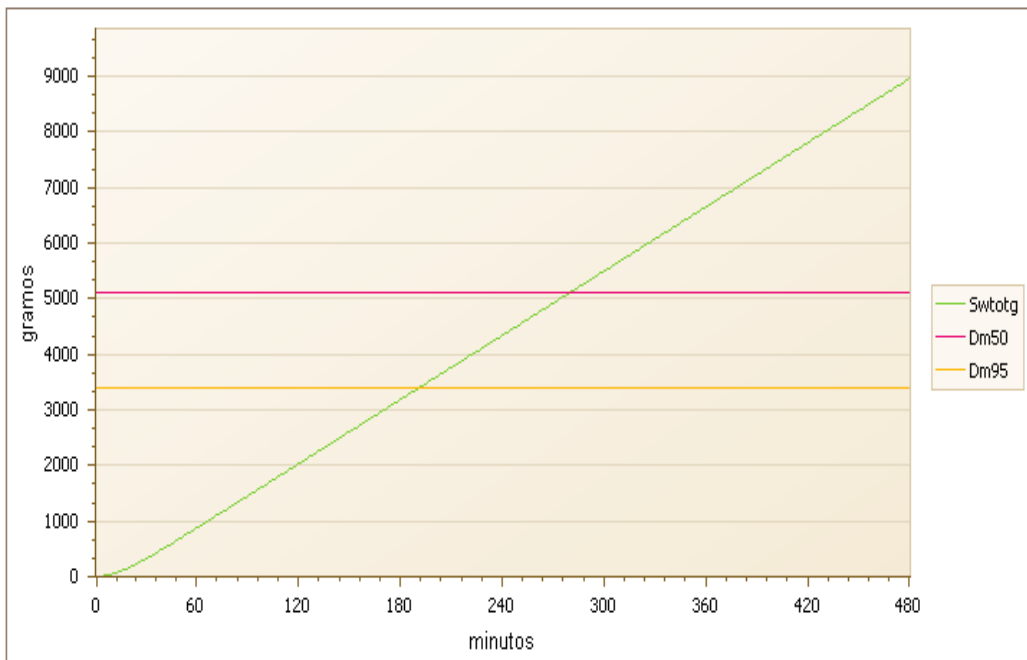
Storage: Almacenamiento de calor del cuerpo (W/m^2)

SWp: Tasa de sudoración estimada (W/m^2)

Ep: Flujo de calor por evaporación estimado (W/m^2)

Swmax: Tasa de sudoración máxima (W/m^2)

Gráfico 3: Pérdida total de agua



Sw_{totg}: Tasa total de pérdida de agua

D_{m50}: Pérdida máxima de agua para proteger a una persona media

D_{m95}: Pérdida máxima de agua para proteger al 95% de la población laboral

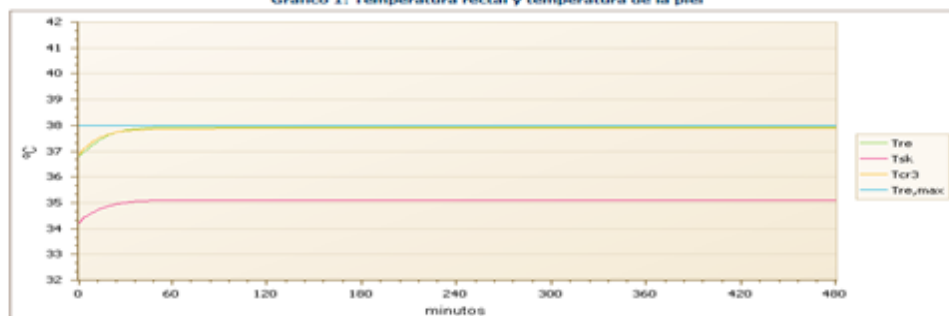
SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA-COCINADO LÍNEA CONTÍNUA

Datos del trabajador	
Masa	64Kg
Altura	166cm
Hidratación	SI
Aclimatación	SI
Datos de partida por intervalo	
Puesto	Cocinado
Duración	480min
Ambiente	
Temperatura del aire	30°C
Velocidad del aire	0,3m/s
Humedad relativa	33.60%
Temperatura de globo	32,9°C
Actividad	
Tasa Metabólica	226W/m2
Postura	De pie
Movimiento	Si
Características de la ropa	
Aislamiento térmico de la ropa	0,5clo
Fracción de la superficie del cuerpo cubierta	0.56

RESULTADOS

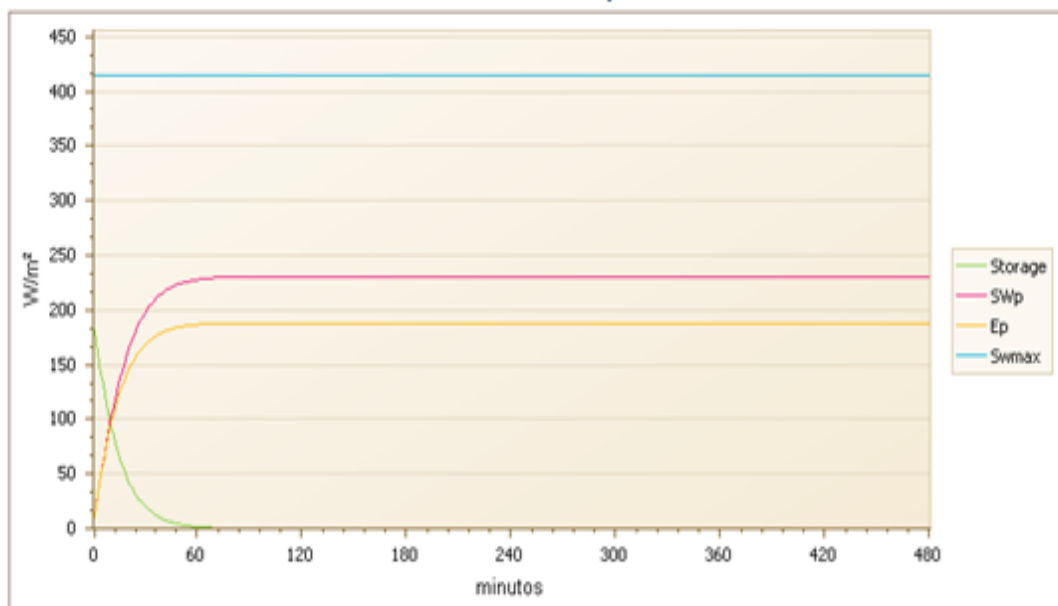
Temperatura rectal final:	37,9°C
Tiempo transcurrido hasta superar 38°	No supera 38°
Pérdida total de agua:	4.862 g
D _{max95}	3200g
Tiempo transcurrido hasta superar D _{max95}	321min
D _{max50}	4800g
Tiempo transcurrido hasta superar D _{max50}	475min

Gráfico 1: Temperatura rectal y temperatura de la piel



T_{re}: Temperatura rectal
 T_{sk}: Temperatura de la piel
 T_{cr3}: Temperatura interna con iteración
 T_{re,max}: Temperatura rectal máxima

Gráfico 2: Almacenamiento y sudoración



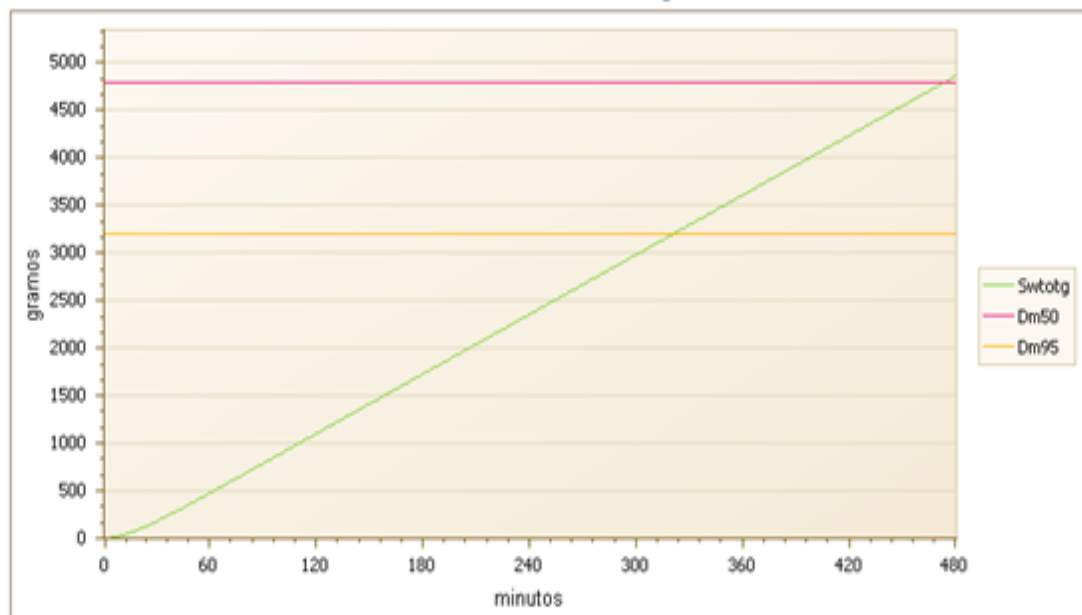
Storage: Almacenamiento de calor del cuerpo (W/m^2)

SW_p: Tasa de sudoración estimada (W/m^2)

E_p: Flujo de calor por evaporación estimado (W/m^2)

SW_{max}: Tasa de sudoración máxima (W/m^2)

Gráfico 3: Pérdida total de agua



SW_{totg}: Tasa total de pérdida de agua

D_{m50}: Pérdida máxima de agua para proteger a una persona media

D_{m95}: Pérdida máxima de agua para proteger al 95% de la población laboral

Anexo 13: Sobrecarga Térmica Estimada-Cocinado Leche Y Miel

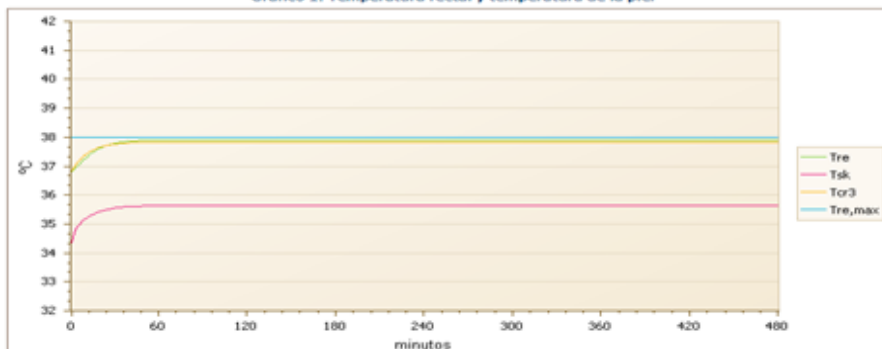
SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA-COCINADO LECHE Y MIEL

Datos del trabajador	
Masa	58Kg
Altura	164cm
Hidratación	SI
Acclimatación	SI
Datos de partida por intervalo	
Puesto	Cocinado
Duración	480min
Ambiente	
Temperatura del aire	37°C
Velocidad del aire	0,4m/s
Humedad relativa	43.70%
Temperatura de globo	37,5°C
Actividad	
Tasa Metabólica	225W/m ²
Postura	De pie
Movimiento	Si
Características de la ropa	
Aislamiento térmico de la ropa	0,5clo
Fracción de la superficie del cuerpo cubierta	0.75

RESULTADOS

Temperatura rectal final:	37,9°C
Tiempo transcurrido hasta superar 38°	No supera 38°
Pérdida total de agua:	7.178 g
D _{max95}	2900g
Tiempo transcurrido hasta superar D _{max95}	204min
D _{max50}	4350g
Tiempo transcurrido hasta superar D _{max50}	297min

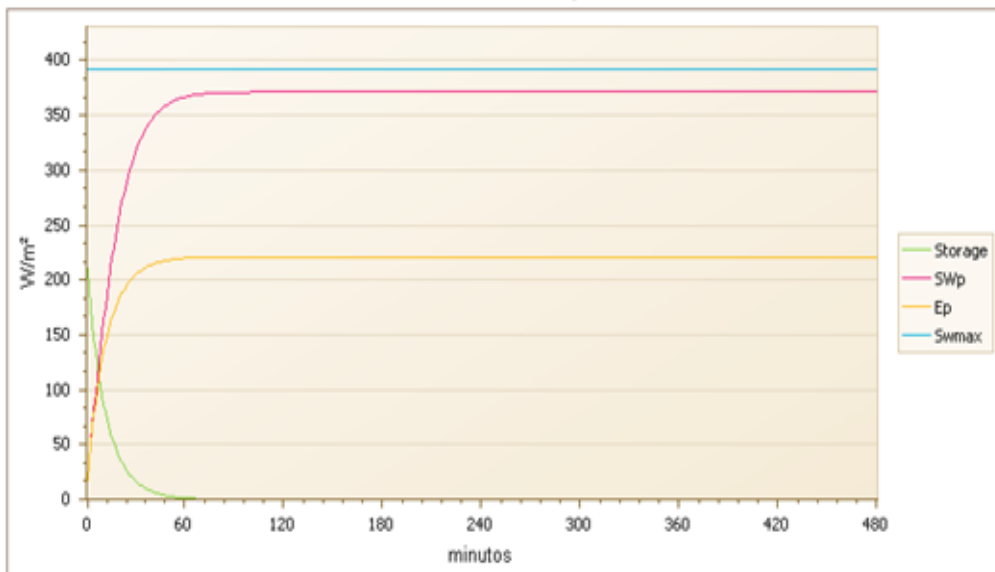
Gráfico 1: Temperatura rectal y temperatura de la piel



T_{re}: Temperatura rectal
T_{sk}: Temperatura de la piel
T_{cr3}: Temperatura interna con iteración
T_{re,max}: Temperatura rectal máxima

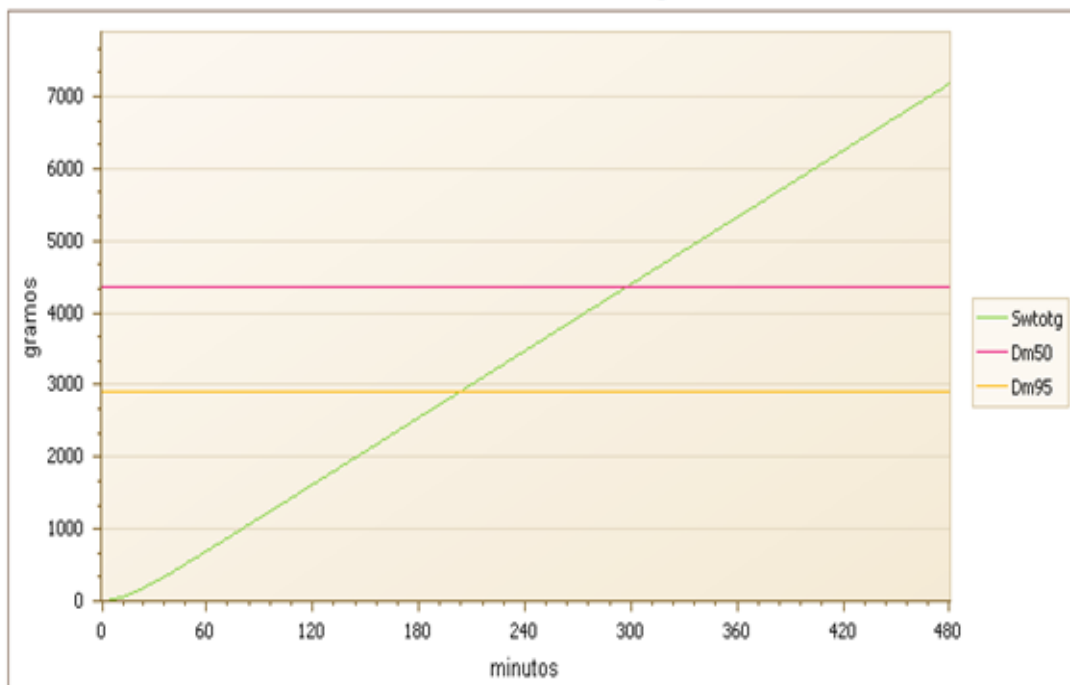
SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA-COCINADO LECHE Y MIEL

Gráfico 2: Almacenamiento y sudoración



Storage: Almacenamiento de calor del cuerpo (W/m^2)
 SW_p : Tasa de sudoración estimada (W/m^2)
 E_p : Flujo de calor por evaporación estimado (W/m^2)
 SW_{max} : Tasa de sudoración máxima (W/m^2)

Gráfico 3: Pérdida total de agua



SW_{totg} : Tasa total de pérdida de agua
 D_{m50} : Pérdida máxima de agua para proteger a una persona media
 D_{m95} : Pérdida máxima de agua para proteger al 95% de la población laboral

Fuente: UNE en ISO 7933

Anexo 14: Sobrecarga Térmica Estimada-Amasado Caramelo

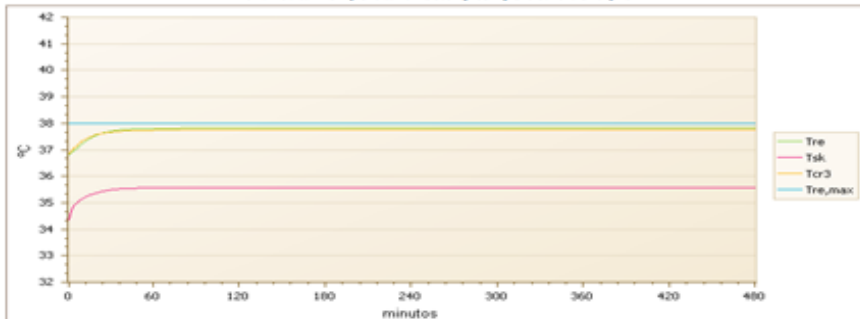
SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA-AMASADO CARAMELO

Datos del trabajador	
Masa	78Kg
Altura	166cm
Hidratación	SI
Aclimatación	SI
Datos de partida por intervalo	
Puesto	Amasado
Duración	480min
Ambiente	
Temperatura del aire	38°C
Velocidad del aire	0,3m/s
Humedad relativa	38.50%
Temperatura de globo	37,6°C
Actividad	
Tasa Metabólica	226W/m ²
Postura	De pie
Movimiento	No
Caracteriscas de la ropa	
Aislamiento térmico de la ropa	0,5clo
Fracción de la superficie del cuerpo cubierta	0.92

RESULTADOS

Temperatura rectal final:	37,8°C
Tiempo transcurrido hasta superar 38°	No supera 38°
Pérdida total de agua:	8.803 g
Dmax95	3900g
Tiempo transcurrido hasta superar Dmax95	223min
Dmax50	5850g
Tiempo transcurrido hasta superar Dmax50	325min

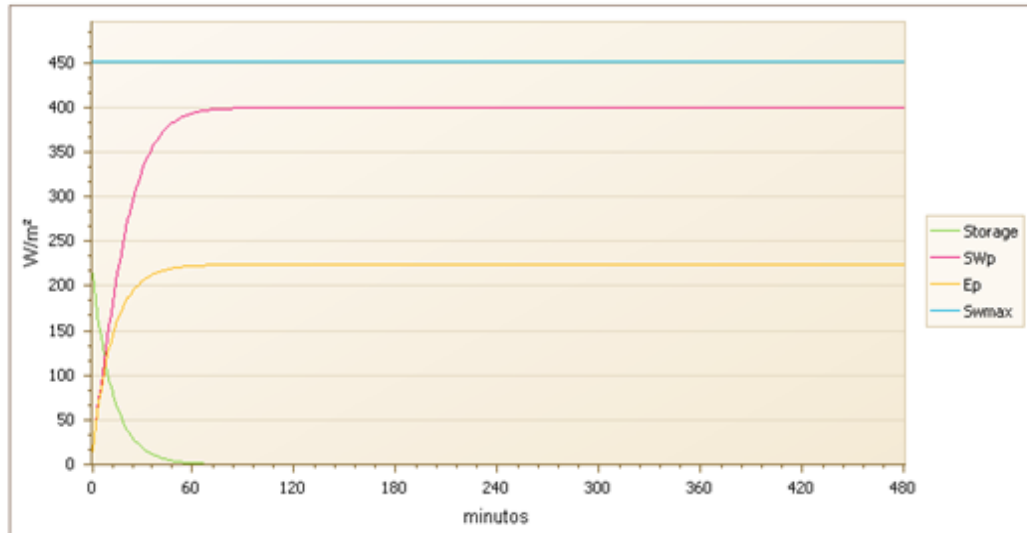
Gráfico 1: Temperatura rectal y temperatura de la piel



T_{re}: Temperatura rectal
T_{sk}: Temperatura de la piel
T_{ci}: Temperatura interna con iteración
T_{re,max}: Temperatura rectal máxima

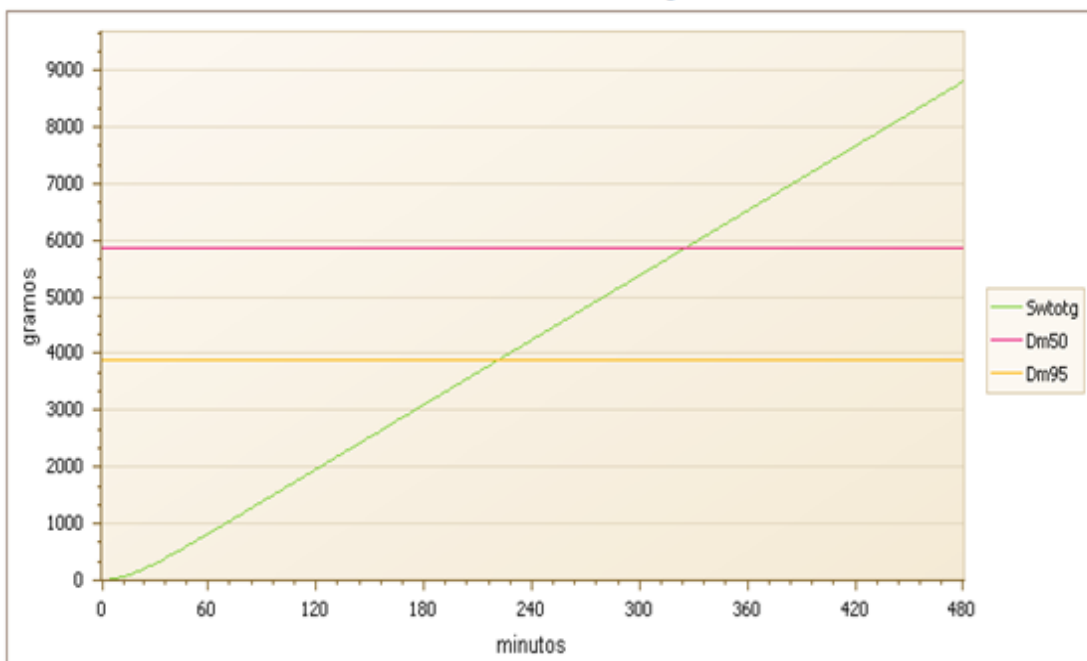
SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA

Gráfico 2: Almacenamiento y sudoración



Storage: Almacenamiento de calor del cuerpo (W/m^2)
SW_p: Tasa de sudoración estimada (W/m^2)
E_p: Flujo de calor por evaporación estimado (W/m^2)
SW_{max}: Tasa de sudoración máxima (W/m^2)

Gráfico 3: Pérdida total de agua



SW_{totg}: Tasa total de pérdida de agua
D_{m50}: Pérdida máxima de agua para proteger a una persona media
D_{m95}: Pérdida máxima de agua para proteger al 95% de la población laboral

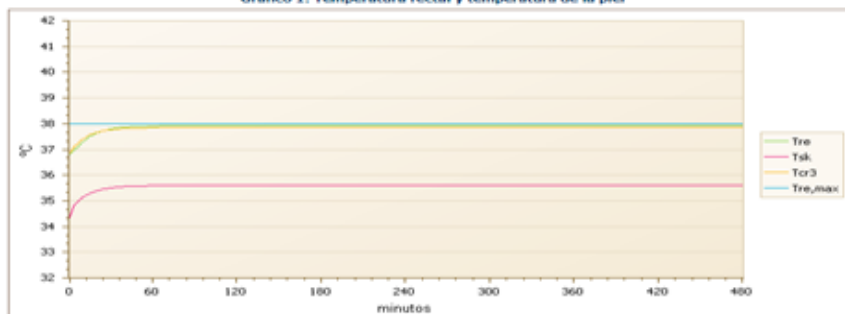
SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA-AMASADO CAMELO

Datos del trabajador	
Masa	57Kg
Altura	163cm
Hidratación	SI
Aclimatación	SI
Datos de partida por intervalo	
Puesto	Amasado
Duración	480min
Ambiente	
Temperatura del aire	37,8°C
Velocidad del aire	0,3m/s
Humedad relativa	38.40%
Temperatura de globo	37,3°C
Actividad	
Tasa Metabólica	226W/m ²
Postura	De pie
Movimiento	No
Características de la ropa	
Aislamiento térmico de la ropa	0,5 clo
Fracción de la superficie del cuerpo cubierta	0.92

RESULTADOS

Temperatura rectal final:	37,9°C
Tiempo transcurrido hasta superar 38°	No supera 38°
Pérdida total de agua:	7.419 g
Dmax95	2850g
Tiempo transcurrido hasta superar Dmax95	194min
Dmax50	4275g
Tiempo transcurrido hasta superar Dmax50	284min

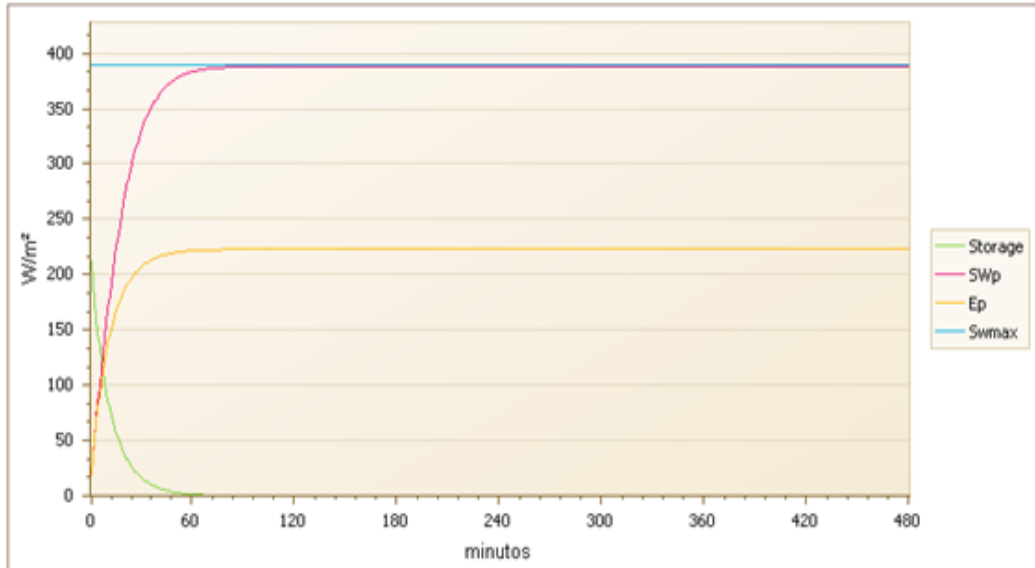
Gráfico 1: Temperatura rectal y temperatura de la piel



T_{re}: Temperatura rectal
 T_{sk}: Temperatura de la piel
 T_{cr3}: Temperatura interna con iteración
 T_{re,max}: Temperatura rectal máxima

SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA-AMASADO CARAMELO

Gráfico 2: Almacenamiento y sudoración



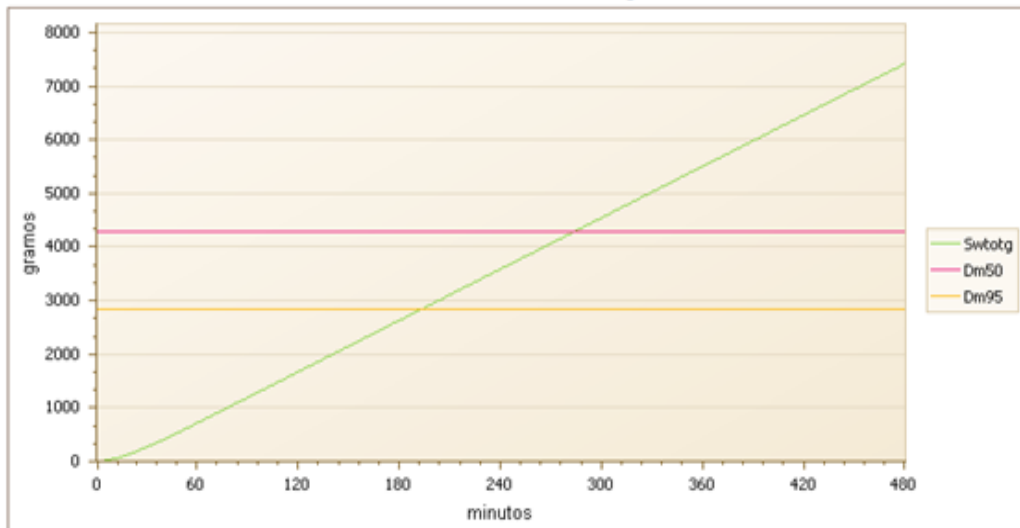
Storage: Almacenamiento de calor del cuerpo (W/m^2)

SW_p : Tasa de sudoración estimada (W/m^2)

E_p : Flujo de calor por evaporación estimado (W/m^2)

SW_{max} : Tasa de sudoración máxima (W/m^2)

Gráfico 3: Pérdida total de agua



SW_{totg} : Tasa total de pérdida de agua

D_{m50} : Pérdida máxima de agua para proteger a una persona media

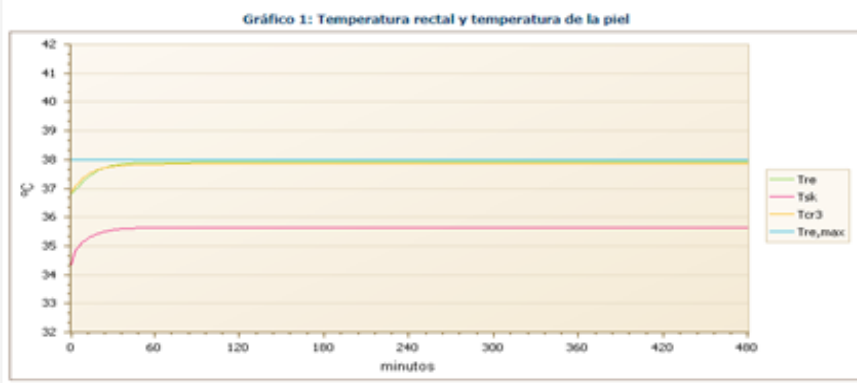
D_{m95} : Pérdida máxima de agua para proteger al 95% de la población laboral

Anexo 15: Sobrecarga Térmica Estimada-Amasado Chupete

SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA-AMASADO CHUPETE	
Datos del trabajador	
Masa	62Kg
Altura	169cm
Hidratación	SI
Aclimatación	SI
Datos de partida por intervalo	
Puesto	Amasado
Duración	480min
Ambiente	
Temperatura del aire	38°C
Velocidad del aire	0,4m/s
Humedad relativa	39.00%
Temperatura de globo	38°C
Actividad	
Tasa Metabólica	226W/m ²
Postura	De pie
Movimiento	No
Características de la ropa	
Aislamiento térmico de la ropa	0,5clo
Fracción de la superficie del cuerpo cubierta	0.92

RESULTADOS

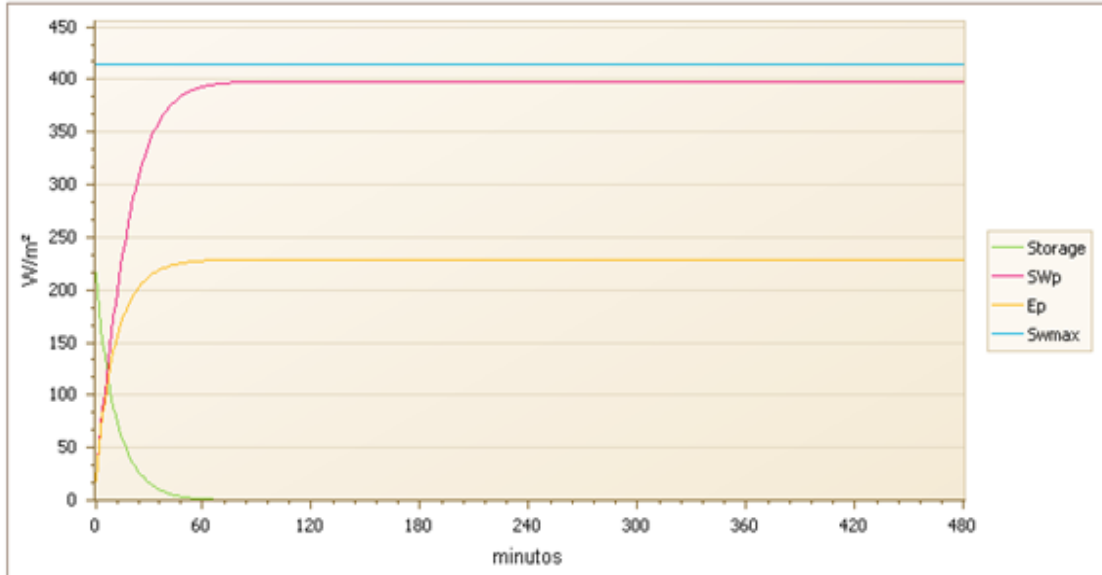
Temperatura rectal final:	37,9°C
Tiempo transcurrido hasta superar 38°	No supera 38°
Pérdida total de agua:	8.079 g
D _{max95}	3100g
Tiempo transcurrido hasta superar D _{max95}	194min
D _{max50}	4650g
Tiempo transcurrido hasta superar D _{max50}	283min



T_{re}: Temperatura rectal
T_{sk}: Temperatura de la piel
T_{tr3}: Temperatura interna con iteración
T_{re,max}: Temperatura rectal máxima

SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA

Gráfico 2: Almacenamiento y sudoración



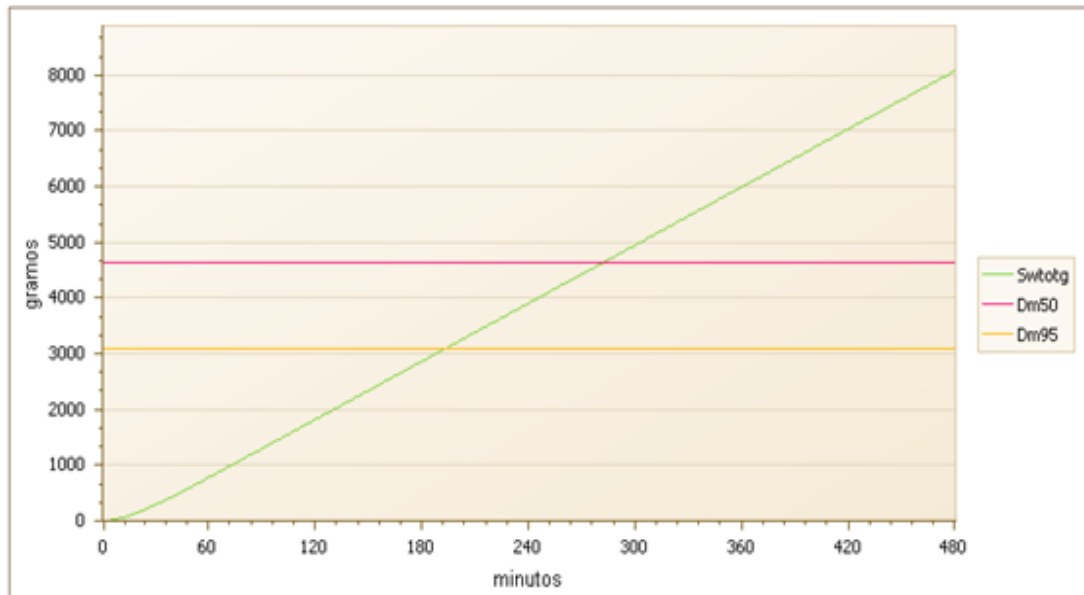
Storage: Almacenamiento de calor del cuerpo (W/m^2)

SW_p : Tasa de sudoración estimada (W/m^2)

E_p : Flujo de calor por evaporación estimado (W/m^2)

SW_{max} : Tasa de sudoración máxima (W/m^2)

Gráfico 3: Pérdida total de agua



SW_{totg} : Tasa total de pérdida de agua

D_{m50} : Pérdida máxima de agua para proteger a una persona media

D_{m95} : Pérdida máxima de agua para proteger al 95% de la población laboral

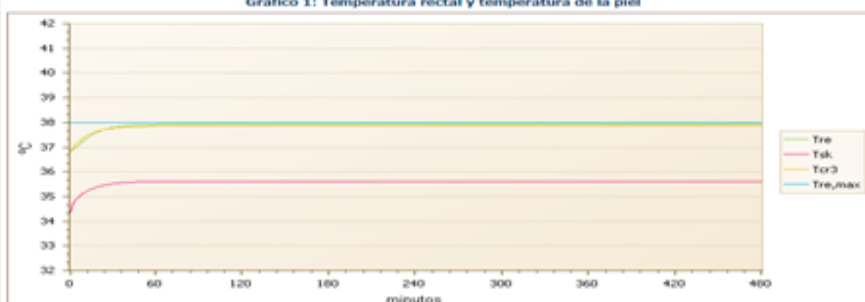
SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA-AMASADO CHUPETE

Datos del trabajador	
Masa	62Kg
Altura	169cm
Hidratación	SI
Aclimatación	SI
Datos de partida por intervalo	
Puesto	Amasado
Duración	480min
Ambiente	
Temperatura del aire	38°C
Velocidad del aire	0,4m/s
Humedad relativa	39.00%
Temperatura de globo	38°C
Actividad	
Tasa Metabólica	226W/m ²
Postura	De pie
Movimiento	No
Características de la ropa	
Aislamiento térmico de la ropa	0,5clo
Fracción de la superficie del cuerpo cubierta	0.92

RESULTADOS

Temperatura rectal final:	37,9°C
Tiempo transcurrido hasta superar 38°	no supera 38°
Pérdida total de agua:	6.680 g
D _{max95}	3050g
Tiempo transcurrido hasta superar D _{max95}	228min
D _{max50}	4575g
Tiempo transcurrido hasta superar D _{max50}	334min

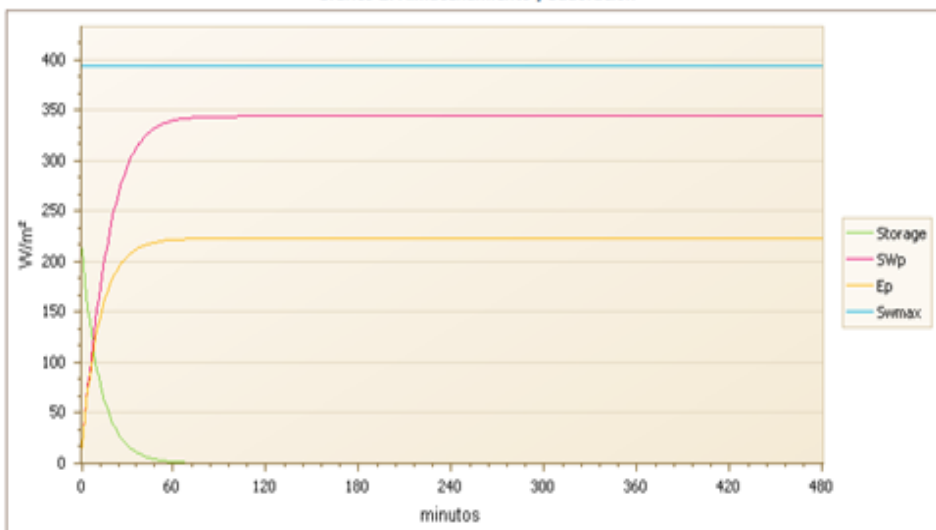
Gráfico 1: Temperatura rectal y temperatura de la piel



T_{re} : Temperatura rectal
 T_{sk} : Temperatura de la piel
 T_{ors} : Temperatura interna con iteración
 T_{re_max} : Temperatura rectal máxima

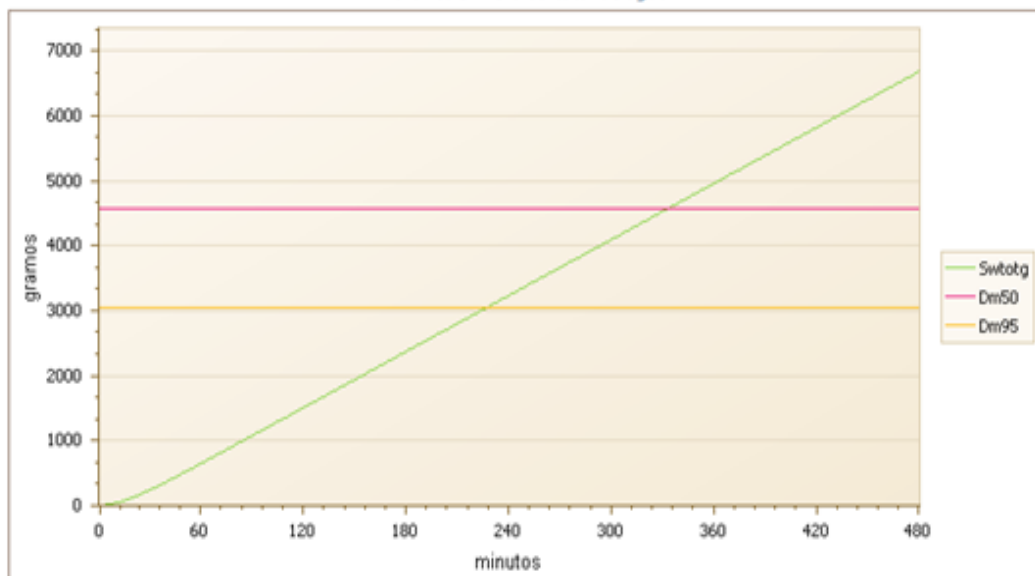
SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA-AMASADO CHUPETE

Gráfico 2: Almacenamiento y sudoración



Storage: Almacenamiento de calor del cuerpo (W/m^2)
 SWp: Tasa de sudoración estimada (W/m^2)
 Ep: Flujo de calor por evaporación estimado (W/m^2)
 Swmax: Tasa de sudoración máxima (W/m^2)

Gráfico 3: Pérdida total de agua



Swtotg: Tasa total de pérdida de agua
 Dm50: Pérdida máxima de agua para proteger a una persona media
 Dm95: Pérdida máxima de agua para proteger al 95% de la población laboral

Anexo 16: Matriz de riesgos USI



MATRÍZ DE RIESGOS POR PUESTO DE TRABAJO

PUESTOS DE TRABAJO PRODUCCIÓN			PUESTOS DE TRABAJO ADMINISTRATIVOS Y CALIDAD			PUESTOS DE TRABAJO LOGÍSTICA MANTENIMIENTO SST		
1	GALLETAS	Ayudante de masas	51	GESTIÓN HUMANA	Jefe de gestión humana	68	LOGÍSTICA	Auxiliar de bodega de producto terminado
2		Operario y amasador de masas	52		Asistente de nómina	69		Auxiliar de bodega de materia prima
3		Operario de laminación	53		Trabajadora social	70		Supervisor de logística
4		Hornero	54		Analista de gestión humana	71		Coordinador de distribución
5		Recolector de galleta	55		Pasantes	72		Montacarguista
6		Alimentador de galleta	56	Jefe de gestión de calidad	73	Facturadora		
7		Gaveteador	57	Analistas de calidad	74	Jefe de logística		
8		Maquinista empacador	58	Higienista	75	Logística Inversa		
9		Empacador	59	Laboratorista	76	Técnicos mecánicos		
10		Auxiliares de producción	60	Auxiliares de limpieza	77	Técnico eléctrico		
11		Supervisor y jefe de galletería	61	SISTEMAS	Help Desk	78	Coordinador de mantenimiento	
12	WAFFERY HUEVITOS	Preparador de masa Waffer y huevitos	62	INNOVACIÓN	Especialista de innovación y desarrollo	79	Cordinador de servicios industriales	
13		Hornero de waffer - huevito	63	PLANIFICACIÓN	Planificador	80	Calderista	
14		Preparador de crema waffer	64	MEJORA CONT.	Coordinador de exelencia operacional	81	Técnico de servicios industriales	
15		Preparador de crema de huevitos	65	SAP	Analistas SAP	82	Técnico Seguridad Industrial	
16		Apilador de obleas	66		Digitadora SAP	83	Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	
17		Alimentadores de galleta waffer	67	COSTOS	Analista de costos	84	Médico ocupacional	
18		Maquinista de empaque				85	Auxiliares de enfermería	
19		Paletizador				86	AMBIENTE	Auxiliar de medio ambiente
20		Empacadores secundarios						
21		Cremador						
22		Cuadrador de obleas						
23		Troqueladores						
24		Bañador de huevitos						
25		Operadores de máquinas envolvedoras						
26	Operadores de Richareli							
27	Supervisor y jefe de producción							
28	SAMBO	Alimentador						
29		operador de maquinaria						
30		Envasador						
31	Estibador							
32	CHUPETE Y CARAMELO DURO, LECHE Y MIEL	Operario precocinador						
33		Operario cocinador de la línea continua						
34		Operario cocinador de leche y miel						
35		Amasadores de caramelo						
36		Amasador chupete						
37		Chiclero						
38		Recolector de caramelo duro y leche y miel y chupete						
39		Ayudante de operario de envolvedoras						
40		Operario de envolvedoras de caramelo duro leche y miel						
41		Operador de envolvedora de chupete						
42		Operador de Macipack						
43		Empacadores de Macipack						
44		Supervisor y Jefe de confitería						
45		Paletizador						
46	Operador de Candy- Reproceso							
47	MOLINO	Operario de molino						
48		Empacadores de harina en molino						
49		Ayudante de molino						
50		Jefe de molino						

Fuente: Matriz de Riesgos NTP 330-USI (2017)

Anexo 17: Precocinado

PRODUCCIÓN	CARAMELO DURO Y CHUPETE	PESADO DE MATERIA PRIMA Y PRECOCINADO DE JARABE	Trasladar azúcar al área de trabajo, vaciar azúcar en la tolva, mezclar, control del precocinador, limpieza máquina y puesto de trabajo	12	Rutinaria	Directa	x	Superficies de trabajo	Caída de personas al mismo nivel	Superficies resbalosas o húmedas	Mecánico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	10	80	III
								Herramientas corto punzantes	Manejo de herramientas corto punzantes	Manejo de herramientas corto punzantes utilizados para abrir sacos de azúcar	Mecánico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	3	6	Medio	10	60	III
								Mecanismos en movimiento	Atrapamiento por o entre objetos	Partes en movimiento	Mecánico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	60	480	II
								Lugar de trabajo	Choque contra objetos inmóviles	Objetos ubicados en el piso	Mecánico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	10	80	III
								Equipos en movimiento Funcionamiento de motores	Ruido	Exposición prolongada por mas de 8 horas a ruido	Físico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Enf. Profesional	2	4	8	Medio	60	480	II
								Superficies calientes	Contactos térmicos extremos	Superficies calientes, agua a temperaturas altas utilizados en la limpieza de equipos	Físico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	3	6	Medio	10	60	III
								Productos químicos	Exposición a productos químicos	Exposición a material particulado de azúcar, leche y demás aditivos	Químico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Enf. Profesional	2	3	6	Medio	10	60	III
								Cargas pesadas	Sobreesfuerzo	Al cargar sacos de azúcar y vaciarlos	Ergonómico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Enf. Profesional	2	4	8	Medio	25	200	II
								Temperaturas elevadas	Confort térmico	Temperaturas altas en horarios de trabajo	Físico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Enf. Profesional	6	4	24	Muy Alto	10	240	II
								Rotación de trabajo	Turnos rotativos	Rotación de turno de trabajo semanal día a noche	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III
								Trabajos nocturnos	Trabajo nocturno	Trabajos nocturnos por 12 horas	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III
								Modalidad de contratos de trabajo	Inestabilidad en el empleo	Personal eventual	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III

Fuente: Matriz de Riesgos NTP 330-USI (2017)

Anexo 18: Cocinador Línea continua

Superficies de trabajo	Caída de personas al mismo nivel	Superficies resbalosas o húmedas	Mecánico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	10	80	III
Superficies de trabajo	Trabajos en altura	Acceso a la tolva de dosificación de aditivos	Mecánico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	60	480	II
Mecanismos en movimiento	Atrapamiento por o entre objetos	Partes en movimiento	Mecánico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	60	480	II
Sistemas eléctricos	Contactos eléctricos indirectos	Operación de tableros eléctricos	Mecánico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	3	6	Medio	10	60	III
Lugar de trabajo	Choque contra objetos inmóviles	Objetos ubicados en el piso, espacios de tránsito pequeños	Mecánico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	10	80	III
Equipos en movimiento Funcionamiento de motores	Ruido	Exposición prolongada por mas de 8 horas a ruido	Físico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Enf. Profesional	2	4	8	Medio	60	480	II
Superficies calientes	Contactos térmicos extremos	Superficies calientes, agua a temperaturas altas utilizados en la limpieza de equipos	Físico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	6	4	24	Muy Alto	10	240	II
Productos químicos	Exposición a productos químicos	Manipulación de aditivos y esencias en la preparación de la masa de caramelo	Químico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Enf. Profesional	2	3	6	Medio	10	60	III
Temperaturas elevadas	Confort térmico	Temperaturas altas en horarios de trabajo	Ergonómico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Enf. Profesional	6	4	24	Muy Alto	10	240	II
Rotación de trabajo	Turnos rotativos	Rotación de turno de trabajo semanal día a noche	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III
Trabajos nocturnos	Trabajo nocturno	Trabajos nocturnos por 12 horas	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III
Modalidad de contratos de trabajo	Inestabilidad en el empleo	Personal eventual	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III

Fuente: Matriz de Riesgos NTP 330-USI (2017)

Anexo 19: Cocinador Leche y Miel

Superficies de trabajo	Caída de personas al mismo nivel	Superficies resbalosas por el jarabe regado, piso húmedo	Mecánico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	10	80	III
Superficies de trabajo	Caída de personas a distinto nivel	al subir y bajar del área para activar y desactivar válvulas	Mecánico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	60	480	II
Mecanismos en movimiento	Atrapamiento por o entre objetos	Partes en movimiento	Mecánico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	60	480	II
Sistemas eléctricos	Contactos eléctricos indirectos	Operación de tableros eléctricos	Mecánico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	3	6	Medio	10	60	III
Lugar de trabajo	Choque contra objetos inmóviles	Objetos ubicados en el piso, espacios de tránsito pequeños	Mecánico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	10	80	III
Equipos en movimiento Funcionamiento de motores	Ruido	Exposición prolongada por mas de 8 horas a ruido	Físico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Enf. Profesional	2	4	8	Medio	60	480	II
Superficies calientes	Contactos térmicos extremos	Superficies calientes, agua a temperaturas altas utilizados en la limpieza de equipos	Físico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	10	80	III
Productos químicos	Exposición a productos químicos	Manipulación de aditivos y esencias en la preparación de la masa de caramelo	Químico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Enf. Profesional	2	3	6	Medio	10	60	III
Temperaturas elevadas	Confort térmico	Temperaturas altas en horarios de trabajo	Físico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Enf. Profesional	6	4	24	Muy Alto	10	240	II
Rotación de trabajo	Turnos rotativos	Rotación de turno de trabajo semanal día a noche	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III
Trabajos nocturnos	Trabajo nocturno	Trabajos nocturnos por 12 horas	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III
Modalidad de contratos de trabajo	Inestabilidad en el empleo	Personal eventual	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III

Fuente: Matriz de Riesgos NTP 330-USI (2017)

Anexo 20: Amasado de Caramelo

Superficies de trabajo	Caida de personas al mismo nivel	Superficies resbalosas o húmedas	Mecánico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	10	80	III
Mecanismos en movimiento y manejo de cargas	Atrapamiento por o entre objetos	Atrapamiento entre la mesa y olla al momento de virar la masa, atrapamiento en la estiradora	Mecánico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	60	480	II
Lugar de trabajo	Choque contra objetos inmóviles	Objetos ubicados en el piso, espacios de tránsito pequeños.	Mecánico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	10	80	III
Equipos en movimiento Funcionamiento de motores	Ruido	Exposición prolongada por mas de 8 horas a ruido	Físico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Enf. Profesional	2	4	8	Medio	60	480	II
Superficies calientes	Contactos térmicos extremos	Superficies calientes, contacto con masa de caramelos a temperaturas superiores a 100°C	Físico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	60	480	II
Productos químicos	Exposición a productos químicos	Manipulación de aditivos y esencias en la preparación de la masa de caramelo	Químico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Enf. Profesional	2	3	6	Medio	10	60	III
Temperaturas elevadas	Confort térmico	Temperaturas extremas en horarios de trabajo, choque térmico	Físico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Enf. Profesional	6	4	24	Muy Alto	10	240	II
Rotación de trabajo	Turnos rotativos	Rotación de turno de trabajo semanal día a noche	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III
Trabajos nocturnos	Trabajo nocturno	Trabajos nocturnos por 12 horas	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III
Modalidad de contratos de trabajo	Inestabilidad en el empleo	Personal eventual	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III

Fuente: Matriz de Riesgos NTP 330-USI (2017)

Anexo 21: Amasado Chupete

Superficies de trabajo	Caída de personas al mismo nivel	Superficies resbalosas o húmedas	Mecánico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	10	80	III
Mecanismos en movimiento y manejo de cargas	Atrapamiento por o entre objetos	Atrapamiento entre mecanismos en movimiento	Mecánico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	60	480	II
Lugar de trabajo	Choque contra objetos inmóviles	Objetos ubicados en el piso, espacios de tránsito pequeños.	Mecánico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	10	80	III
Equipos en movimiento Funcionamiento de motores	Ruido	Exposición prolongada por mas de 8 horas a ruido	Físico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Enf. Profesional	2	4	8	Medio	60	480	II
Superficies calientes	Contactos térmicos extremos	Superficies calientes, superficies frías	Físico	Incapacidad Temporal	Ninguno	Accidente	2	4	8	Medio	10	80	III
Temperaturas elevadas	Confort térmico	Temperaturas extremas, choque térmico pasa de calor a cuarto frío	Físico	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Enf. Profesional	6	4	24	Muy Alto	10	240	II
Rotación de trabajo	Turnos rotativos	Rotación de turno de trabajo semanal día a noche	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III
Trabajos nocturnos	Trabajo nocturno	Trabajos nocturnos por 12 horas	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III
Modalidad de contratos de trabajo	Inestabilidad en el empleo	Personal eventual	Psicosociales	Incapacidad Permanente Parcial	Ninguno	Accidente/Enfermedades ocupacionales	2	4	8	Medio	10	80	III

Fuente: Matriz de Riesgos NTP 330-USI (2017)

Anexo 22: Termohigrómetro



Elaborado por: María Cristina Rosero (2017)






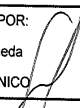
Anexo 23: Termohigrómetro calibrado



Elaborado por: María Cristina Rosero (2017)

Anexo 24: Certificado de Calibración de Termohigrómetro

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CC-3071-001-17

		 <p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano</p> <p>Acreditación N° OAE LC C 10-009 LABORATORIO DE CALIBRACIÓN</p>				 <p>ACCREDITED Calibration Laboratory Cert. No. 4266.01</p>	
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE							
EMPRESA:	UNIVERSAL SWEET INDUSTRIES SA						
DIRECCIÓN:	ELOY ALFARO 1103 Y GOMEZ RENDON						
TELÉFONO:	2410222						
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO							
EQUIPO:	TERMOHIGROMETRO	UNIDAD DE MEDIDA TEMPERATURA:	°C				
MARCA:	SPER SCIENTIFIC	RESOLUCIÓN TEMPERATURA:	0.1				
MODELO/TIPO:	800036	RANGO TEMPERATURA:	(0 a 50) °C				
SERIE:	199591	UNIDAD DE MEDIDA HUMEDAD:	%HR				
CÓDIGO ASIGNADO:	E-04413	RESOLUCIÓN HUMEDAD:	0.1				
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	RANGO HUMEDAD:	(0 a 100) %HR				
EQUIPOS UTILIZADOS							
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	PROX. CAL	
EL.PC.002	TERMOHIGROMETRO PATRON	CONTROL COMPANY	4189	102112724	21-oct-16	21-oct-18	
EL.PT.039	CAMARA DE ESTABILIDAD	ELICROM	NO APLICA	NO APLICA	10-ago-17	10-ago-18	
EL.PT.365	TERMOHIGROMETRO	CENTER	342	140103655	01-abr-17	01-abr-18	
CALIBRACIÓN							
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON TERMOHIGRÓMETRO PATRÓN Y CÁMARA DE ESTABILIDAD						
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.04						
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD (ELICROM)						
TEMPERATURA MEDIA (°C):	20.6						
HUMEDAD MEDIA (%HR)	56.8						
Descripción	Unidad	Patrón	Equipo	Corrección	Incertidumbre		
Temperatura interna 1	°C	28.07	28.1	0.0	0.67		
Humedad 1	%HR	25.03	26.0	-1.0	1.9		
Humedad 2	%HR	45.07	45.1	0.0	2.5		
Humedad 3	%HR	75.09	74.6	0.5	2.9		
OBSERVACIONES:							
El cálculo de la incertidumbre expandida se realizó en base a la guía OAE G02 R01, multiplicando la incertidumbre típica por el factor de cobertura $k=2,00$, que para una distribución t (de Student) con $V_{eff} = \infty$ (grados efectivos de libertad) corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95,45%. La incertidumbre típica de medición se ha determinado conforme al documento EA-4/02. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. El presente certificado se refiere solamente al equipo arriba descrito al momento del ensayo.							
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Alex Bajaña						
FECHA CALIBRACIÓN:	2017-10-04						
	AUTORIZADO POR:	Ing. Sabino Pineda				RECIBIDO POR:	
	GERENTE TÉCNICO					RESPONSABLE - CLIENTE	

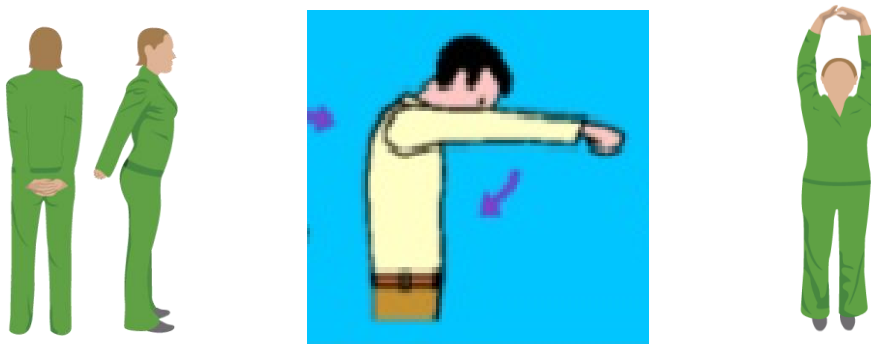
Anexo 25: Cronograma pausas activas

CRONOGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS

EJERCICIOS PARA CUELLO



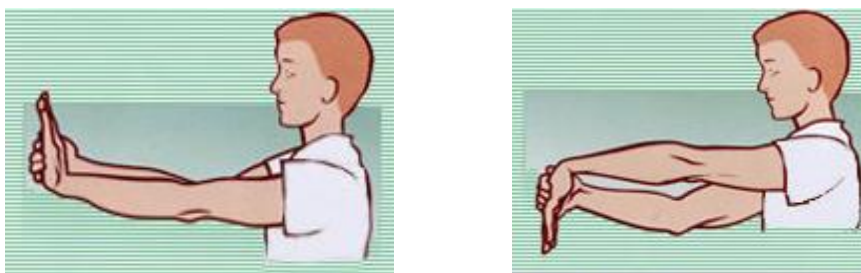
EJERCICIOS PARA ESPALDA



EJERCICIOS PARA BRAZOS Y ESPALDA



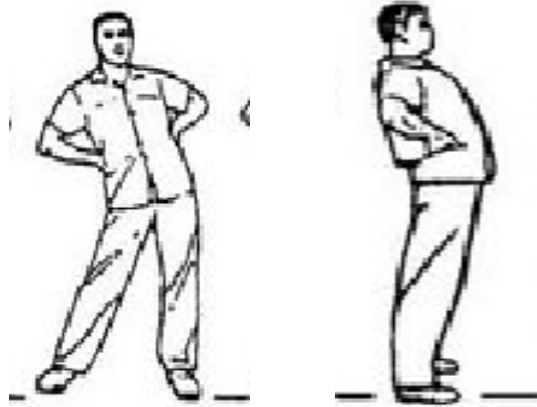
EJERCICIOS PARA MUÑECAS



Elaborado por: María Cristina Rosero (2018)

CRONOGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS

EJERCICIOS PARA CINTURA



EJERCICIOS PARA PIERNAS



EJERCICIOS PARA PIES

