VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE ALIMENTOS DE LA EMPRESA SUSABOR S.A.S. CASO DE ESTUDIO: RESTAURANTE DEL COLEGIO ALVERNIA.

AUTORES

JENNY ALEXANDRA GODOY BARRERA

COD: 20162118031

MARTHA LORENA CASTELLANOS MONSALVE

COD: 20162118019

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

BOGOTÁ

2018

VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE ALIMENTOS DE LA EMPRESA SUSABOR S.A.S. CASO DE ESTUDIO: RESTAURANTE DEL COLEGIO ALVERNIA.

AUTORAS

JENNY ALEXANDRA GODOY BARRERA

COD: 20162118031

MARTHA LORENA CASTELLANOS MONSALVE

COD: 20162118019

Proyecto de grado como requisito para optar el título de especialista en higiene seguridad y salud en el trabajo

Director

JULIO FERNANDO OCHOA

Docente Especialización

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

BOGOTÁ

2018

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 5
CAPÍTULO I. PRELIMINAR 7
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 7
1.2. JUSTIFICACIÓN 14
1.3. OBJETIVO GENERAL 16
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL 17
2.1. MARCO TEÓRICO 17
2.1.1. VALORACIÓN 17
2.1.2. ERGONOMÍA 18
2.1.2.1. ERGONOMÍA AMBIENTAL 20
2.1.3. ANTROPOMETRÍA 21
2.2. MARCO CONCEPTUAL 23
2.2.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS 23
2.2.2. PUESTO DE TRABAJO 23
2.2.3. LOS RIESGOS Y SU CLASIFICACIÓN 24
2.3. MARCO LEGAL 26
2.3.1. LEYES 26
2.3.2. DECRETOS 27
2.3.3. RESOLUCIONES 27
2.3.4. OTRA NORMATIVIDAD 27
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO 28

3.1. Fase I. Diagnóstico de las condiciones de trabajo. 28

3.2. Fase II. Valoración y priorización del nivel de riesgo 28

3.3. Fase III. Aplicación de metodologías específicas, análisis de resultados y medidas de intervención. 29

CAPITULO IV. ANALISIS DE RESULTADOS 30

4.1. DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES DE TRABAJO 30

4.2. VALORACIÓN Y PRIORIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO 49

4.3. APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS ESPECÍFICAS, ANÁLISIS DE RESULTADOS Y MEDIDAS DE INTERVENCIÓN. 53

4.3.1. MÉTODO REBA. EVALUACIÓN DE POSTURAS.....53

4.3.2. MÉTODO JSI. EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS 74

4.3.3. ECUACIÓN NIOSH. MANIPULACIÓN DE CARGAS 80

4.3.4. ANÁLISIS DE RUIDO 89

4.3.5. VALORACIÓN DEL RIESGO DE ESTRÉS TÉRMICO: ÍNDICE WBGT 94

CONCLUSIONES 107

BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA.....111

GLOSARIO 114

INTRODUCCIÓN

En el mundo actual, el mercado empresarial se está interesando cada vez más por mejorar las condiciones en la que se desempeñan los trabajadores, garantizando así su bienestar, así como la eficiencia y eficacia de todas las actividades que se desarrollan dentro de una empresa.

Lo anterior es debido a que se evidencian las consecuencias significativas que genera un puesto de trabajo mal diseñado, causando problemas para la salud a los trabajadores y al mismo tiempo afectando la productividad en una compañía. Es por ello, que la ergonomía se interesa por estudiar la relación del individuo con su entorno por medio de la valoración y la propuesta de mejoras de las áreas de trabajo, con el fin de brindarle al trabajador un ambiente laboral sano y seguro, no solo para crear condiciones de trabajo, también para adaptar las existentes a las limitaciones humanas para que el trabajador se desempeñe de manera efectiva.[1]

A través del análisis de los diferentes puestos de trabajo en un proceso productivo es posible verificar las condiciones laborales, donde se comprenden las implicaciones para la salud que causa el desempeño de ciertas labores a partir del diagnóstico inicial, con ello se califican a través de los diferentes métodos de evaluación para finalmente plantear mejoras de las tareas ejecutadas por los trabajadores y disminuir los riesgos a los cuales estos están expuestos; generando así ambientes de trabajo saludables.

En este orden de ideas, el presente proyecto de grado pretende realizar la evaluación ergonómica de puestos de trabajo en el sector de la gastronomía, específicamente en el proceso de preparación de alimentos, mediante la caracterización de las actividades realizadas por los trabajadores, seguido de la valoración y priorización de los riesgos presentes en las actividades desarrolladas

[1]Bracho Pernalete, L. C. (2011). *Repositorio Académico Universidad de Zulia.* Recuperado el 2 de septiembre de 2016, de http://tesis.luz.edu.ve/tde_arquivos/48/TDE-2013-10-16T09:51:52Z-4141/Publico/bracho_pernalete_luisana_carolina.pdf

en el proceso, para finalmente establecer medidas de tipo correctivo y preventivo en la adecuación de puestos de trabajo.

CAPÍTULO I. PRELIMINAR

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El concepto de ergonomía plasma la “adaptación del trabajo al hombre”, cuyo objetivo de estudio es el trabajo humano, ocupándose de la interacción del hombre con su medio laboral y organizacional; sus objetivos son propiciar ajuste recíproco, constante y sistémico entre el hombre y el ambiente[2]; el cual busca evaluar y mejorar las condiciones de trabajo (medio ambiente laboral, carga ocupacional e instrumentos de trabajo), a través de la integración del humano con la tecnología, o inclusión de técnicas que permitan mejorar las condiciones de desempeño de una tarea, generar confort al trabajador y minimizar la exposición continua a riesgos; así, promoviendo el bienestar de los trabajadores, maximizar la productividad y lograr eficacia en las labores realizadas.

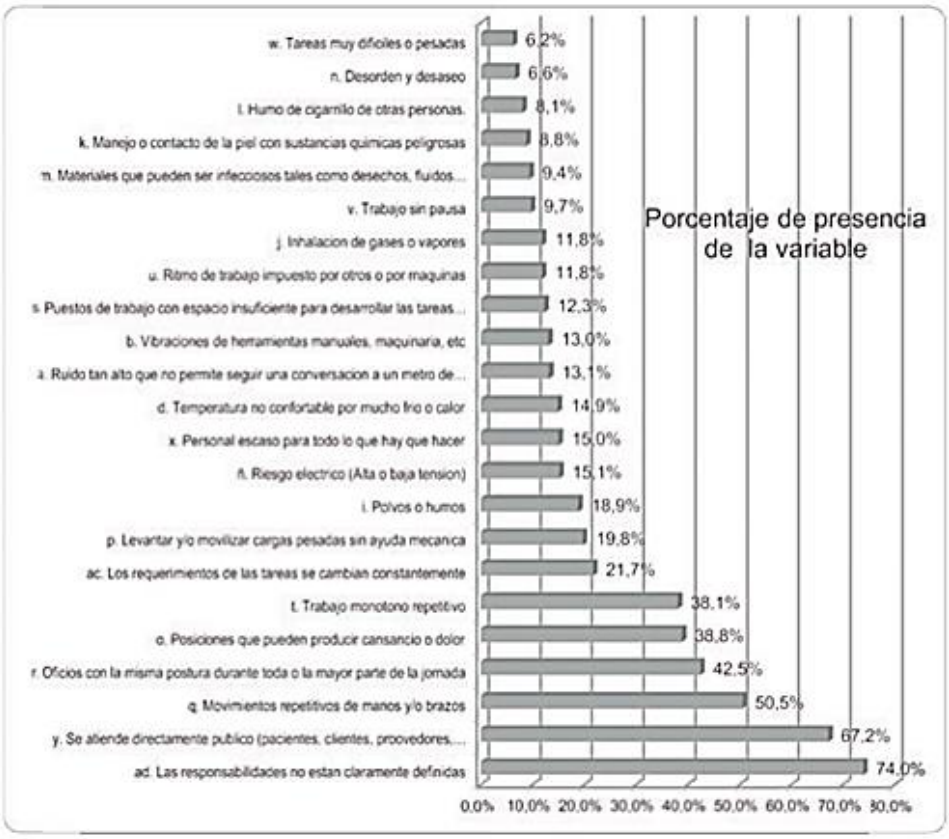
Para el caso del sector de la gastronomía y los servicios generales, el cual se caracteriza por demandar una larga jornada laboral en la realización de actividades tal como la preparación de alimentos, la prestación del servicio a los comensales, el orden y el aseo de todas las áreas; en donde el trabajador debe mantener posturas prolongadas y se involucran una serie de actividades y movimientos repetitivos, los cuales hacen que esté expuesto a gran cantidad de factores de riesgo de tipo ergonómico potencialmente alto, lo que conlleva a una alta probabilidad de accidentes laborales.

De acuerdo a un informe publicado en el año 2015 sobre la II encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos laborales en Colombia año 2013, la cual buscaba conocer la situación actual de la

[2]Oborne, D. J. (1990). *Ergonomía en acción: la adaptación del medio de trabajo al hombre.* México: Trillas.

seguridad y salud de los trabajadores en el país por actividad económica, los empleados consideraron como los riesgos más frecuentes los de carga física o biomecánicas encontrándose entre los 8 primeros: movimientos repetitivos, posturas mantenidas, posturas que producen cansancio o dolor, trabajo monótono repetitivo y levantamiento y/o movilización de cargas pesadas (Grafica 1). [3]

Figura 1. Factores de riesgo en lugares de trabajo (variables de mayor frecuencia).



Fuente: II Encuesta Nacional de condiciones de SST.2013

Asimismo, en este informe se presenta la estadística por caracterización de las condiciones de trabajo por sector económico, en el cual se evidencia que en hoteles y restaurantes la exposición a condiciones peligrosas se encuentra relacionada con

[3] Ministerio del Trabajo. (2013). II Encuesta Nacional de Condiciones de SST en el Sistema de Riesgos Laborales en Colombia. Obtenido de Fondo de Riesgos Laborales: http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/publicaciones/encuestas/II_ENCUESTA_NACIONAL_CONDICIONES_SST_COLOMBIA_2013.pdf

movimiento repetitivo de miembros superiores y posiciones que generan cansancio en un 34,58% y 34,16% respectivamente.

Por otro lado, un informe nacional de la inspección del trabajo en el año 2013, publicado en 2014 y presentado por el Ministerio de trabajo, en el que se muestran las estadísticas alcanzadas por número de accidentes (Tabla 1) y enfermedades laborales (Tabla 2) de acuerdo a la actividad económica, observando que el sector hoteles y restaurantes se posiciona en el cuarto lugar según la tasa de accidentalidad y enfermedad laboral por cada 100.000 afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales con un total de 16.943 y 951 casos reportados respectivamente. [4]

Tabla 1. Número de accidentes de trabajo por sectores económicos, año 2013.

Sector Económico	Empresas	TOTAL AFILIADOS	Accidentes de Trabajo Reportados	Accidentes de Trabajo Calificados	Tasa Accidentes de Trabajo (por 100 afiliados)
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	29.972	309.688	57.406	46.030	14,86
Eléctrico, gas y agua	1.368	29.943	4.283	2.862	9,56
Industria Manufacturera	60.371	994.467	105.282	91.748	9,23
Hoteles y restaurantes	22.018	165.055	16.943	15.018	9,10
Minas y canteras	5.336	156.080	17.605	14.025	8,99
Organos extraterritoriales	22	885	87	74	8,36
Construcción	75.233	933.193	103.883	77.183	8,27
Pesca	514	3.424	266	243	7,10
Servicios sociales y de salud	21.176	467.201	35.095	30.934	6,62
Inmobiliario	104.976	2.245.212	158.005	133.632	5,95
Comercio	123.417	963.397	61.795	52.006	5,40
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	30.979	594.980	35.424	30.362	5,10
Servicios comunitarios, sociales y personales	25.220	474.601	27.499	22.334	4,71
Administración pública y defensa	5.465	395.472	14.131	11.172	2,82
Educación	10.761	390.146	11.748	10.202	2,61
Financiero	9.024	264.600	6.027	4.471	1,69
Servicio doméstico	87.762	87.084	1.338	783	0,90
Sin Información Cod (0, 100)	2	7	-	-	-
TOTAL	**613.614**	**8.475.437**	**656.817**	**543.079**	6,41

Fuente: Informe Nacional, Inspección del Trabajo. 2013

[4]Ministerio del Trabajo. (2013). Informe Nacional. Inspección del Trabajo. Obtenido de Ministerio del Trabajo: http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/51963/INFORME+NACIONAL+DE+INSPECCI%C3%93N+DEL+TRABAJO+EN+COLOMBIA+2013.pdf/374f909d-c093-ca7a-5db4-20faf9e7e993

Tabla 2. Número de enfermedades laborales, año 2013 sector económico.

Sector Económico	Número de Empresas	TOTAL AFILIADOS	Enfermedad Laboral Casos Reportados	Enfermedad Laboral casos Calificados	Tasa Enfermedad Laboral por 100.000 afil
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	29.972	309.688	1.996	1.156	373,28
Industria Manufacturera	60.371	994.467	5.723	2.872	288,80
Administración pública y defensa	5.465	395.472	1.543	975	246,54
Hoteles y restaurantes	22.018	165.055	951	351	212,66
Minas y canteras	5.336	156.080	603	326	208,87
Servicios sociales y de salud	21.176	467.201	1.420	683	146,19
Eléctrico, gas y agua	1.368	29.943	84	38	126,91
Organos extraterritoriales	22	885	12	1	112,95
Financiero	9.024	264.600	984	261	98,64
Servicios comunitarios, sociales y personales	25.220	474.601	827	378	79,65
Comercio	123.417	963.397	1.687	742	77,02
Inmobiliario	104.976	2.245.222	3.102	1.612	71,80
Educación	10.761	390.146	544	265	67,92
Pesca	516	3.424	4	2	58,42
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	30.979	594.980	1.044	338	56,81
Servicio doméstico	87.762	87.084	66	26	29,86
Construcción	75.233	933.193	759	220	23,57
Sin Información Cod (0, 100)	2	7	-	-	-
TOTAL	**613.616**	**8.475.447**	**21.349**	**10.246**	**120,89**

Fuente: Ministerio del Trabajo. Informe Nacional, Inspección del Trabajo. 2013

Por otro lado, el informe publicado en el año 2016 sobre los indicadores del sistema general de riesgos laborales (cifras 2011-2015) en Colombia, se observó en el ranking por sector económico de los años 2013, 2014 y 2015, que hoteles y restaurantes se encuentran dentro de las primeras cinco actividades que presentan altas tasas de accidentalidad, enfermedad laboral y muertes calificadas como laborales. En el año 2013 se reportaron 210,94 casos de enfermedades calificadas por cada 100.000 afiliados (Tabla 3). En el año 2014 se reportaron 137,37 casos de enfermedades calificadas por cada 100.000 afiliados (Tabla 4). En el año 2015 se reportaron 152,19 casos de enfermedades calificadas por cada 100.000 afiliados (Tabla 5). [5]

[5] Ministerio del Trabajo. (2016). *Indicadores del Sistema General de Riesgos Laborales. Cifras 2011-2015.* Obtenido de Fondo de Riesgos Laborales: http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/infoestadistica/2015/INFORME%20INDICADORES%20SGRL%202011%20-%202015.pdf

Tabla 3. Ranking sectores económicos año 2013

RANKING SECTORES ECONOMICOS AÑO 2013

#	Sector Económico	Tasa de accidentes por 100 afiliados		Tasa de enfermedades por 100.000 afiliados		Tasa mortalidad por 100.000 afiliados	
		Presuntos	Calificados	Presuntas	Calificadas	reportadas	Calificadas
1	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	20,43	19,65	572,67	379,47	16,51	15,52
2	Explotación de minas y canteras	12,55	12,12	431,19	224,45	47,25	42,00
3	Industrias manufactureras	11,34	10,61	494,27	272,57	9,36	7,91
4	Administración pública y defensa; planes de seg	4,07	3,52	393,11	253,63	6,40	3,58
5	Hoteles y restaurantes	10,73	10,17	400,72	210,94	4,98	3,11
6	Suministro de electricidad, gas y agua	15,10	11,17	323,95	128,23	13,50	6,75
7	Servicios sociales y de salud	7,87	7,30	309,51	137,46	1,98	0,88
8	Organizaciones y órganos extraterritoriales	9,36	8,52	959,62	119,95	0,00	0,00
9	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	6,31	5,75	141,98	55,10	20,38	14,16
10	Construcción	11,95	10,51	56,10	19,50	18,30	16,34
11	Otras actividades de servicios comunitarios, soci	6,25	5,46	148,74	76,09	10,99	6,68
12	Comercio al por mayor y al por menor; reparación	6,83	6,17	154,00	71,40	8,00	6,30
13	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alq	7,54	6,57	134,90	60,36	10,71	7,38
14	Pesca	8,66	8,28	178,04	89,02	29,67	-
15	Intermediación financiera	2,61	2,28	196,10	101,74	3,49	1,55
16	Enseñanza	3,24	2,99	140,35	64,63	1,58	1,32
17	Hogares privados con servicio doméstico	2,05	1,68	72,59	27,65	6,91	3,46
	TOTAL	**8,33**	**7,53**	**222,05**	**114,64**	**11,21**	**8,56**

Fuente: Ministerio del Trabajo. Indicadores del Sistema General de Riesgos Laborales. Cifras 2011-2015.

Tabla 4. Ranking sectores económicos año 2014

RANKING POR SECTORES ECONOMICOS AÑO 2014

#	Sector Económico	Tasa de accidentes por 100 afiliados		Tasa de enfermedades por 100.000 afiliados		Tasa mortalidad por 100.000 afiliados	
		Presuntos	Calificados	Presuntas	Calificadas	reportadas	Calificadas
1	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	20,03	19,17	565,94	397,82	11,94	10,37
2	Explotación de minas y canteras	11,84	11,30	375,92	231,57	54,67	45,45
3	Industrias manufactureras	11,64	11,05	460,58	284,96	5,19	4,50
4	Suministro de electricidad, gas y agua	14,19	12,39	270,24	147,69	15,71	12,57
5	Hoteles y restaurantes	10,73	10,25	240,54	137,37	5,26	1,05
6	Pesca	6,88	5,88	176,32	176,32	0,00	0,00
7	Administración pública y defensa; planes d	3,63	3,09	219,30	134,17	5,22	3,13
8	Servicios sociales y de salud	7,59	7,12	305,25	118,69	1,61	1,81
9	Transporte, almacenamiento y comunicaci	6,83	6,33	131,70	64,60	16,03	13,23
10	Construcción	13,12	11,57	75,47	27,55	15,90	12,37
11	Organizaciones y órganos extraterritoriales	6,54	7,08	107,29	107,29	0,00	0,00
12	Comercio al por mayor y al por menor; repa	7,00	6,31	128,57	68,79	6,63	5,05
13	Actividades inmobiliarias, empresariales y	7,70	6,93	134,57	68,92	7,28	4,23
14	Otras actividades de servicios comunitarios	6,08	5,55	123,14	62,40	9,81	5,43
15	Intermediación financiera	2,64	2,41	120,25	47,76	2,75	0,69
16	Enseñanza	3,11	2,84	90,97	41,77	1,31	0,87
17	Hogares privados con servicio doméstico	2,02	1,52	63,26	23,20	2,11	2,11
	Código cerrado	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	**8,42**	**7,71**	**197,08**	**108,65**	**8,74**	**6,37**

Fuente: Ministerio del Trabajo. Indicadores del Sistema General de Riesgos Laborales. Cifras 2011-2015.

Tabla 5. Ranking sectores económicos año 2015

RANKING POR SECTORES ECONOMICOS AÑO 2015

#	Sector Económico	Tasa de accidentes por 100 afiliados		Tasa de enfermedades por 100.000 afiliados		Tasa mortalidad por 100.000 afiliados	
		Presuntos	Calificados	Presuntas	Calificadas	reportadas	Calificadas
1	C. Explotación de minas y canteras	12,05	12,41	483,23	272,96	52,89	45,71
2	A. Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	18,25	18,49	419,50	285,27	15,95	10,73
3	D. Industrias manufactureras	10,68	10,50	393,13	240,97	6,84	4,19
4	E. Suministro de electricidad, gas y agua	13,51	12,56	193,00	105,27	26,32	23,39
5	L. Administración pública y defensa; planes de seg	3,31	2,98	233,28	172,86	6,60	4,40
6	H. Hoteles y restaurantes	10,17	9,99	248,40	152,19	2,31	0,93
7	B. Pesca	9,72	9,15	71,84	0,00	0,00	23,95
8	N. Servicios sociales y de salud	7,55	7,24	248,23	118,84	2,37	0,73
9	I. Transporte, almacenamiento y comunicaciones	6,27	6,04	134,51	61,73	14,30	10,76
10	F. Construcción	11,95	11,28	64,12	35,57	18,84	11,54
11	K. Actividades inmobiliarias, empresariales y de al	7,36	6,95	119,02	62,60	7,96	4,52
12	O. Otras actividades de servicios comunitarios, soc	5,48	5,35	111,93	61,86	5,34	4,23
13	G. Comercio al por mayor y al por menor; reparaci	6,42	6,16	113,36	58,43	5,94	3,87
14	J. Intermediación financiera	2,69	2,47	120,00	57,46	2,54	1,59
15	M. Enseñanza	2,68	2,48	62,49	32,71	2,12	0,49
16	P. Hogares privados con servicio doméstico	1,74	1,63	47,82	28,51	1,84	0,92
17	Q. Organizaciones y órganos extraterritoriales	4,76	5,21	0,00	0,00	0,00	0,00
	CÓDIGO ERRADO	9	5	0	0	0	0
	Total general	**7,79**	**7,50**	**172,92**	**99,24**	**9,04**	**5,86**

Fuente: Ministerio del Trabajo. Indicadores del Sistema General de Riesgos Laborales. Cifras 2011-2015.

A raíz de los antecedentes demostrados en los indicadores del Sistema General de Riesgos Laborales, y dado que SUSABOR S.A.S., es una empresa perteneciente a la industria alimentaria con reducida trayectoria, se considera importante realizar de manera temprana la intervención a los riesgos que se exponen sus trabajadores en los diferentes procesos, además de ello actualmente las trabajadoras manifiestan síntomas y trastornos de tipo musculo-esquelético relacionados con la ocupación de algunos trabajadores; razones por las cuales se hace imperante tomar medidas para evitar los riesgos y así disminuir la probabilidad de aparición de enfermedades ocupacionales.

En este sentido, de deben generar ambientes de trabajo que se adapten a las necesidades y limitaciones de cada uno de los trabajadores, lo cual permita que se mejore la eficiencia en el trabajo, la seguridad y bienestar de los mismos.

En consideración a lo anterior, se desarrolla el presente proyecto de grado por medio del cual se busca evaluar y analizar las condiciones ergonómicas de las diferentes áreas de trabajo del proceso de elaboración de alimentos de la empresa SUSABOR S.A.S. en las instalaciones del Colegio Alvernia y proponer medidas destinadas a mejorar el ambiente y métodos de trabajo, teniendo como fin la minimización de enfermedades y accidentes laborales.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, la legislación colombiana ha decretado la importancia de salvaguardar la salud de los trabajadores y colaboradores de todas las empresas del país sin importar su actividad económica a través del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), lo cual permite que estas organicen un sistema que gestione en conjunto todas sus actividades, se evalúen los riesgos presentes en todos sus procesos, se implementen programas y estrategias que satisfagan las condiciones de trabajo del personal. Con ello, se involucra la definición de métodos de evaluación de las condiciones de trabajo donde juega un papel importante la ergonomía, en el diseño de puestos de trabajo que se adapten a las necesidades y condiciones de un trabajador para el adecuado desempeño de sus labores.

El caso de la empresa SUSABOR S.A.S., que actualmente se encuentra en proceso de formulación e implementación del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, con el que se encuentran desarrolladas actividades como definiciones de políticas, elección de vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo, valoraciones médicas de ingreso, egreso y valoración de riesgos mediante GTC 45 versión 2012; esta última fue evaluada de manera general en las actividades que se desarrollan en el área de cocina sin detallar los procesos productivos que existen dentro de ella, e identifican como principales riesgos existentes los movimientos repetitivos, posturas prolongas y levantamiento de cargas.

En el servicio de alimentación, uno de los procesos que demandan mayor tiempo y esfuerzo durante la jornada laboral es la preparación de alimentos, ya que contempla actividades como prealistamiento, preparación y cocción, que en general constituyen la actividad principal del sector. Para el caso de estudio en la empresa SUSABOR S.A.S., el tiempo de preparación de alimentos comprende alrededor de 5 horas, siendo un poco más de la mitad de la jornada laboral, además que las tareas realizadas requieren del constante movimiento de extremidades superiores e inferiores, exposición a ruido y calor excesivo.

Por lo anteriormente expuesto se evidencia la necesidad de analizar, evaluar a profundidad aquellas actividades que intervienen en el proceso de elaboración de alimentos y que generan en el trabajador molestias de tipo ergonómico, ya que aún no se evidencian registros de accidentalidad, enfermedad o ausentismo laboral en la empresa, por ende es importante identificar los posibles riesgos presentes en el proceso en mención y así fortalecer la gestión en la prevención de riesgos.

En este orden de ideas, el presente proyecto pretende brindar un aporte metodológico en relación a la construcción de un instrumento de recolección de información de las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo en el proceso de preparación de alimentos, mediante la valoración, priorización y reevaluación de riesgos significativos que afecten el desarrollo de las tareas y actividades del mismo; seguido de ello la realización del planteamiento de medidas preventivas y correctivas para mejorar las condiciones y métodos de trabajo.

1.3. OBJETIVO GENERAL

Evaluar las condiciones ergonómicas de las actividades del proceso de preparación de alimentos de la empresa SUSABOR S.A.S, caso de estudio el restaurante del Colegio Alvernia.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar, valorar y priorizar los riesgos presentes en las actividades realizadas por los trabajadores en el proceso de preparación de alimentos mediante la utilización de la Guía Técnica Colombiana GTC 45, versión 2012.
- Determinar y aplicar la metodología adecuada para el estudio ergonómico del puesto de trabajo.
- Proponer medidas preventivas y correctivas enfocadas a los principales riesgos ergonómicos evaluados.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. VALORACIÓN

La valoración constituye un proceso en el cuál se le asigna valor a las cosas, donde se mide la efectividad de la gestión, se planifica estratégicamente y se define un plan de acción que se traduzca en iniciativas concretas y medibles que contribuyan a generar valor a medio y largo plazo para la mejora en un proceso.

La acción de valorar es acción genuina y empíricamente fundada, pero implica una perspectiva que la liga tanto a lo existente como a lo porvenir, tanto a lo real, como a lo deseable, tanto a la necesidad, como a la posibilidad. La acción de valorar no refiere sólo a lo que está sino también a la posibilidad de ponerlo de otro modo en función los principios y proposiciones valorativas en la que se expresan el interés y el deseo genuinos[6].

En la medida en que proposiciones apreciativas o valores son intersubjetivas, la acción de valorar implica, además, al otro, en la medida en que se presenta como expresión de lo deseable no sólo para mí. La acción de valorar, igual que todo el conocimiento científico, supone la intersubjetividad, supone que el otro, o la sociedad, sean capaces de reconocer también la referencia de las proposiciones a realidades existentes; sólo que en el caso de las proposiciones científicas lo que hay que reconocer es su adecuación a lo real y en el caso de los valores se trata de su referencia a lo real como finalidad, a lo real "como se quiere", la valoración implica

[6]Gamboa, M. (2008). *La utopía Deweyana: Valores e idea de futuro en La teoría de la Valoración de John Dewey.* Recuperado el 30 de Octubre de 2016, de https://www.academia.edu/5118684/Dewey_John_Resumen_teor%C3%ADa_de_la_valoraci%C3%B3n

presentar al otro la exhortativa a mirar los fines como satisfacción del deseo, del interés[7].

2.1.2. ERGONOMÍA

El término ergonomía fue propuesto por el naturalista polaco Woitej Yastembowsky en 1857 en su estudio Ensayos de Ergonomía o Ciencias del Trabajo, basado en las leyes objetivas de la ciencia sobre la naturaleza, en la cual se proponían construir un modelo de la actividad laboral humana.

Por su parte Pedro Mondelo en su libro Ergonomía 1 Fundamentos (2000)[8], hace énfasis en las definiciones de ergonomía a través del tiempo de diferentes autores: la más clásica de todas es la de Murrell (1965): "la Ergonomía es el estudio del ser humano en su ambiente laboral"; para Singlenton (1969), es el estudio de la "interacción entre el hombre y las condiciones ambientales"; según Grandjean (1969), considera que Ergonomía es "el estudio del comportamiento del hombre en su trabajo"; para Faverge (1970), "es el análisis de los procesos industriales centrado en los hombres que aseguran su funcionamiento"; Montmollin (1970), escribe que "es una tecnología de las comunicaciones dentro de los sistemas hombres-máquinas"; para Cazamian (1973), "la Ergonomía es el estudio multidisciplinar del trabajo humano que pretende descubrir sus leyes para formular mejor sus reglas"; y para Wisner (1973) "la Ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para concebir útiles, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con la máxima eficacia, seguridad y confort".

En términos generales (Mondelo , Barrau Bombardo, & Gregori Torada, 2000)[9] agrupa las distintas definiciones del concepto de ergonomía de la siguiente forma:

---

[7] Ibíd.

[8]Mondelo , P. R., Barrau Bombardo, P., & Gregori Torada, E. (2000). *Ergonomía 1 Fundamentos.* Barcelona: Alfaomega, Ediciones UPC.

[9]Íbid.

i. la ergonomía como tradición acumulativa del conocimiento organizado de las interacciones de las personas con su ambiente de trabajo.

ii. la ergonomía como conjunto de experiencias, datos empíricos, y de laboratorio; muchas definiciones se sitúan bajo este epígrafe. Desde esta concepción la ergonomía es un conjunto de actividades planificadas y preparadas para la concepción y el diseño de los nuevos puestos de trabajo, y para el rediseño de los existentes.

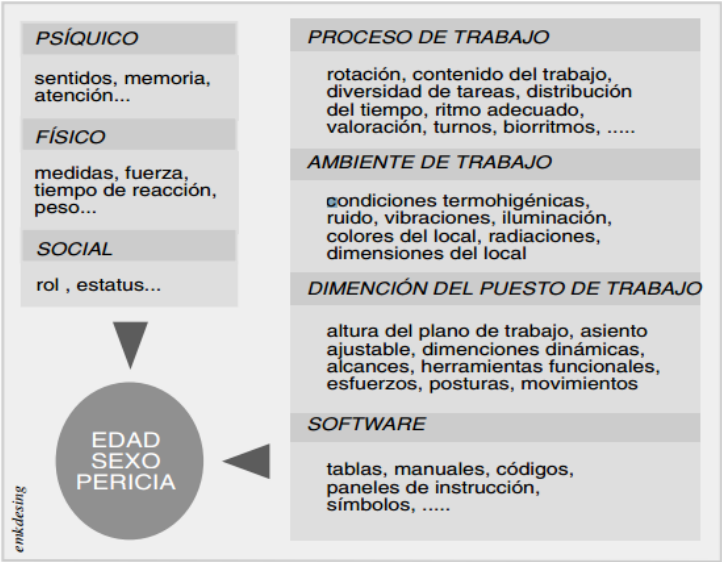
iii. la ergonomía, como una tecnología, es una aproximación fruto del intento de aplicar la gestión científica al trabajo y al ocio.

iv. la ergonomía como plan de instrucción, haciendo hincapié en los procesos mentales de las personas.

v. la ergonomía como herramienta en la resolución de problemas, sobre todo en el ámbito de los errores humanos y de toma de decisión.

vi. por último, aparece una nueva visión de la ergonomía donde se enfatiza el carácter singular de su metodología que posibilita un estudio unitario y flexible de los problemas, tanto laborales como extralaborales, de interacción entre el usuario y el producto/servicio. (Figura 1)

Figura 2. Consideraciones ergonómicas al diseñar un puesto de trabajo



Fuente: Mondelo , P. R., Barrau Bombardo, P., & Gregori Torada, E. (2000)

2.1.2.1. ERGONOMÍA AMBIENTAL[10]

La Ergonomía Ambiental es la rama de la Ergonomía, especializada en el estudio de los factores ambientales, generalmente físicos, que constituyen el entorno del sistema formado por la persona y el equipo de trabajo y su influencia en los aspectos relacionados con la seguridad, la eficiencia y la confortabilidad. Entre los principales campos de actuación, dentro de esta disciplina, que deben abordarse están:

- Ambiente sonoro
- Ambiente lumínico
- Ambiente térmico

La aplicación de los conocimientos de la ergonomía ambiental ayuda al diseño y evaluación de puestos y estaciones de trabajo, con el fin de incrementar el desempeño, seguridad y confort de quienes laboran en ellos.

Ambiente sonoro

El ruido se puede caracterizar psicológicamente por resultar molesto e indeseable, físicamente por su aleatoriedad espectral y de intensidades, y desde el punto de vista de la comunicación, por su bajo o nulo contenido informativo. Existe una relación entre el nivel de ruido, el tiempo de exposición y los daños físicos que causan al sistema auditivo en el ser humano. El ruido no sólo interfiere en la comunicación verbal, también altera diferentes funciones del sistema nervioso, vestibular, cardiovascular, digestivo, respiratorio, e incluso de la visión, pero el más conocido y experimentado efecto perturbador del ruido es el que tiene sobre el sueño.

---

[10] EcuRed. (s.f.). *Ecured*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Ergonom%C3%ADa_ambiental

[10]INESEM, R. (11 de Septiembre de 2013). *Gestión integrada*. Obtenido de La Ergonomía Ambiental: https://revistadigital.inesem.es/gestion-integrada/la-ergonomia-ambiental-i/

La función de los ergonomistas que se enfocan a esta área, es la de encontrar la forma de reducir, aislar o controlar la emisión de ruido para lograr una condición ambiental óptima para el desempeño, salud y seguridad de los trabajadores. A pesar de todo, en algunas situaciones en el medio laboral el ruido puede resultar útil, ya que se permite advertir señales de averías o mal funcionamiento en la maquinaria y equipo de trabajo por el ruido que producen.

Ambiente lumínico

La iluminación es un factor ambiental que interesa a los ergonomistas por su influencia en el desempeño de las tareas de los trabajadores; en general, la iluminación puede interferir en la adecuada visualización de los objetos y entornos, la eficiencia y eficacia del trabajador, en proporcionar la información adecuada y oportuna de señalización, además de que puede influir en el confort y salud visual. Los ergonomistas dedicados a esta área fundamentalmente estudian los factores de la visión, las fuentes de iluminación, así como las características y requerimientos de las tareas y el entorno.

Ambiente térmico

El ser humano necesita mantener una temperatura interna de aproximadamente 37°C (la temperatura interna del cuerpo varía entre 36°C y los 38°C). Este balance térmico se realiza a través del hipotálamo, que actúa como un termostato. El ambiente térmico del lugar de trabajo, aunque no sea extremo, puede influir negativamente en el bienestar de los trabajadores. Un ambiente térmico inadecuado puede originar una reducción del rendimiento físico y mental, con la consiguiente disminución de la productividad, y un incremento de las distracciones, debido a las molestias ocasionadas, pudiendo ser estas distracciones la causa de accidentes laborales.

2.1.3. ANTROPOMETRÍA

Para Mondelo, Barrau Bombardo, & Gregori Torada, (2000) la antropometría es la ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano, lo mismo con objetivos

antropológicos, médicos, deportivos que para el diseño de sistemas de los que la persona forma parte: objetos, herramientas, muebles, espacios y puestos de trabajo. Dice a su vez que la diferencia estriba precisamente en los objetivos con los que se utilice.

A su vez Gross, Banaag et al, en el Manual del Ingeniero Industrial (1998) plantean que la antropometría es una de las ramas más importantes de la antropología, y se refiere a las medidas del cuerpo humano. Las variables antropométricas son aquellas características del cuerpo que se pueden estandarizar. Estos autores consideran que con el auge de la ergonomía se incrementó el interés por la ciencia de la dimensión humana, principalmente cuando se trataba que las máquinas y los trabajos diseñados se “ajustaran” al ser humano. La meta de la ergonomía es hacer que las estaciones de trabajo, los equipos y los productos se adapten al potencial humano del usuario de alcance, sujeción y espacio libre.

2.1.3.1. Variables Antropométricas

Para Massaly, en la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo (1998), una variable antropométrica es una característica del organismo que puede cuantificarse, definirse, tipificarse y expresarse en una unidad de medida. Las variables lineales se definen generalmente como puntos de referencia que pueden situarse de manera precisa sobre el cuerpo. Los puntos de referencia suelen ser de dos tipos: esquelético-anatómicos, que pueden localizarse y seguirse palpando las prominencias óseas a través de la piel, y las referencias virtuales, que se definen como distancias máximas o mínimas utilizando las ramas de un pie de rey.

Las variables antropométricas son principalmente medidas lineales, como la altura ola distancia con relación al punto de referencia, con el sujeto sentado o de pie en una postura tipificada; anchuras, como las distancias entre puntos de referencia bilaterales; longitudes, como la distancia entre dos puntos de referencia distintos; medidas curvas, o arcos, como la distancia sobre la superficie del cuerpo entre dos puntos de referencia, y perímetros, como medidas de curvas cerradas alrededor de

superficies corporales, generalmente referidas en al menos un punto de referencia o a una altura definida(Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, 1998).

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS

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

2.2.2. PUESTO DE TRABAJO

Un puesto de trabajo es una unidad de la organización cuyo conjunto de deberes y responsabilidades lo distinguen de los demás cargos. Los deberes y las responsabilidades de un cargo, que corresponde al empleado que lo desempeña, proporcionan los medios para que los empleados contribuyan al logro de los objetivos de la organización[11].

Un puesto de actividad diseñado con un claro objetivo ergonómico debe considerarse en su totalidad, como un elemento que ocupa un lugar en el espacio físico y simbólico (el espacio interior de cada individuo). Es en este lugar donde tenemos que intentar ocupar una posición y conseguir una unidad físico-simbólica entre la persona y el resto del sistema (Mondelo, Gregori, Blasco, & Barrau, 1999).

---

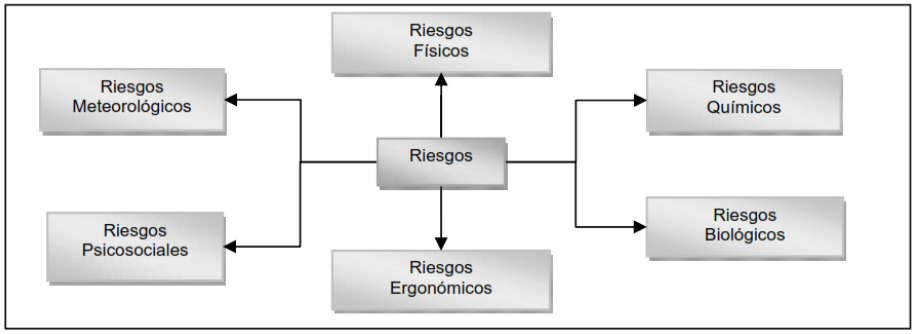
[11]Chiavenato, I. (1999). Administración de Recursos Humanos. Extraído de Metodología para el diseño de descripciones de puestos de trabajo, con perfiles de competencia. Recuperado el Octubre de 2016, de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/suarez_s_m/capitulo_2.html#

2.2.3. LOS RIESGOS Y SU CLASIFICACIÓN[12]

Rojas (2001) define riesgos como la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado, que puede ser un accidente o una enfermedad. La exposición es una posibilidad de lesión, daño material o ambiental; es exponerse a un riesgo o correr un riesgo.

Como se puede observar en la figura 3, los riesgos se clasifican según su naturaleza de la siguiente manera:

Figura 3. Clasificación de los riesgos



Fuente: Rojas, C. (2001). Seguridad integral, aplicaciones.

Según la OIT (2001), los riesgos pueden ser:

2.2.3.1. Riesgos físicos

Están constituidos por aquellos factores inherentes al proceso y/u operación de trabajo y sus alrededores, producto generalmente de las instalaciones y equipos, incluyen niveles excesivos de ruido, vibración, temperaturas y presiones extremas, iluminación, electricidad, radiaciones ionizantes y no ionizantes (Rojas, 2001).

La clasificación de los riesgos físicos según la OIT (2001), puede ser:

[12] Rojas, C. (2001). Seguridad integral, aplicaciones. Maracaibo, Venezuela: Ediluz.

- **Atrapado en o entre:** Este tipo se produce cuando la lesión es causada por aplastamiento, golpe o presión sobre la persona lesionada, entre un conjunto en movimiento y otro estacionario, o entre dos objetos en movimiento.
- **Golpeado por:** Esta lesión se refiere a la que se produce por impacto o golpe, pero en los casos de que el objeto se encuentra en movimiento.
- **Golpeado contra:** Este es el que se produce cuando la persona es la que golpea al objeto.
- **Caída de la persona al mismo nivel:** Este tipo de accidente incluye, cuando la persona cae sobre la superficie que lo está apoyando, resultando lesiones con la superficie que lo está apoyando.
- **Caída de la persona a diferente nivel:** Se refiere a las que ocasionase que una caída desde un nivel a otro inferior, recibiendo la lesión por contacto con un objeto o sustancia que se encuentre en el segundo de los dos niveles.
- **Rozaduras, punzadas o rasguños:** Se refiere por las lesiones provocadas por una fuerte presión contra sustancias ásperas.
- **Contacto con temperaturas extremas:** Se refiere a las causadas por sólidos, líquidos, gases calientes o fríos, lo que se traduce en quemaduras o congelamientos.
- **Sobreesfuerzo:** Se refiere a las rupturas, entre otros que son consecuencia de un esfuerzo repentino o mayor que el promedio para levantar objetos pesados, o para defenderse contra resbalones, perdidas de equilibrio y otros.
- **Contacto con corriente eléctrica:** Se traduce en forma de choque o quemaduras

2.2.3.2. Riesgos Químicos.

Están constituidos por todas aquellas sustancias químicas que se encuentran en las áreas de trabajo o en sus alrededores, cuyo contacto o exposición en concentraciones mayores de las permisibles pueden causar alteraciones en la salud. En ellos se incluyen vapores, neblina, humo, polvo, etc. (Rojas, 2001).

2.2.3.3. Riesgos Biológicos.

Son aquellos riesgos relacionados con las condiciones de saneamiento básico de la empresa o de operaciones y procesos que utilicen agentes biológicos, refiriéndose aquellos agentes infecciosos que puedan resultar un riesgo potencial para la salud personal. Los cuales incluyen insectos, moho, hongos, bacterias, virus, etc. (Rojas, 2001).

2.2.3.4. Riesgos Disergonómicos.

La ergonomía es la ciencia que estudia la adaptación del hombre a los sistemas o medios de trabajo o viceversa, cuya preocupación fundamental es hacer la zona de interacción hombre/ maquina/ ambiente tan segura, eficiente y cómoda como sea posible. Dentro de estos riesgos se encuentran la sobrecarga o esfuerzo muscular, monotonía, iluminación inadecuada, ventilación inadecuada (Rojas, 2001).

2.2.3.5. Riesgos Psicosociales.

Son aquellos factores de origen familiar, social y laboral a los cuales se enfrenta el trabajador y que pueden, entre otras cosas, originar condiciones de malestar, fatiga, ansiedad, apatía, estrés, disminución en el rendimiento del trabajador o desmotivación (Rojas, 2001).

2.3. MARCO LEGAL

En el marco de la evaluación de riesgos de tipo ergonómico para la empresa SUSABOR S.A.S., se identifican una serie de requisitos legales aplicables, los cuales se relacionan a continuación:

2.3.1. LEYES

Ley 9 de 1979, Por el cual se dictan Medidas Sanitarias; Título III Salud Ocupacional.

Ley 100 de 1993. Libro Segundo; El sistema general de seguridad social en salud. organizan el Sistema General de Riesgos Profesionales, a fin de fortalecer y

promover las condiciones de trabajo y de salud de los trabajadores en los sitios donde laboran. El sistema aplica a todas las empresas y empleadores.

Ley 776 de 2002. Por la cual se dictan normas sobre la organización, administración y prestaciones del Sistema General de Riesgos Profesionales.

Ley 1562 de 2012. Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Regula la vigilancia y control de las ARL frente a la generación de riesgos en grandes, medianas y pequeñas empresas; garantía de la calidad en salud ocupacional y riesgos laborales.

2.3.2. DECRETOS

Decreto 1477 de 2014. Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales, de acuerdo con el tipo de riesgo y la actividad económica.

2.3.3. RESOLUCIONES

Resolución 400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

2.3.4. OTRA NORMATIVIDAD

CIRCULAR Unificada de la Dirección Nacional de Riesgos Profesionales de 2004. Mediante la cual se establecen las condiciones del lugar de trabajo.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

El desarrollo del proyecto se lleva cabo en la empresa SUSABOR S.A.S. en el centro de trabajo ubicado en las instalaciones del restaurante del Colegio Alvernia en la Cuidad de Bogotá.

El diseño de investigación es de tipo descriptivo, en donde se realiza la caracterización de las condiciones ergonómicas de las áreas de trabajo en el proceso de elaboración de alimentos; por medio del cual se especifican las características del grupo de trabajo y se valoran aspectos específicos que permitirán determinar dichas condiciones.

3.1. Fase I. Diagnóstico de las condiciones de trabajo.

La recolección de información se realiza a partir de observación documental, que consiste en revisión bibliográfica de los principales riesgos generados por cada actividad desempeñada en el proceso de elaboración de alimentos.

Se realiza inspección visual al centro de trabajo y calificación con una lista de chequeo (Anexo 1), mediante la cual se busca reconocer las áreas de trabajo y las variables incidentes en la generación de riesgos de tipo ergonómico.

Adicional a lo anterior, se realiza una encuesta de morbilidad sentida (Anexo 2) e identificación de factores de riesgo a los trabajadores con previo consentimiento informado, por medio de la cual sea posible conocer las afecciones de las trabajadoras por el desarrollo de actividades propias del trabajo.

3.2. Fase II. Valoración y priorización del nivel de riesgo

La valoración ergonómica se realiza a una población de 8 personas, las cuales están agrupadas en las áreas de trabajo de Cocina fría, Cocina Caliente, pre-alistamiento de alimentos y lavado.

Mediante la aplicación de la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos de la Guía Técnica Colombiana GTC 45 versión 2012, se realiza la caracterización de riesgos en la salud generados por cada actividad desarrollada en

el proceso de elaboración de alimentos, así como el número de expuestos, valoración, priorización y establecimiento de acciones de control a los riesgos existentes en las diferentes áreas o procesos de la empresa que ocasionen accidentes o enfermedades laborales.

Se procede entonces a priorizar los riesgos más significativos obtenidos del resultado con la aplicación de la GTC 45 versión 2012.

3.3. Fase III. Aplicación de metodologías específicas, análisis de resultados y medidas de intervención.

Durante el desarrollo de esta fase se priorizan y reevalúan dichos riesgos significativos aplicando la metodología adecuada. Se procederá a enfatizar en los riesgos que requieren mayor intervención y se plantearan medidas de prevención y control, las cuales tienen como objetivo comunicar los riesgos a los que se exponen los trabajadores y las formas de prevención y auto-cuidado durante el proceso de elaboración de alimentos.

CAPITULO IV. ANALISIS DE RESULTADOS

4.1. DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES DE TRABAJO

Para el desarrollo de la primera fase de recolección de información, se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa SUSABOR SAS, en cuanto a verificación de las condiciones de trabajo, con el fin de analizar los factores de riesgo de tipo ergonómico que afectan el desempeño de los trabajadores.

En primera instancia, se inspeccionan los puestos de trabajo, se clasifican y analizan las actividades que se desarrollan en cada una de las áreas enunciadas a continuación:

Tabla 6. Actividades Realizadas en cada área de trabajo

ÁREA	ACTIVIDAD	N° DE EXPUESTOS
PREALISTAMIENTO	• Lavar, pelar, cortar y desengranar las frutas y las verduras y cortar la carne • Dividir el alimento en porciones y asegurarse de que está bien presentado. • Pesar, medir y mezclar ingredientes según las recetas utilizando diferentes utensilios y equipos de cocina.	3
COCINA CALIENTE	• Regular la temperatura de hornos, parrillas, asadores y otros equipos de cocina. • Condimentar y cocinar el alimento según las recetas, como hornear, estofar, freír, asar, tostar y cocer al vapor. • Conocer los tiempos de cocimiento de los alimentos. • Conocer y aplicar las técnicas para asar y hornear. • Conocer las técnicas para evaluar por medio del olor, color o sabor, los alimentos en mal estado. • Conocer los tipos de cortes en las carnes. • Conocer y aplicar técnicas para almacenar alimentos.	2
COCINA FRIA	• Revisa diariamente cuartos fríos, refrigerador y mesa fría. • Picado de fruta y verdura. • Elaboración de aderezos y salsas frías. • Preparación de ensaladas y jugos. • Aplica técnicas de decoración en el montaje de buffet.	3
TOTAL TRABAJADORAS		8

Fuente: Las Autoras

Seguidamente, se realiza inspección en el área de trabajo la cual se registra en una lista de chequeo (Anexo 1); en ella se evalúan para cada área de trabajo (prealistamiento, cocina fría y cocina caliente) las condiciones de trabajo (enmarcando la estructura física del establecimiento), y ergonomía (en donde se evalúan de manera general las actividades que realizan las trabajadoras que requieren de esfuerzos físicos y están expuestas a riesgos ergonómicos dentro de sus quehaceres diarios); con el fin de indagar y conocer las condiciones ergonómicas de las trabajadoras durante su jornada laboral y de esta manera poder identificar posibles riesgos existentes descritos a continuación:

En la actividad de prealistamiento que comprende funciones de corte, lavado y picado de alimentos para elaboración del menú diario se identificó como factor de riesgo importante que el lugar no cuenta con superficies antideslizantes y libres de obstáculos lo que aumenta la posibilidad de generar accidentes por resbalones y/o caídas como fracturas. Asimismo, se encontró que las trabajadoras realizan movimientos repetitivos y frecuentes, utilizan herramientas con las que deben ejercer presión y fuerza en miembros superiores, en ocasiones con los brazos extendidos sobre la cabeza y deben permanecer en posición de pie de manera prolongada asumiendo posturas forzosas sin contar con superficies o elementos ergonómicos que les permitan cambiar de postura. Durante la jornada de trabajo manipulan cargas pesadas con técnicas inadecuadas (elementos pegados al cuerpo, carga simétrica en ambos brazos), sin empleo de herramientas que faciliten el desplazamiento de las mismas. El ruido que se presenta en el lugar es molesto y de alta intensidad lo que afecta e interfiere la comunicación entre ellas y la eficacia en el desempeño de cada tarea.

En el área de cocina fría priman las actividades de elaboración de ensaladas y preparación de jugos, en las cuales se pudo identificar con relación a la anterior que en la realización de las actividades también se mantienen posturas prolongadas y en ocasiones forzosas sin contar con superficies o elementos ergonómicos que les permitan cambiar de postura. Realizan movimientos repetitivos y frecuentes,

manipulan cargas pesadas con técnicas inadecuadas sin empleo de herramientas que faciliten el desplazamiento de las mismas. De igual forma, el ruido que se presenta en el lugar es molesto y de alta intensidad lo que afecta e interfiere la comunicación entre ellas y la eficacia en el desempeño de cada tarea. Dentro de sus labores no están expuestos a temperaturas extremas y el lugar al ser amplio y contener espacios libres entre techo y pared permite el paso de ventilación, las trabajadoras en ocasiones no hacen buen uso de los elementos de protección personal (tapabocas, cofia, botas peto, guantes y protectores auditivos).

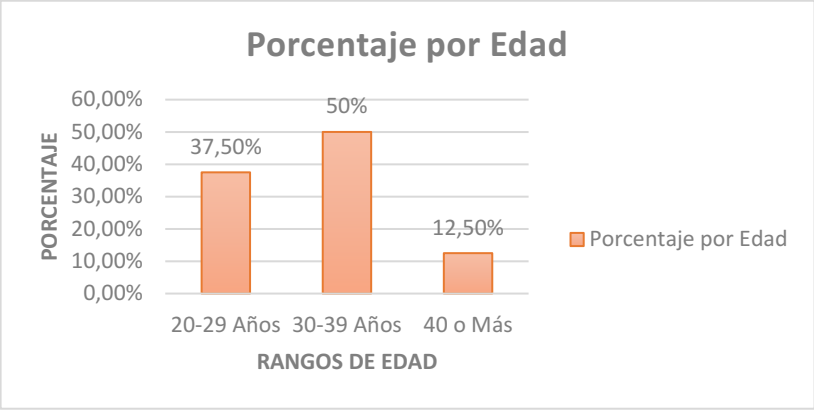
En las actividades desarrolladas en cocina caliente donde se incluye la cocción de alimentos, se observó al igual que en las otras áreas que el lugar no cuenta con superficies antideslizantes y libres de obstáculos lo que aumenta la posibilidad de generar accidentes por resbalones y/o caídas causando fracturas o golpes. No se cuenta con herramientas de tipo mecánico o electrónico que eviten sobreesfuerzos en trabajadores. Durante las actividades se mantienen posturas prolongadas y no existen superficies que permitan el descanso o cambio de postura. Se manipulan cargas pesadas sin disponer de herramientas que permitan el desplazamiento adecuado de cargas. Realizan movimientos repetitivos y frecuentes. El ruido que se presenta en el lugar es molesto y de alta intensidad lo que afecta e interfiere la comunicación entre ellas y la eficacia en el desempeño de cada tarea. Dentro de sus labores están expuestos a temperaturas extremas de calor, pero el lugar al ser amplio y contener espacios libres entre techo y pared permite el paso de ventilación; las trabajadoras en ocasiones no hacen buen uso de los elementos de protección personal (tapabocas, cofia, botas peto, guantes y protectores auditivos).

Como parte final del diagnóstico, se realiza una encuesta de morbilidad sentida (anexo 2), la cual se aplica a cada trabajadora obteniendo los siguientes resultados:

El tamaño de la muestra fue de 8 personas encuestadas de las cuales todas son mujeres.

RANGO DE EDAD

Gráfico 1. Rango de edades

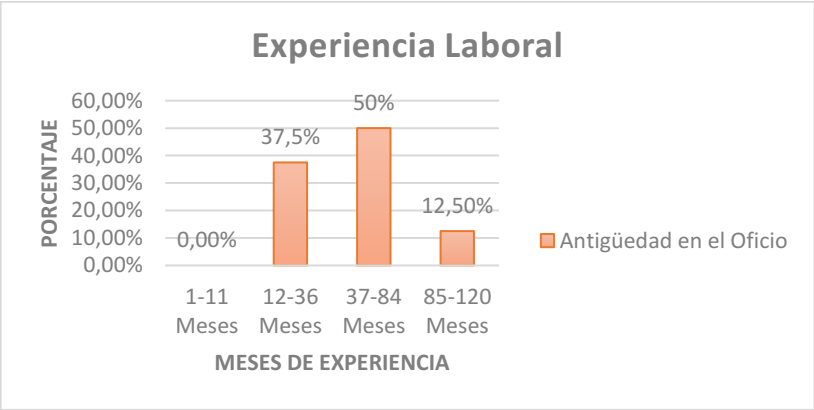


Fuente: Las Autoras

Entre la población encuestada se encontró que el 50% tenía entre 30 y 39 años correspondiente a 4 personas, seguido por un 37,5% en el rango de 20 a 29 años correspondiente a 3 personas y el 12,5% restante en el rango de 40 años o más correspondiente a 1 persona.

ANTIGÜEDAD EN EL OFICIO

Gráfico 2. Experiencia Laboral general

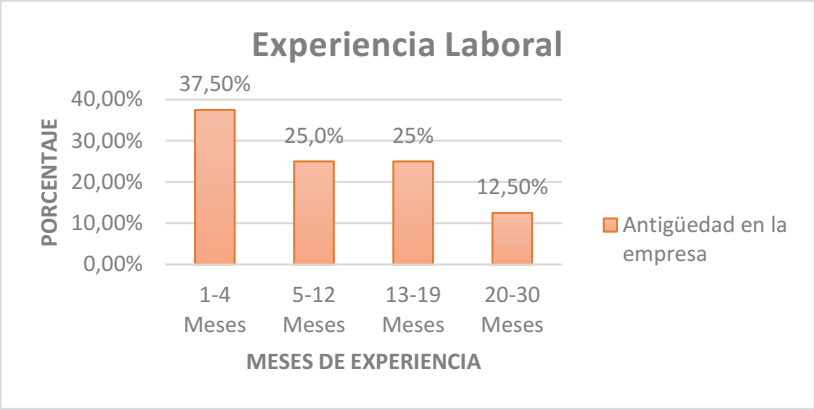


Fuente: Las Autoras

El 50% de las trabajadoras dijeron haber tenido algún tipo de experiencia en el área de cocina hace 4 años, el 37,5% tiene experiencia hace 3 años y el porcentaje restante (12,5%) tiene experiencia en el área más de 4 años.

ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA

Gráfico 3. Experiencia Laboral en la Empresa de estudio



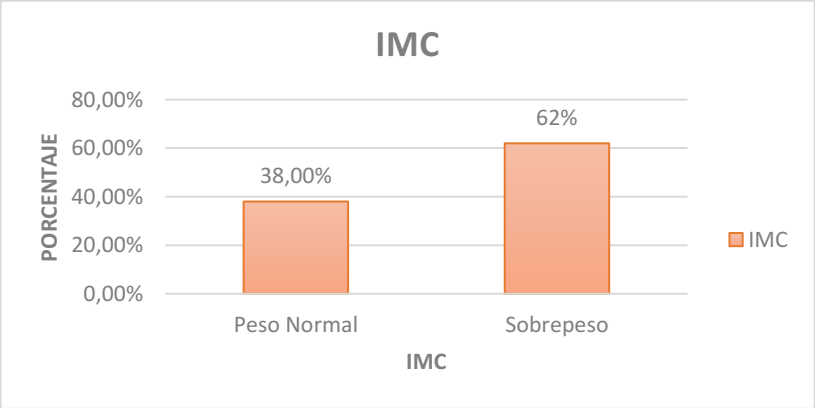
Fuente: Las Autoras

El 37,5% lleva trabajando en la empresa 4 meses, el 50% de 5 a 19 meses y el 12,5% restante lleva de 20 a 30 meses laborando en este lugar.

CONDICIONES DE SALUD

1. ¿Se encuentra en sobrepeso?

Gráfico 4. IMC



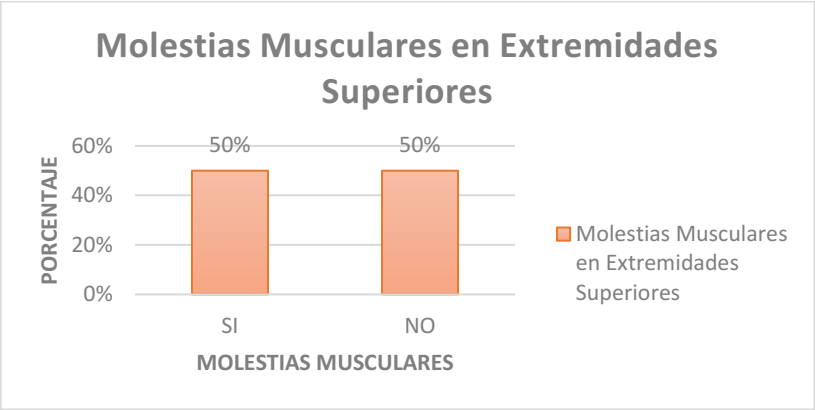
Fuente: Las Autoras

El 62% de las encuestadas presentan sobrepeso lo cual indica que su condición de salud no es lo suficientemente óptima para desempeñarse eficazmente en el

trabajo teniendo en cuenta los riesgos que esto conlleva. El 38% tiene un peso normal acorde a su estatura y edad.

2. ¿En el último año ha presentado molestias (dolor) en extremidades superiores?

Gráfico 5. Molestias musculares en Extremidades Superiores

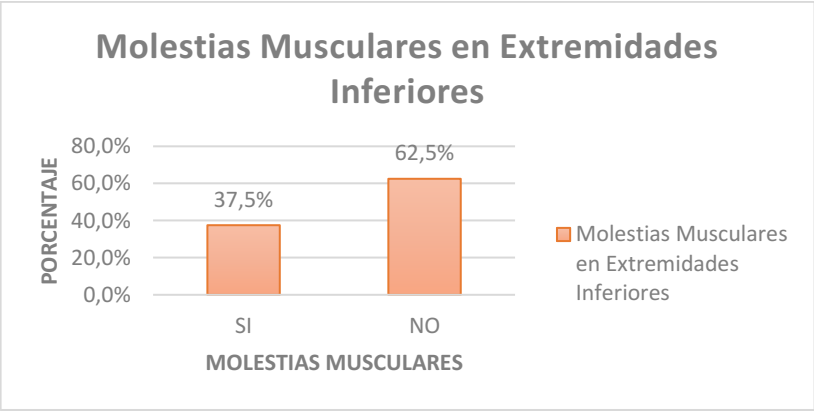


Fuente: Las Autoras

El 50% de las trabajadoras sintió molestias y/o dolores en extremidades superiores, el otro 50% no lo evidenció en el último año.

3. ¿En el último año ha presentado molestias (dolor) en extremidades inferiores?

Gráfico 6. Molestias Musculares en Extremidades Inferiores

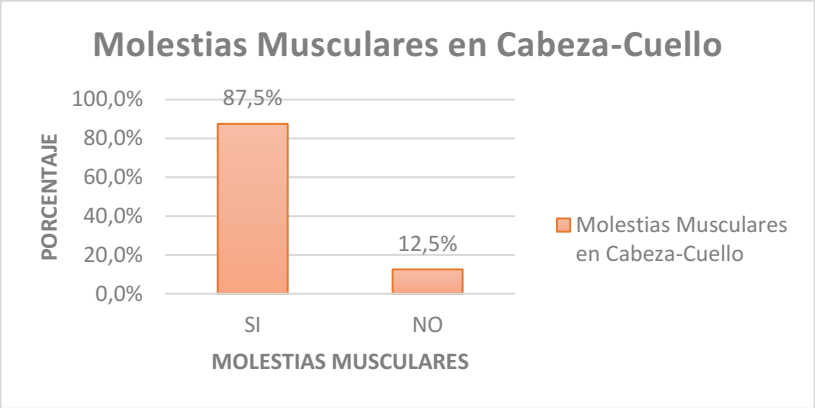


Fuente: Las Autoras

En el último año el 62,5% correspondiente a 5 de las encuestadas no presentó molestias y/o dolores en extremidades inferiores, el porcentaje restante (37,5%) si presentó molestias en esta zona.

4. ¿En el último año ha presentado molestias (dolor) en la región cabeza- cuello?

Gráfico 7. Molestias Musculares en Cabeza-Cuello

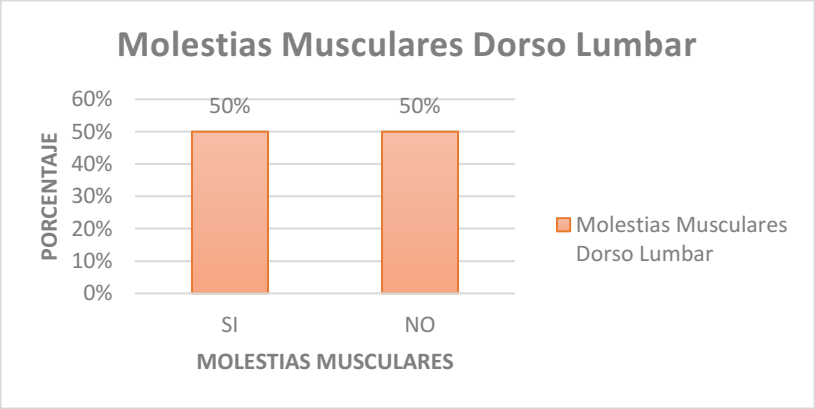


Fuente: Las Autoras

El 87,5% de las encuestadas presentó en el último año molestias en la región de cabeza y el cuello y solo el 12,5% respondió que no.

5. ¿En el último año ha presentado molestias (dolor) en la región dorso-lumbar?

Gráfico 8. Molestias Musculares Dorso Lumbar



Fuente: Las Autoras

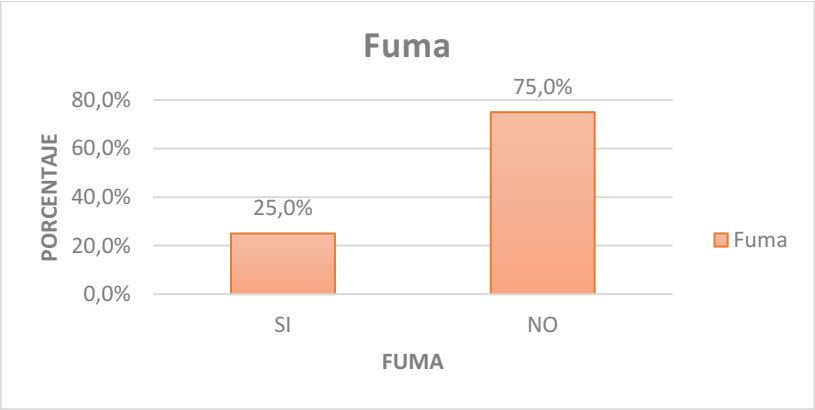
En el último año el 50% de las trabajadoras dolor y molestias en la zona dorso lumbar y el otro 50% no lo presentaron.

6. ¿Presenta problemas o dolor en alguna de las zonas anteriormente mencionadas al realizar alguna actividad laboral?

Mencione la zona: principalmente en cabeza-cuello, brazos, manos y piernas, espalda. Se presenta principalmente al realizar acciones como picar, la exposición a calor por tiempo prolongado y posturas mantenidas.

7. ¿Fuma?

Gráfico 9. Fuma

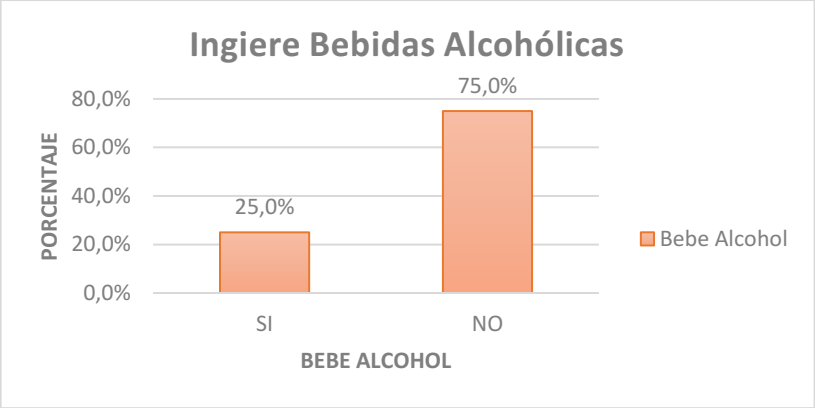


Fuente: Las Autoras

El 25% correspondiente a 2 de 8 de las trabajadoras encuestadas fuma, el 75% restante no lo hace.

8. ¿Ingiere bebidas alcohólicas?

Gráfico 10. Ingiere Bebidas Alcohólicas



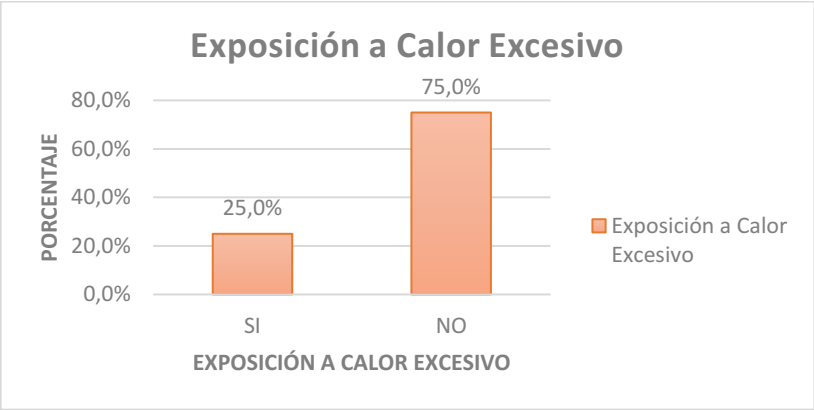
Fuente: Las Autoras

El 25% correspondiente a 2 de 8 de las trabajadoras encuestadas ingiere bebidas alcohólicas, el 75% no lo hace.

CONDICIONES AMBIENTALES

9. ¿Se encuentra expuesto a calor excesivo?

Gráfico 11. Exposición a Calor Excesivo



Fuente: Las Autoras

La gráfica muestra que el 75% de las encuestadas respondieron no estar expuestas a calor excesivo. El 25% restante si lo está.

10. ¿Se encuentra expuesto a frío excesivo?

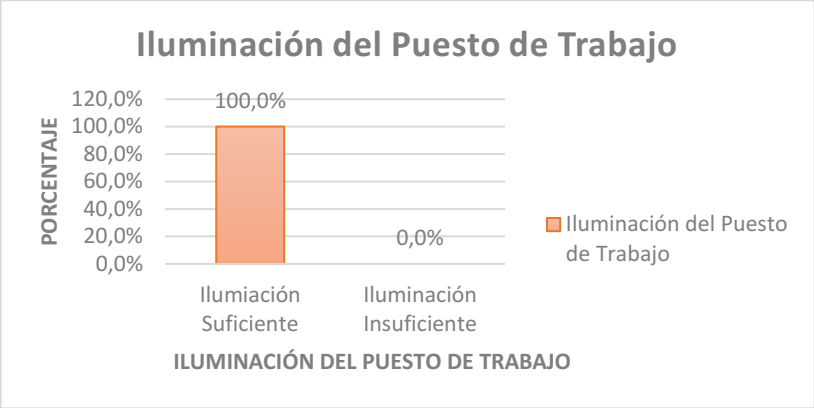
Gráfico 12. Exposición a Frío Excesivo

Fuente: Las Autoras

El 100% de las trabajadoras respondieron no estar expuestas a frío excesivo.

11. ¿La iluminación es insuficiente en su lugar de trabajo?

Gráfico 13. Iluminación del Puesto de Trabajo

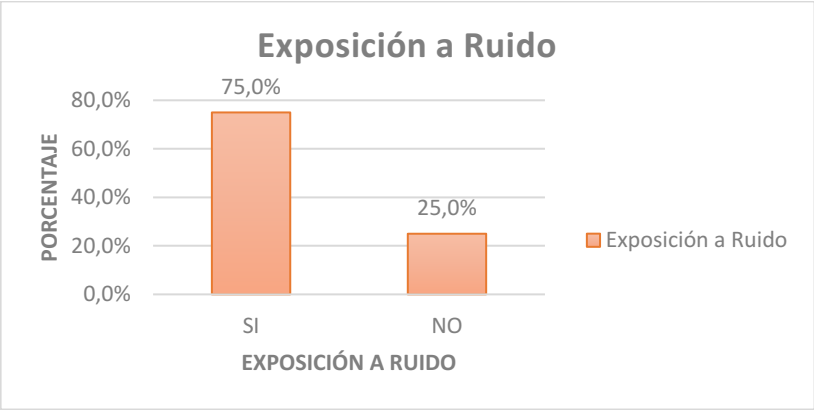


Fuente: Las Autoras

El 100% de las trabajadoras respondieron estar de acuerdo en que la iluminación del lugar de trabajo no es insuficiente.

12. ¿Está expuesto a ruidos ambientales molestos y bastante altos?

Gráfico 14. Exposición a Ruido

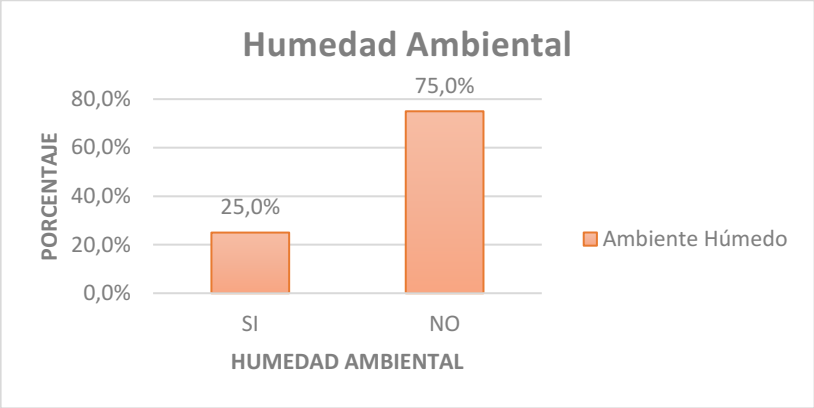


Fuente: Las Autoras

Entre las trabajadoras encuestadas el 75% respondió estar expuestas a ruidos altos y molestos en su lugar de trabajo. Solo el 25% respondió no estar expuestas.

13. ¿El área de trabajo es demasiado húmeda?

Gráfico 15. Humedad Ambiental

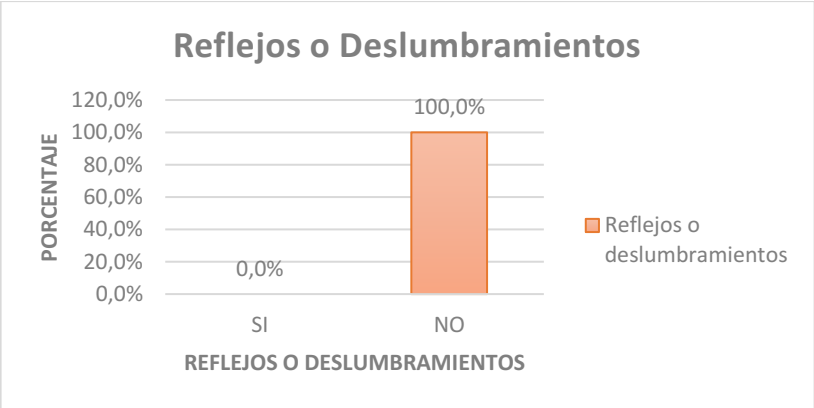


Fuente: Las Autoras

A la pregunta si el área de trabajo es demasiado húmeda, el 25% de las encuestadas respondió que sí y el 75% no lo consideran así.

14. ¿Existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto de trabajo o su entorno?

Gráfico 16. Reflejos o Deslumbramientos

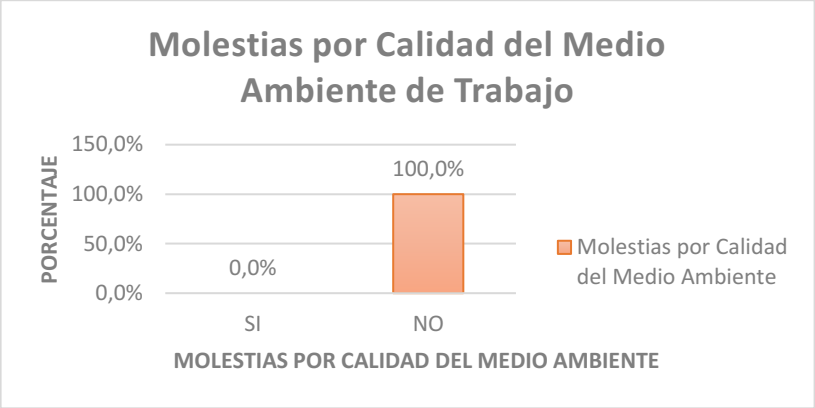


Fuente: Las Autoras

El 100% de las encuestadas consideran que no existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto de trabajo y en el entorno.

15. ¿Existen molestias frecuentes atribuibles a la calidad del medio ambiente interior (aire viciado, malos olores, polvo en suspensión, productos de limpieza, etc.)

Gráfico 17. Molestias por Calidad del Medio Ambiente de Trabajo



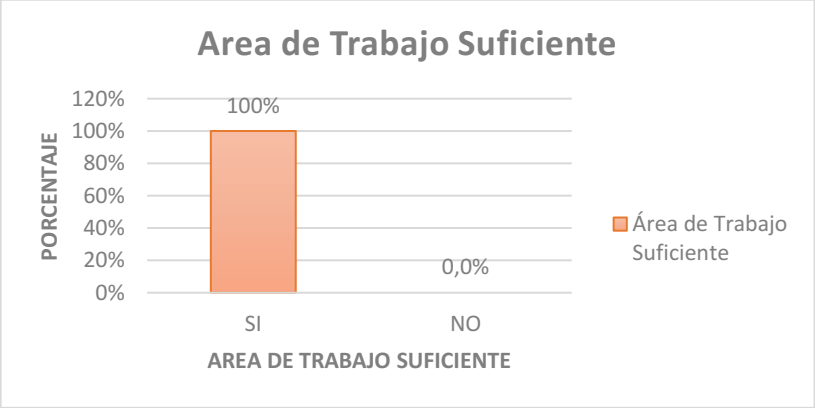
Fuente: Las Autoras

Ninguna de las encuestadas (el 100%) percibe molestias atribuibles a la calidad del medio ambiente interior como el aire viciado, los malos olores, el polvo en suspensión o productos de limpieza.

EQUIPOS DE TRABAJO

16. ¿El área de trabajo es suficiente para realizar sus labores cómodamente?

Gráfico 18. Área de Trabajo Suficiente

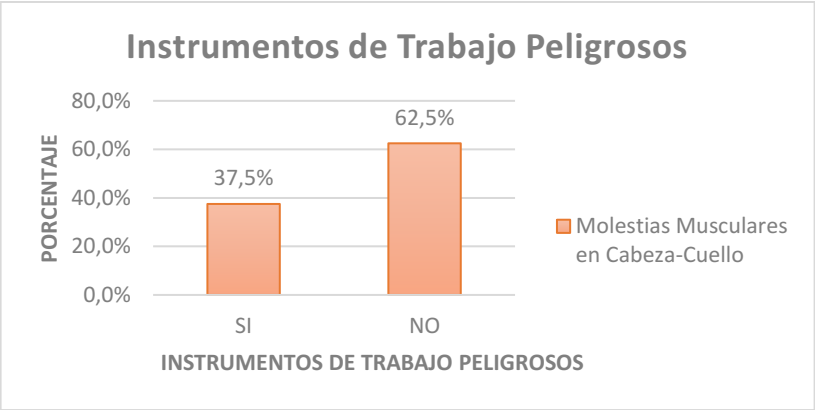


Fuente: Las Autoras

El 100% de las trabajadoras respondieron que el área de trabajo es lo suficientemente cómoda para desarrollar sus tareas diarias.

17. ¿Los instrumentos de trabajo que usted emplea los considera peligrosos o en mal estado?

Gráfico 19. Instrumentos de Trabajo

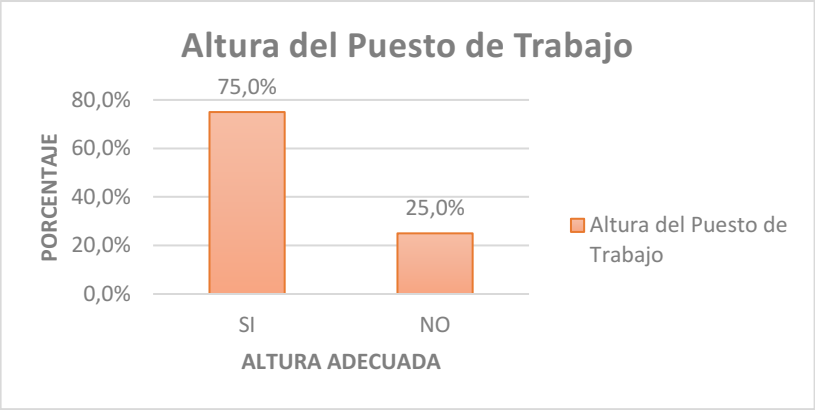


Fuente: Las Autoras

El 62,5% de las personas consideraron que los instrumentos empleados para cada actividad son peligrosos o en mal estado, el 37,5% restante no los considera peligrosos.

18. ¿La altura del puesto de trabajo es adecuada para el tipo de tareas que desempeña?

Gráfico 20. Altura del Puesto de Trabajo

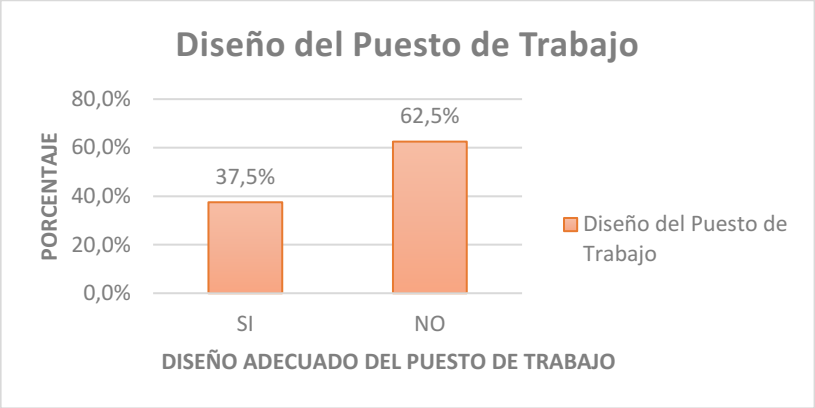


Fuente: Las Autoras

El 75% de las encuestadas considera que la altura del puesto de trabajo es adecuada para las tareas que desempeñan y el 25% no considera que la altura del puesto de trabajo sea adecuada.

19. El diseño del puesto dificulta una postura de trabajo cómoda

Gráfico 21. Diseño del Puesto de Trabajo

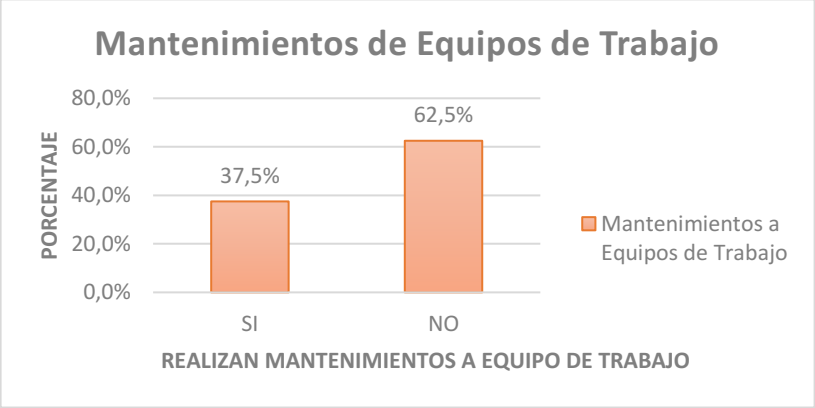


Fuente: Las Autoras

El 62,5% de las encuestadas no se siente incómoda con el diseño del puesto de trabajo, el 37,5% restante respondió que sí.

20. ¿Se realiza mantenimientos frecuentes a equipos de trabajo?

Gráfico 22. Mantenimientos a Equipos de Trabajo



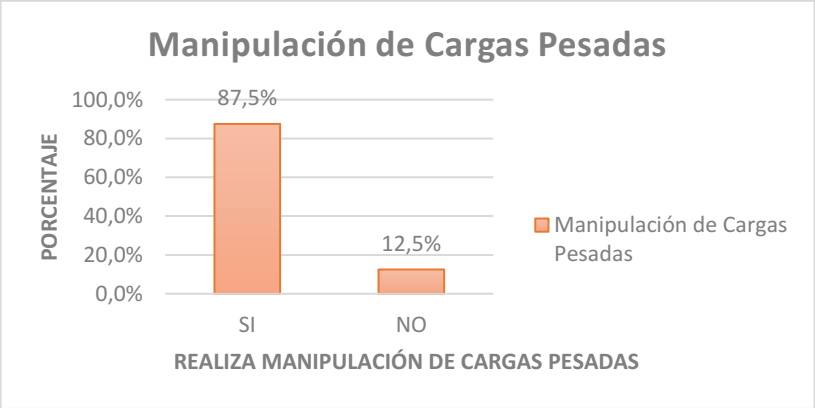
Fuente: Las Autoras

El 62,5% de encuestadas respondió que no se realiza mantenimiento a equipos de trabajo, el 37,5% contestó que si se hace mantenimiento preventivo a equipos de trabajo.

ERGONOMÍA Y CARGA FÍSICA

21. ¿Habitualmente manipula cargas pesadas, grandes o voluminosas?

Gráfico 23. Manipulación de Cargas Pesadas

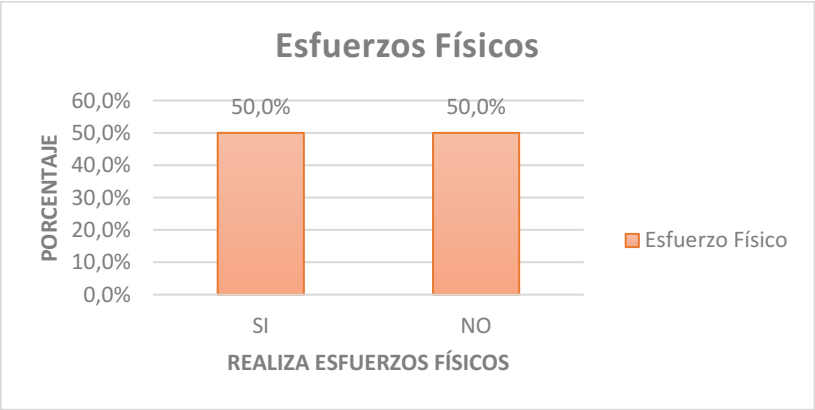


Fuente: Las Autoras

El 87,5% contestó que habitualmente manipulan cargas pesadas y solo el 12,5% no realiza la manipulación de cargas habitualmente.

22. ¿Realiza esfuerzos físicos, bruscos o en posición inestable (distancia, torsión o inclinación del tronco)?

Gráfico 24. Esfuerzos Físicos



Fuente: Las Autoras

El 50% de las trabajadoras realizan esfuerzos físicos en posición inestable, el otro 50% no realiza este tipo de esfuerzos.

23. ¿Por su actividad realiza movimientos repetitivos de brazos, manos y muñecas?

Gráfico 25. Movimientos Repetitivos

Fuente: Las Autoras

El 100% de las trabajadoras consideran que realizan movimientos repetitivos de sus extremidades superiores por el tipo de tareas que desempeñan a diario.

24. ¿Las actividades que realiza a diario requieren ser efectuadas en posición de pie la mayor parte de tiempo?

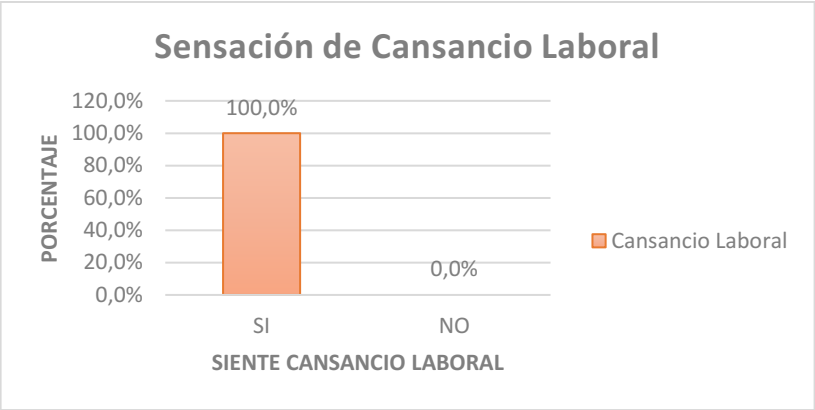
Gráfico 26. Postura de trabajo

Fuente: Las Autoras

El 100% de las trabajadoras respondieron que deben mantenerse de pie la mayor parte del tiempo en su jornada laboral por el tipo de actividades que realizan.

25. ¿Al finalizar la jornada laboral presenta sensación cansancio, tensión muscular o dolor articular?

Gráfico 27. Sensación de Cansancio Laboral

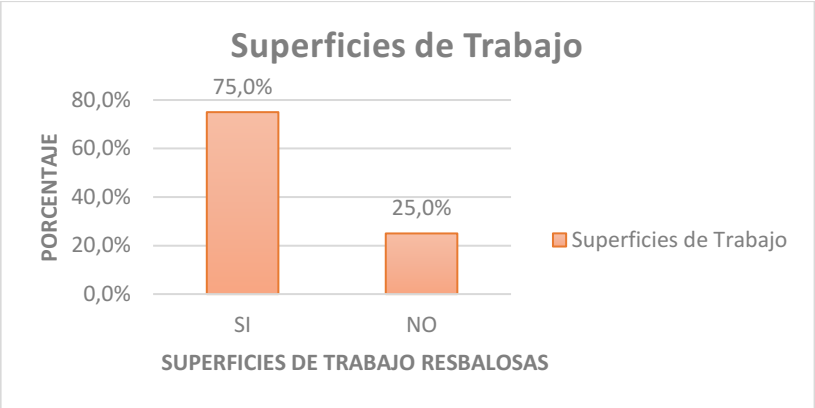


Fuente: Las Autoras

Al finalizar la jornada de trabajo el 100% de las encuestadas coincidió en que sienten tensión y dolor muscular.

26. ¿Los pisos donde labora son resbalosos?

Gráfico 28. Superficies de Trabajo

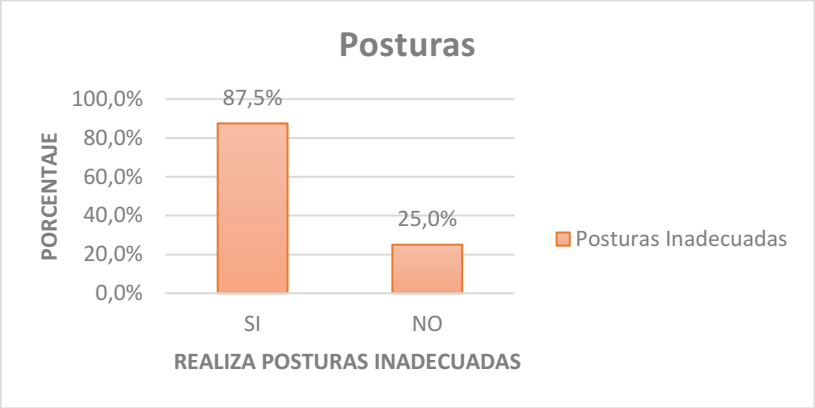


Fuente: Las Autoras

El 75% de las trabajadoras considera que las superficies de trabajo (pisos) son resbalosas, el otro 25% no considera que el espacio de trabajo sea así.

27. ¿Realiza actividades con posturas inadecuadas de manera habitual?

Gráfico 29. Posturas adoptadas



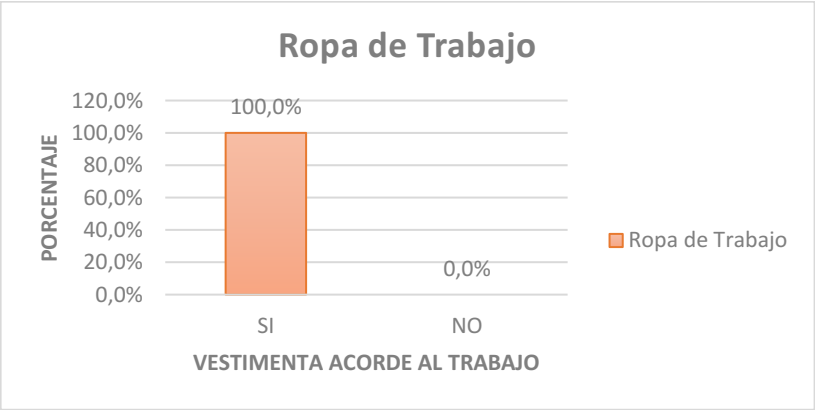
Fuente: Las Autoras

El 75% de las encuestadas realiza actividades con posturas inadecuadas, el 25% no adopta posturas inadecuadas.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

28. ¿Considera que la ropa de trabajo es cómoda y acorde a las funciones que desempeña?

Gráfico 30. Indumentaria de Trabajo

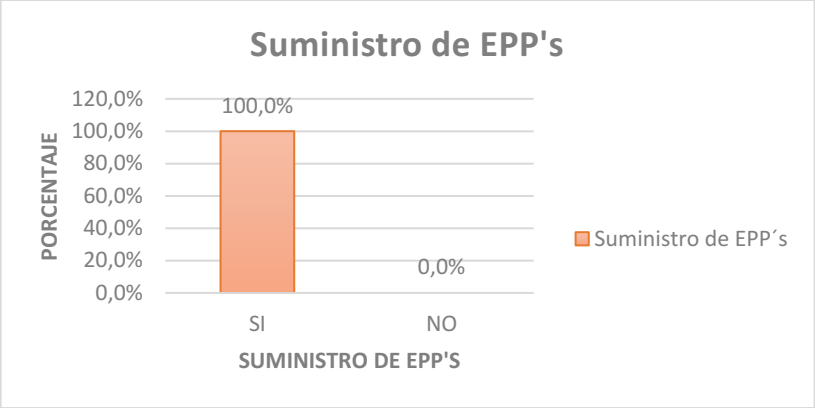


Fuente: Las Autoras

El 100% de las encuestadas usan ropa de trabajo cómoda acorde a las funciones de su trabajo.

29. ¿Le han suministrado los elementos de protección personal acordes a las tareas en la que se ve involucrado?

Gráfico 31. Suministro de EPP´s



Fuente: Las Autoras

Al 100% de las trabajadoras les han suministrado los elementos de protección personal acordes a las tareas que desempeñan.

De acuerdo con los resultados obtenidos tanto con la lista de chequeo inicial y la encuesta realizada a las trabajadoras, los principales riesgos de tipo ergonómico presentados son: posturas prolongadas, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, ruido ambiental y exposición a temperaturas extremas de calor; lo cual está generando actualmente en las trabajadoras dolor articular, cansancio y cefaleas.

Cabe resaltar que factores individuales influyen en gran medida a la generación de riesgos tales como la edad, y los hábitos como el beber y fumar lo cual disminuye la capacidad sensorial y adaptación a situaciones de trabajo dinámicas.

Adicionalmente otros riesgos presentados hacen referencia a seguridad, al presentarse durante la mayor parte de la jornada laboral piso resbaloso y el uso de elementos cortopunzantes que pueden causar heridas.

4.2. VALORACIÓN Y PRIORIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

Mediante la valoración del nivel del riesgo fue posible identificar los riesgos ergonómicos significativos, evaluados mediante la Guía Técnica Colombiana GTC 45 versión 2012, la cual permite de forma sencilla y genérica: recolectar, organizar y analizar la información requerida para identificar los factores de riesgos de forma integral, calcular su grado de riesgo con información básica de forma cualitativa y cuantitativa, y de esta forma jerarquizar los peligros y dar criterios de prioridad y características necesarias para las intervenciones tanto preventivas como de control, permitiendo también, establecer si se requiere profundizar en la identificación y evaluación de riesgo estimado. Además, admite su seguimiento, evaluación de su efectividad y mejora continua. El Anexo 3 detalla la matriz de calificación de riesgos.

A continuación, se presentan priorizados los riegos ergonómicos que obtuvieron baja aceptabilidad del riesgo en la calificación, de los cuales se identifica que actualmente la empresa no cuenta con controles sobre los mismos.

Tabla 7. Priorización de riesgos ergonómicos

PROCESO	TAREAS	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN DEL RIESGO GTC 45:2012	N° EXPUESTOS
Prealistamiento	Lavar, pelar, cortar y desengranar las frutas y las verduras y cortar la carne. Dividir el alimento en porciones y asegurarse de que está bien presentado.	Biomecánico	Postura Prolongada mantenida en bipedestación	No Aceptable	3
			Movimiento Repetitivo con miembros superiores	Aceptable con Control Específico	3

	Movilizar, levantar y bajar los alimentos a la pesa para Pesar, medir y mezclar ingredientes según las recetas utilizando diferentes utensilios y equipos de cocina.	Biomecánico	Postura forzada mantenida en bipedestación	No Aceptable	3
			Manipulación Manual de Cargas	Aceptable con Control Específico	3
			Esfuerzos	Aceptable con Control Específico	3
			Movimiento Repetitivo con miembros superiores	Aceptable con Control Específico	3
Cocina Fría	Picado de fruta y verdura. Elaboración de aderezos y salsas frías.	Biomecánico	Postura Prolongada mantenida en bipedestación	No Aceptable	2
			Movimiento Repetitivo miembros superiores	Aceptable con Control Específico	2
	Preparación de ensaladas y jugos	Biomecánico	Postura Prolongada mantenida en bipedestación	No Aceptable	2
		Físicos	Ruido causado por licuadora y batidora	Aceptable con Control Específico	1
Cocina Caliente	Encendido de hornos, estufas y parrillas	Físicos	Temperaturas extremas (calor)	Aceptable con Control Específico	2
	Porcionar y tajar	Biomecánicos	Movimiento Repetitivo	Aceptable con Control Específico	1

			Postura Prolongada	No Aceptable	2
	Sazonar y Marinar	Biomecánicos	Movimiento Repetitivo	Aceptable con Control Específico	2
			Postura Prolongada	No Aceptable	2
	Preparación de alimentos	Físicos	Temperaturas extremas (calor)	No Aceptable	2
			Ruido (campana Extractora)	Aceptable con Control Específico	8
		Biomecánicos	Movimiento Repetitivo	Aceptable con Control Específico	2
			Postura Prolongada	No Aceptable	2
	Preparación de salsas y acompañantes	Biomecánicos	Movimiento Repetitivo	Aceptable con Control Específico	2
			Postura Prolongada	No Aceptable	2

Fuente: Las Autoras

De acuerdo con la calificación realizada se identifica que los principales riesgos de tipo ergonómico que generan las actividades desarrolladas en el proceso de preparación de alimentos son:

- Postura prolongada
- Movimiento repetitivo
- Manipulación Manual de cargas

- Ruido
- Temperaturas extremas

Para los anteriores riesgos identificados se procede a realizar la calificación de los mismos con metodologías específicas, por medio de las cuales se evalúe de manera detallada su incidencia en la salud de las trabajadoras y el desarrollo de sus labores.

En el Anexo 4, se detalla mediante ficha técnica la descripción y calificación de cada método implementado.

4.3. APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS ESPECÍFICAS, ANÁLISIS DE RESULTADOS Y MEDIDAS DE INTERVENCIÓN.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la etapa anterior se aplican las siguientes metodologías para los riesgos identificados:

Tabla 8. Metodologías empleadas para evaluar

Riesgo	**Metodología**
Postura prolongada	Método REBA
Movimiento repetitivo	Método JSI
Manipulación Manual de cargas	Método NIOSH
Ruido (actividad crítica)	Legislación nacional
Temperaturas extremas	Índice WBGT

Fuente: Las Autoras

4.3.1. MÉTODO REBA. EVALUACIÓN DE POSTURAS

El método REBA del acrónimo de Rapid Entire Body Assessment (Valoración Rápida del Cuerpo Completo), el cual permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas.

El método REBA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra[13].

Se eligieron las posturas más riesgosas presentadas en las actividades del proceso de elaboración de alimentos tal como se presenta a continuación.

[13]Diego-Mas, Jose Antonio. (2015). *Evaluación postural mediante el método REBA.* Obtenido de Ergonautas. Universidad Politécnica de Valencia: https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php

ACTIVIDAD: PREALISTAMIENTO

TAREA: LAVADO

Imagen 1. Posición de trabajador prealistamiento

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 3
- Cuello: 1+1
- Piernas: 1

Puntuación Tabla A: **4**

+

Puntuación Fuerzas: 0

Puntuación A: **4**

GRUPO B

- Brazo: 3+1
- Antebrazo: 2
- Muñeca: 1

Puntuación Tabla B: **5**

+

Puntuación Agarre: 0

Puntuación B: **5**

Puntuación Tabla C: **5**

+

Puntuación Actividad: 1+1

PUNTUACIÓN FINAL

Nivel de Actuación: **7**

Nivel de Riesgo: **Medio, Es necesaria la Actuación**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imagen 2. Angulo de flexión del tronco: 54°

Imagen 3. Angulo de flexión del brazo: 55°

Imagen 4. Angulo de flexión del antebrazo: 44°

TAREA: PELAR Y CORTAR

Imagen 5. Posición de trabajador pelar y cortar

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 2+1
- Cuello: 2
- Piernas: 2

Puntuación Tabla A: **5**

+

Puntuación Fuerzas: 0

GRUPO B

- Brazo: 1
- Antebrazo: 1
- Muñeca: 1

Puntuación Tabla B: **1**

+

Puntuación Agarre: 0

Puntuación A: **5**

Puntuación B: **1**

Puntuación Tabla C: **4**

+

Puntuación Actividad: 1+1

PUNTUACIÓN FINAL

Nivel de Actuación: **6**

Nivel de Riesgo: **Medio, Es necesaria la Actuación**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imagen 6. Angulo de flexión del tronco: 10°

Imagen 7. Angulo de flexión del cuello: 28°

Imagen 8. Angulo de flexión de rodilla: 15°

TAREA: PELAR Y CORTAR

Imagen 9. Posición de trabajador corte

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 1
- Cuello: 1
- Piernas: 2+1

GRUPO B

- Brazo: 2
- Antebrazo: 1
- Muñeca: 1

Puntuación Tabla A: 3

\+

Puntuación Fuerzas: 0

Puntuación Tabla B: 1

\+

Puntuación Agarre: 0

Puntuación A: 3

Puntuación B: 1

Puntuación Tabla C: 2

\+

Puntuación Actividad: 1+1+1

PUNTUACIÓN FINAL

Nivel de Actuación: **6**

Nivel de Riesgo: **Medio, Es necesaria la Actuación**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imagen 10 y 11. Angulo de flexión del brazo: 34°

Imagen 12. Angulo de flexión del antebrazo: 81°

TAREA: CORTE

Imagen 13. Posición de trabajador corte

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 1
- Cuello: 1
- Piernas: 2

Puntuación Tabla A: 2

+

Puntuación Fuerzas: 1

Puntuación A: 3

GRUPO B

- Brazo: 4
- Antebrazo: 1
- Muñeca: 1

Puntuación Tabla B: 4

+

Puntuación Agarre: 0

Puntuación B: 4

Puntuación Tabla C: 3

+

Puntuación Actividad: 1+1

PUNTUACIÓN FINAL

Nivel de Actuación: **5**

Nivel de Riesgo: **Medio, Es necesaria la Actuación**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imagen 14. Angulo de flexión del brazo: 148°

ACTIVIDAD: COCINA FRÍA

TAREA: CORTE

Imagen 15. Posición de trabajador cocina fría. corte

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 3
- Cuello: 1
- Piernas: 2+1

↓

Puntuación Tabla A: 5

+

Puntuación Fuerzas: 0

↓

GRUPO B

- Brazo: 1
- Antebrazo: 1
- Muñeca: 1

↓

Puntuación Tabla B: 1

+

Puntuación Agarre: 1

↓

Puntuación A: 5

Puntuación B: 2

Puntuación Tabla C: 4

+

Puntuación Actividad: 1+1+1

PUNTUACIÓN FINAL	Nivel de Actuación: **7** Nivel de Riesgo: **Medio, Es necesaria la Actuación**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imagen 16. Angulo de flexión del tronco: 26°

Imagen 17. Angulo de flexión del cuello: 12°

TAREA: CORTE

Imagen 18. Posición de trabajador cocina fría. corte

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 1
- Cuello: 2
- Piernas: 1

GRUPO B

- Brazo: 2+1
- Antebrazo: 1
- Muñeca: 1

Puntuación Tabla A: 1

+

Puntuación Fuerzas: 0

Puntuación Tabla B: 3

+

Puntuación Agarre: 0

Puntuación A: 1

Puntuación B: 3

Puntuación Tabla C: 1

+

Puntuación Actividad: 1+1

PUNTUACIÓN FINAL

Nivel de Actuación: **3**

Nivel de Riesgo: **Bajo, Puede ser necesaria la Actuación**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imagen 19. Angulo de flexión del cuello: 25°

Imagen 20. Angulo de flexión del brazo: 22°

Imagen 21. Angulo de flexión antebrazo: 98°

TAREA: LAVADO

Imagen 22. Posición de trabajador cocina fría. Lavado

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 3
- Cuello: 1
- Piernas: 1

↓

Puntuación Tabla A: 2

+

Puntuación Fuerzas: 0

↓

Puntuación A: 2

GRUPO B

- Brazo: 1
- Antebrazo: 1
- Muñeca: 1+1

↓

Puntuación Tabla B: 2

+

Puntuación Agarre: 0

↓

Puntuación B: 2

↓

Puntuación Tabla C: 2

+

Puntuación Actividad: 1

↓

PUNTUACIÓN FINAL

Nivel de Actuación: **3**

Nivel de Riesgo: **Bajo, Puede ser necesaria la Actuación**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imagen 23. Angulo de flexión del tronco: 7°

Imagen 24. Angulo de flexión del brazo: 15°

TAREA: ELABORACIÓN DE BEBIDAS

Imagen 25. Posición de trabajador cocina fría. Elaboración de bebidas

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 3
- Cuello: 1
- Piernas: 1

Puntuación Tabla A: 2

+

Puntuación Fuerzas: 0

GRUPO B

- Brazo: 2+1
- Antebrazo: 1
- Muñeca: 1+1

Puntuación Tabla B: 4

+

Puntuación Agarre: 0

Puntuación A: 2

Puntuación B: 4

Puntuación Tabla C: 3

+

Puntuación Actividad: 1

PUNTUACIÓN FINAL

Nivel de Actuación: **4**

Nivel de Riesgo: **Medio, Es necesaria la Actuación**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imagen 26. Angulo de flexión del tronco: 51°

Imagen 27. Angulo de flexión del brazo: 40°

Imagen 28. Angulo de flexión del antebrazo: 64°

TAREA: ELABORACIÓN DE BEBIDAS

Imagen 29. Posición de trabajador cocina fría. Elaboración de jugos

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 2
- Cuello: 1
- Piernas: 2+2

Puntuación Tabla A: 5

+

Puntuación Fuerzas: 0

Puntuación A: 5

GRUPO B

- Brazo: 1+1
- Antebrazo: 1
- Muñeca: 1

Puntuación Tabla B: 1

+

Puntuación Agarre: 1

Puntuación B: 2

Puntuación Tabla C: 4

+

Puntuación Actividad: 1

PUNTUACIÓN FINAL

Nivel de Actuación: **5**

Nivel de Riesgo: **Medio, Es necesaria la Actuación**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imagen 29. Angulo de flexión del tronco: 16°

Imagen 30. Angulo de flexión del brazo: 20°

TAREA: ELABORACIÓN DE BEBIDAS

Imagen 31. Posición de trabajador cocina fría. Elaboración de bebidas.

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 1
- Cuello: 1
- Piernas: 2

Puntuación Tabla A: 2

+

Puntuación Fuerzas: 0

Puntuación A: 2

GRUPO B

- Brazo: 1+1
- Antebrazo: 1
- Muñeca: 1+1

Puntuación Tabla B: 2

+

Puntuación Agarre: 1

Puntuación B: 3

Puntuación Tabla C: 2

+

Puntuación Actividad: 1+1

PUNTUACIÓN FINAL

Nivel de Actuación: **4**

Nivel de Riesgo: **Medio, Es necesaria la Actuación**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imagen 32. Angulo de flexión del brazo: 16°

Imagen 33. Angulo de flexión del antebrazo: 83°

ACTIVIDAD: COCINA CALIENTE

TAREA: PORCIONADO DE PROTEÍNAS

Imagen 26. Posición de trabajador cocina caliente. Porcionado de proteínas

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 3
- Cuello: 1
- Piernas: 2+1

Puntuación Tabla A: 5

+

Puntuación Fuerzas: 0

GRUPO B

- Brazo: 2
- Antebrazo: 1
- Muñeca: 1

Puntuación Tabla B: 1

+

Puntuación Agarre: 0

Puntuación A: 5

Puntuación B: 2

Puntuación Tabla C: 4

+

Puntuación Actividad: 1+1+1

PUNTUACIÓN FINAL

Nivel de Actuación: **7**

Nivel de Riesgo: **Medio, Es necesaria la Actuación**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imagen 27. Angulo de flexión del tronco: 28°

Imagen 28. Angulo de flexión del brazo: 23°

TAREA: PREPARACIÓN DE ALIMENTOS

Imagen 29. Posición de trabajador cocina caliente. Preparaciones

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 3
- Cuello: 1
- Piernas: 1

Puntuación Tabla A: 2

+

Puntuación Fuerzas: 0

Puntuación A: 2

GRUPO B

- Brazo: 2+1
- Antebrazo: 1
- Muñeca: 1

Puntuación Tabla B: 3

+

Puntuación Agarre: 0

Puntuación B: 3

Puntuación Tabla C: 2

+

Puntuación Actividad: 1+1

PUNTUACIÓN FINAL

Nivel de Actuación: **4**

Nivel de Riesgo: **Medio, Es necesaria la Actuación**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imágenes 29, 30 Y 31. Ángulos de flexión del tronco: 23°, del brazo: 30°, del antebrazo: 94°

TAREA: COCCIÓN DE ALIMENTOS

Imagen 32. Posición de trabajador cocina caliente. Preparaciones

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 4
- Cuello: 1
- Piernas: 1+1

Puntuación Tabla A: 5

+

Puntuación Fuerzas: 0

Puntuación A: 5

GRUPO B

- Brazo: 3+1
- Antebrazo: 2
- Muñeca: 1

Puntuación Tabla B: 5

+

Puntuación Agarre: 0

Puntuación B: 7

Puntuación Tabla C: 8

+

Puntuación Actividad: 1

PUNTUACIÓN FINAL

Nivel de Actuación: **9**

Nivel de Riesgo: **Alto, Es necesaria la Actuación Cuanto Antes**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imagen 33. Angulo de flexión del tronco: 95°

Imagen 34. Angulo de flexión del brazo: 90°

Imagen 35. Angulo de flexión del antebrazo: 132°

TAREA: PREPARACIÓN DE ALIMENTOS

Imagen 36. Posición de trabajador cocina caliente. Preparaciones

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 3
- Cuello: 1
- Piernas: 1

↓

Puntuación Tabla A: 2

+

Puntuación Fuerzas: 0

↓

GRUPO B

- Brazo: 2
- Antebrazo: 2
- Muñeca: 1

↓

Puntuación Tabla B: 2

+

Puntuación Agarre: 0

↓

Puntuación A: 2

Puntuación B: 2

Puntuación Tabla C: 2

+

Puntuación Actividad: 1

PUNTUACIÓN FINAI

Nivel de Actuación: 3

Nivel de Riesgo: **Bajo, Puede ser necesaria la Actuación**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imagen 37. Angulo de flexión del tronco: 29°

Imagen 38. Angulo de flexión del brazo: 45°

Imagen 39. Angulo de flexión del antebrazo: 157°

TAREA: PREPARACIÓN DE ALIMENTOS

Imagen 40. Posición de trabajador cocina caliente. Preparaciones

CALIFICACIÓN

GRUPO A

- Tronco: 3
- Cuello: 1
- Piernas: 2

Puntuación Tabla A: 4

+

Puntuación Fuerzas: 0

Puntuación A: 4

GRUPO B

- Brazo: 1
- Antebrazo: 1
- Muñeca: 1

Puntuación Tabla B: 1

+

Puntuación Agarre: 1

Puntuación B: 2

Puntuación Tabla C: 4

+

Puntuación Actividad: 1+1

PUNTUACIÓN FINAL

Nivel de Actuación: **6**

Nivel de Riesgo: **Medio, Es necesaria la Actuación**

ÁNGULOS MEDIDOS

Imagen 41. Angulo de flexión del tronco: 23°

Imagen 38. Angulo de flexión del antebrazo: 81°

Fuente: Las Autoras

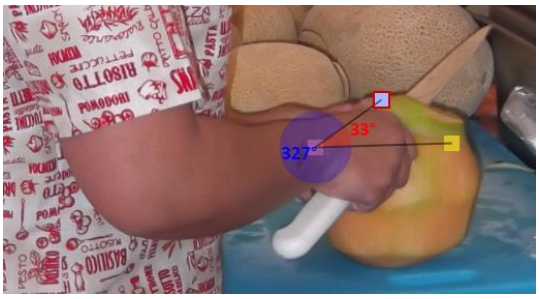
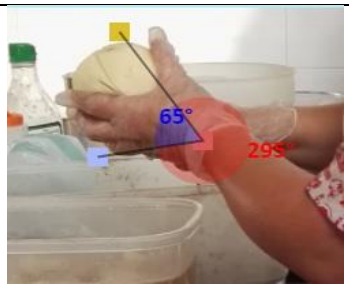
4.3.2. MÉTODO JSI. EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. El método se basa en la medición de seis variables, que una vez valoradas, dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que proporciona el StrainIndex. Las variables a medir por el evaluador son: la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutra, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de la misma por jornada de trabajo[14].

Se muestra a continuación la calificación dada a los movimientos repetitivos mas representativos que se presentan en el proceso de elaboración de alimentos.

[14] Diego-Mas, Jose Antonio. (2015). *Método JSI.* Obtenido de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: https://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php

ACTIVIDAD: PREALISTAMIENTO	
TAREA: PELAR	
 Imagen 1. Movimientos repetitivos. Pelar. Pre-alistamiento	 Imagen 2. Movimientos repetitivos. Pelar. Pre-alistamiento
<u>CALIFICACIÓN</u> **Intensidad del esfuerzo:** Ligero. Escasamente perceptible, esfuerzo relajado. Valoración = 1. **Duración del esfuerzo:** % Del esfuerzo = 100 * $\frac{Duración\ de\ todos\ los\ esfuerzos\ (seg)}{Tiempo\ total\ de\ observación\ (seg)}$ 100 * $\frac{10\ seg}{27\ seg}$ = 37% Valoración = 3 **Esfuerzo por minuto:** EM = $\frac{Númerodeesfuerzos}{tiempodeobservación}$ EM = $\frac{9}{1}$ = 9 Valoración = 3 **Postura mano – muñeca (HWP):** Regular. No neutral. Valoración = 3 **Ritmo de trabajo (SW):** Regular. Velocidad de movimientos normal. Valoración = 3 **Duración por día de la tarea (DD):** <1 hora. Valoración = 1 JSI = IE X DE X EM X HWP X SW X DD JSI = 1 X 1,5 X 1,5 X 1,5 X 1 X 0,25 = 0,84	**<u>CALIFICACIÓN</u>** **Intensidad del esfuerzo:** Ligero. Escasamente perceptible, esfuerzo relajado. Valoración = 1. **Duración del esfuerzo:** % Del esfuerzo = 100 * $\frac{Duraciónde todos los esfuerzos\ (seg)}{Tiempototaldeobservación\ (seg)}$ 100 * $\frac{10\ seg}{20\ seg}$ = 50% Valoración = 4 **Esfuerzo por minuto:** EM = $\frac{Númerodeesfuerzos}{tiempodeobservación}$ EM = $\frac{16}{1}$ = 16 Valoración = 4 **Postura mano – muñeca (HWP):** Muy mala. Desviación extrema. Valoración = 5 **Ritmo de trabajo (SW):** Regular. Velocidad de movimientos normal. Valoración = 3 **Duración por día de la tarea (DD):** <1 hora. Valoración = 1 JSI = IE X DE X EM X HWP X SW X DD JSI = 1 X 2,0 X 2,0 X 3,0 X 1 X 0,25 = 3

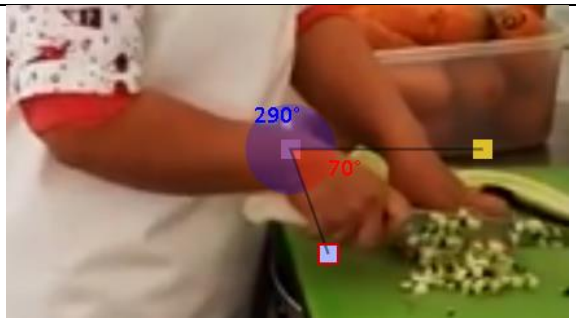
CONCLUSIÓN: Según el valor del JSI la tarea de pelar la fruta es probablemente segura.	CONCLUSIÓN: Según el valor del JSI la tarea de pelar la fruta es probablemente segura.
ÁNGULOS MEDIDOS	
 Imagen 3. Angulo de desviación de la muñeca: 33°	 Imagen 4. Angulo de extensión de la muñeca: 65°
TAREA: RAYAR	
Imagen 5. Movimientos repetitivos. Rayar. Pre-alistamiento	
<u>CALIFICACIÓN</u> **Intensidad del esfuerzo:** Duro. Esfuerzo obvio; sin cambio en la expresión facial. Valoración = 3 **Duración del esfuerzo:** % Del esfuerzo = 100 * $\frac{Duración\ de\ todos\ los\ esfuerzos\ (seg)}{Tiempo\ total\ de\ observación\ (seg)}$ 100 * $\frac{7\ seg}{7\ seg}$ = 100% Valoración = 5 **Esfuerzo por minuto:** EM = $\frac{Númerodeesfuerzos}{tiempodeobservación}$ EM = $\frac{15}{2}$ = 7,5 Valoración = 2	

Postura mano – muñeca (HWP) Regular. No neutral. Valoración = 3 **Ritmo de trabajo (SW)** Rápido – Ritmo impetuoso pero sostenible. Valoración = 4 **Duración por día de la tarea (DD)** <1 hora. Valoración = 1 JSI = IE X DE X EM X HWP X SW X DD JSI = 6 X 3,0 X 1,0 X 1,5 X 1,5 X 0,25 = 10,125 CONCLUSIÓN: Según el valor del JSI la tarea de rayar la fruta es probablemente peligrosa.
ÁNGULOS MEDIDOS
 Imagen 6. Angulo de extensión muñeca:27°

Fuente: Las Autoras

ACTIVIDAD: COCINA FRIA. PICADO DE FRUTA Y VERDURA	
TAREA: CORTAR	
 Imagen 7. Movimientos repetitivos. Cortar. Cocina fría.	 Imagen 8. Movimientos repetitivos. Cortar. Cocina fría.

CALIFICACIÓN **Intensidad del esfuerzo:** Un poco duro. Esfuerzo perceptible. Valoración = 2 **Duración del esfuerzo:** % Del esfuerzo = 100 * $\frac{Duración de todos los esfuerzos\ (seg)}{Tiempo total de observación\ (seg)}$ 100 * $\frac{44\ seg}{122\ seg}$ = 36% valoración = 3 **Esfuerzo por minuto:** EM = $\frac{Número de esfuerzos}{tiempo de observación}$ EM = $\frac{33}{2}$ = 16,5 Valoración = 4 **Postura mano – muñeca (HWP)** Muy mala. Desviación extrema. Valoración = 5 **Ritmo de trabajo (SW)** Regular – velocidad de movimientos normal. Valoración 3 **Duración por día de la tarea (DD)** <1 hora. Valoración = 1 JSI = IE X DE X EM X HWP X SW X DD JSI = 3 X 1,5 X 2,0 X 3,0 X 1,0 X 0,25 =6,75	**CALIFICACIÓN** **Intensidad del esfuerzo:** Esfuerzo obvio, sin cambio de la expresión facial. Valoración = 3 **Duración del esfuerzo:** % Del esfuerzo = 100 * $\frac{Duración de todos los esfuerzos\ (seg)}{Tiempo total de observación\ (seg)}$ 100 * $\frac{34\ seg}{40\ seg}$ = 85% Valoración = 5 **Esfuerzo por minuto:** EM = $\frac{Número de esfuerzos}{tiempo de observación}$ EM = $\frac{37}{1}$ = 37 Valoración = 5 **Postura mano – muñeca (HWP)** Regular. No neutral. Valoración = 3 **Ritmo de trabajo (SW)** Rápido. Ritmo impetuoso pero sostenible. Valoración = 4 **Duración por día de la tarea (DD)** <1 hora. Valoración = 1 JSI = IE X DE X EM X HWP X SW X DD JSI = 6 X 3,0 X 3,0 X 1,5 X 1,5 X 0,25 = 30,375 CONCLUSIÓN: Según el valor del JSI la tarea de cortar es probablemente peligrosa.

CONCLUSIÓN: Según el valor del JSI la tarea de cortar está asociada a desordenes musculo-esqueléticos.	
ÁNGULOS MEDIDOS	
 Imagen 9. Angulo de flexión de la muñeca:70°	 Imagen 10. Angulo de flexión de la muñeca:24°

Fuente: Las Autoras

ACTIVIDAD: COCINA CALIENTE.
TAREA: FREIR
 Imagen 11. Movimientos repetitivos. Freír. Cocina caliente.
<u>CALIFICACIÓN</u> **Intensidad del esfuerzo:** Ligero. Escasamente perceptible, esfuerzo relajado. Valoración = 1 **Duración del esfuerzo:** % Del esfuerzo = 100 * $\frac{Duración de todos los esfuerzos\ (seg)}{Tiempo\ total\ de\ observación\ (seg)}$

$100 * \frac{20\ seg}{60\ seg}$ = 33% valoración = 3

Esfuerzo por minuto:

EM = $\frac{Númerodeesfuerzos}{tiempodeobservación}$

EM = $\frac{10}{1}$ = 10 Valoración = 3

Postura mano – muñeca (HWP)

Regular. No neutral. Valoración =3

Ritmo de trabajo (SW)

Lento. Ritmo lento. Valoración 2.

Duración por día de la tarea (DD)

<1 hora. Valoración = 1

JSI = IE X DE X EM X HWP X SW X DD

JSI = 1 X 1,5 X 1,5 X 1,5 X 1,0 X 0,25 =0,84

CONCLUSIÓN: Según el valor del JSI la tarea de pelar la fruta es probablemente segura.

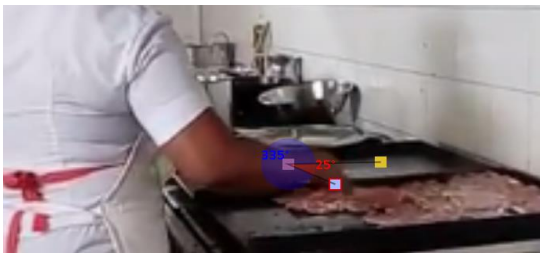


Imagen 13. Angulo de flexión de la muñeca:25°

Fuente: Las Autoras

4.3.3. ECUACIÓN NIOSH. MANIPULACIÓN DE CARGAS

Con la Ecuación de Niosh es posible evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga. El resultado de la aplicación de la ecuación es el Peso Máximo Recomendado (***RWL: Recommended Weight Limit***) que se define como el peso máximo que es recomendable levantar en las condiciones del puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda. Además, a partir del

resultado de la aplicación de la ecuación, se obtiene una valoración de la posibilidad de aparición de trastornos como los citados dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios obtenidos durante la aplicación de la ecuación sirven de guía para establecer los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento[15].

Se verifican los puestos de trabajo y para el desarrollo del método se evaluaron las cargas con mayor peso en cada área de trabajo.

TAREA 1	
DESCRIPCIÓN DE LA TAREA	
Las labores de la trabajadora comprenden la realización de ensaladas, para lo cual requiere transportar desde la alacena los alimentos requeridos siendo estos: zanahoria, tomate, lechuga, pepino, dentro de los más destacados y que se utilizan comúnmente. La carga máxima soportada por la trabajadora es de 8.6 Kg, el recipiente en el cual transporta la carga tiene aletas laterales que permite un adecuado agarre y así mismo un adecuado transporte. La trabajadora debe disponer la carga en la mesa de trabajo donde procede a realizar las labores de corte, la cual tiene una altura de 78 cm desde el suelo. Esta tarea se realiza entre 4 y 5 veces al día en diferentes lapsos de tiempo, con un espacio entre levantamientos de 30 a 40 minutos, por lo cual no se evaluó como multitareas al no ser levantamientos simultáneos.	

[15]Diego-Mas, Jose Antonio. (2015). *Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh.* Obtenido de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php

DATOS Y CÁLCULOS			
VARIABLE	**DATOS**	**CÁLCULOS**	**RESULTADO**
Carga (Kg)	8.6	N/A	8.6
H (cm)	28	N/A	28
HM Origen	30	$HM = 25/H = 25/30$	0.83
HM Destino	28	$HM = 25/H = 25/28$	0.89
V (cm)	$VM = 1 - 0.003\|V - 75\|$		-
VM Origen	100	$VM = 1 - 0.003\|100 - 75\|$	0.925
VM Destino	78	$VM = 1 - 0.003\|78 - 75\|$	0.991
D (cm)	$D = \|V_o - V_d\| \Rightarrow D = \ \|100 - 78\|$		22
DM	$DM = 0.82 + (4.5/D)$ $\Rightarrow DM = 0.82 + (4.5/22)$		1.02
A (grados)	0°		
AM	$AM = 1 - 0.0032 * A$ $\Rightarrow AM = 1 - 0.0032 * (0)$		1
F (lev/min)	1 Lev/min		
FM	De acuerdo con la Tabla de factor de frecuencia		0.94
Duración de la Tarea	La duración de la tarea es corta ya que la trabajadora requiere transportar la carga una sola vez.		
CM. Agarre	Bueno		1
LPR	$LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$		
LPR Origen	$23 * 0.83 * 0.925 * 1.02 * 1 * 0.94 * 1$		16.9
LPR Destino	$23 * 0.89 * 0.991 * 1.02 * 1 * 0.94 * 1$		19.4
IL Origen	$8.6/16.9$		**0.5**
IL Destino	$8.6/19.4$		**0.4**

Fuente: Las Autoras

De acuerdo con los resultados obtenidos se presenta tanto para el índice de levantamiento en el origen y en el destino cuyo valor es menor a 1 (<1), que la tarea puede ser realizada por los trabajadores sin generarle problemas de tipo ergonómico al trabajador.

Para esta tarea las recomendaciones a tener en cuenta son:

Por tener un HM<1 tanto en el origen como en el destino, Se deben evitar los levantamientos cerca al suelo y acercar la carga al trabajador.

Por tener un VM<1, se debe alzar el origen del levantamiento.

AREA 2

DESCRIPCIÓN DE LA TAREA

La trabajadora (auxiliar de cocina), dentro de sus labores diarias debe realizar el traslado del alimento preparado al autoservicio para su consumo final.

Para el caso evaluado la carga está comprendida por proteína de tipo animal, la cual consta de un peso de 7.6 kg. El recipiente en el cual se transporta la carga contiene aletas en el borde por lo cual facilita su agarre y al mismo tiempo su transporte.

DATOS Y CÁLCULOS

VARIABLE	DATOS	CÁLCULOS	RESULTADO
Carga (Kg)	7.6	N/A	7,6
H (cm)	25	N/A	25
HM Origen	25	$HM = 25/H = 25/25$	1,00
HM Destino	23	$HM = 25/H = 25/23$	1,09
V (cm)	$VM = 1 - 0.003\|V - 75\|$		
VM Origen	97	$VM = 1 - 0.003\|97 - 75\|$	0,93
VM Destino	87	$VM = 1 - 0.003\|87 - 75\|$	0,96
D (cm)	$D = \|V_o - V_d\| \Rightarrow D = \|97 - 87\|$		10,00
DM	$DM = 0.82 + (4.5/D)$		1,27

	$\Rightarrow DM = 0.82 + (4.5/10)$	
A (grados)	0°	0
AM	$AM = 1 - 0.0032 * A$ $\Rightarrow AM = 1 - 0.0032 * (0)$	1
F (lev/min)	1 Lev/min	
FM	De acuerdo con la Tabla de factor de frecuencia	0,94
Duración de la Tarea	La duración de la tarea es corta ya que la trabajadora requiere transportar la carga una sola vez.	
CM. Agarre	Bueno	1
LPR	$LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$	
LPR Origen	$23 * 1 * 0.93 * 1.27 * 1 * 0.94 * 1$	25,65
LPR Destino	$23 * 1.09 * 0.96 * 1.27 * 1 * 0.94 * 1$	28,77
IL Origen	$3.8/24.23$	**0,3**
IL Destino	$3.8/27.57$	**0,3**

Fuente: Las Autoras

De acuerdo con los resultados obtenidos se presenta tanto para el índice de levantamiento en el origen y en el destino cuyo valor es menor a 1 (<1), que la tarea puede ser realizada por los trabajadores sin generarle problemas de tipo ergonómico al trabajador.

TAREA 3

DESCRIPCIÓN DE LA TAREA

La trabajadora debe transportar el cereal del día (arroz) al autoservicio donde se exhibe para su consumo final.

El peso total de la carga es de 17.5 Kg., el recipiente en el cual transporta la carga tiene aletas laterales que permite un adecuado agarre y así mismo un adecuado transporte.

La trabajadora debe distribuir la carga en los samovares del autoservicio el cual tiene una altura de 87cm desde el suelo.

DATOS Y CÁLCULOS

VARIABLE	DATOS	CÁLCULOS	RESULTADO
Carga (Kg)	17.5	N/A	17,5
H (cm)	32	N/A	32
HM Origen	32	$HM = 25/H = 25/32$	0,78
HM Destino	35	$HM = 25/H = 25/35$	0,71
V (cm)	$VM = 1 - 0.003\|V - 75\|$		
VM Origen	98	$VM = 1 - 0.003\|98 - 75\|$	0,93
VM Destino	87	$VM = 1 - 0.003\|87 - 75\|$	0,96
D (cm)	$D = \|V_o - V_d\| \Rightarrow D = \|98 - 87\|$		11,00
DM	$DM = 0.82 + (4.5/D)$ $\Rightarrow DM = 0.82 + (4.5/11)$		1,23
A (grados)	0°		0
AM	$AM = 1 - 0.0032 * A$ $\Rightarrow AM = 1 - 0.0032 * (0)$		1
F (lev/min)	1 Lev/min		

FM	De acuerdo con la Tabla de factor de frecuencia	0,94
Duración de la Tarea	La duración de la tarea es corta ya que la trabajadora requiere transportar la carga una sola vez.	
CM. Agarre	Bueno	1
LPR	$LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$	
LPR Origen	$23 * 0.78 * 0.93 * 1.23 * 1 * 0.94 * 1$	19,33
LPR Destino	$23 * 0.71 * 0.96 * 1.23 * 1 * 0.94 * 1$	18,30
IL Origen	$17.5/19.33$	**0,9**
IL Destino	$17.5/18.30$	**1,0**

Fuente: Las Autoras

De acuerdo con los resultados obtenidos se presenta tanto para el índice de levantamiento en el origen y en el destino cuyo valor es 1, que hay incremento moderado del riesgo, tanto para el origen como el destino.

TAREA 4	
DESCRIPCIÓN DE LA TAREA	
Las labores de la trabajadora comprenden preparaciones en cocina caliente, y transporte de alimentos preparados al samovar. La carga máxima soportada por la trabajadora es de 23.4 Kg, el recipiente en el cual transporta la carga tiene aletas laterales que permite un adecuado agarre y así mismo un adecuado transporte. El samovar donde se dispone el alimento preparado cuenta con una altura de 87 cm desde el suelo.	

DATOS Y CÁLCULOS			
VARIABLE	**DATOS**	**CÁLCULOS**	**RESULTADO**
Carga (Kg)	23.4	N/A	23,4
H (cm)	35	N/A	35
HM Origen	35	$HM = 25/H = 25/35$	0,71
HM Destino	37	$HM = 25/H = 25/37$	0,68
V (cm)	$VM = 1 - 0.003\|V - 75\|$		
VM Origen	129	$VM = 1 - 0.003\|129 - 75\|$	0,84
VM Destino	87	$VM = 1 - 0.003\|87 - 75\|$	0,96
D (cm)	$D = \|V_o - V_d\| \Rightarrow D = \ \|129 - 87\|$		42,00
DM	$DM = 0.82 + (4.5/D)$ $\Rightarrow DM = 0.82 + (4.5/42)$		0,93
A (grados)	0°		0
AM	$AM = 1 - 0.0032 * A$ $\Rightarrow AM = 1 - 0.0032 * (0)$		1
F (lev/min)	1 Lev/min		
FM	De acuerdo con la Tabla de factor de frecuencia		0,94
Duración de la Tarea	La duración de la tarea es corta ya que la trabajadora requiere transportar la carga una sola vez.		
CM. Agarre	Bueno		1
LPR	$LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$		
LPR Origen	$23 * 0.71 * 0.84 * 0.93 * 1 * 0.94 * 1$		12,00
LPR Destino	$23 * 0.68 * 0.96 * 0.93 * 1 * 0.94 * 1$		13,06
IL Origen	$17.5/12$		**2,0**
IL Destino	$17.5/13.06$		**1,8**

Fuente: Las Autoras

De acuerdo con los resultados obtenidos se presenta tanto para el índice de levantamiento en el origen y en el destino cuyo valor es >1, que hay incremento moderado del riesgo, tanto para el origen como el destino, por tal motivo es probable

que algunos trabajadores puedan sufrir dolencias o lesiones al realizar estos levantamientos.

TAREA 5

DESCRIPCIÓN DE LA TAREA

Las labores de la trabajadora comprenden el prealistamiento, para lo cual requiere realizar el lavado de alimentos a preparar, para este caso tubérculos (papas).

La carga máxima soportada por la trabajadora es de 26.3 Kg, el recipiente en el cual transporta la carga tiene aletas laterales, pero para este caso se requiere desocupar el agua que contiene, por lo cual es necesario el recipiente sea tomado de una manera que permita realizar la actividad.

Luego de desocupar el agua contenida en el recipiente este es apoyado sobre el mesón para continuar con la actividad de corte.

DATOS Y CÁLCULOS

VARIABLE	DATOS	CÁLCULOS	RESULTADO
Carga (Kg)	26.3	N/A	26,3
H (cm)	37	N/A	37
HM Origen	37	$HM = 25/H = 25/35$	0,68
HM Destino	35	$HM = 25/H = 25/37$	0,71
V (cm)	$VM = 1 - 0.003\|V - 75\|$		
VM Origen	62	$VM = 1 - 0.003\|62 - 75\|$	0,96
VM Destino	90	$VM = 1 - 0.003\|90 - 75\|$	0,96
D (cm)	$D = \|V_o - V_d\| \Rightarrow D = \|62 - 90\|$		28,00
DM	$DM = 0.82 + (4.5/D)$		0,98

	$\Rightarrow DM = 0.82 + (4.5/28)$	
A (grados)	0°	0
AM	$AM = 1 - 0.0032 * A$ $\Rightarrow AM = 1 - 0.0032 * (0)$	1
F (lev/min)	1 Lev/min	
FM	De acuerdo con la Tabla de factor de frecuencia	0,94
Duración de la Tarea	La duración de la tarea es corta ya que la trabajadora requiere transportar la carga una sola vez.	
CM. Agarre	Bueno	1
LPR	$LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$	
LPR Origen	$23 * 0.68 * 0.96 * 0.98 * 1 * 0.94 * 1$	13,77
LPR Destino	$23 * 0.71 * 0.96 * 0.98 * 1 * 0.94 * 1$	14,46
IL Origen	$17.5/19.33$	**1,9**
IL Destino	$17.5/18.30$	**1,8**

Fuente: Las Autoras

De acuerdo con los resultados obtenidos se presenta tanto para el índice de levantamiento en el origen y en el destino cuyo valor es >1, que hay incremento moderado del riesgo, tanto para el origen como el destino, por tal motivo es probable que algunos trabajadores puedan sufrir dolencias o lesiones al realizar estos levantamientos.

4.3.4. ANÁLISIS DE RUIDO

Los horarios designados para llevar a cabo la medición fueron en horas de la mañana. Las condiciones acústicas presentes en este lugar se analizan con el fin de identificar los niveles de ruido generados durante la jornada y de esta manera proponer medidas de control y sugerir recomendaciones generales que prevengan efectos en la salud.

Este estudio de medición se desarrolló el día 06 del mes de octubre del presente año. Dentro del tiempo al que se ven expuestas las trabajadoras, hay un periodo

que se hace importante estudiar; 5 horas comprendidas en un intervalo de 7:00 am a 12:00 pm (actividad crítica), en las cuales se contempla la jornada de mayor funcionamiento de electrodomésticos y operación de equipos en la cocina, lugar donde se preparan los alimentos y se percibe el ruido proveniente del restaurante a donde llegan los comensales y lugares aledaños.

Para prevenir los efectos del ruido sobre la salud en los trabajadores, es importante utilizar métodos que permitan caracterizar e identificar los niveles de presión sonora a los que se ven expuestas estas personas y poder analizar los valores arrojados. A continuación, se clasifican los datos arrojados de acuerdo con el resultado de la medición realizada tomada en decibeles A, en los diferentes ciclos de trabajo y las zonas de exposición.

ACTIVIDAD: PREPARACIÓN DE ALIMENTOS

LUGAR: COCINA

En este ciclo, se realizan actividades de preparación de alimentos, tales como: corte, picado de alimentos y preparación de jugos o cremas que se preparan en la licuadora. Así mismo durante este tiempo se enciende intermitentemente la campana extractora.

Valores tomados:

- El nivel mínimo medido en el ruido general es de 64,4 dBA
- El nivel máximo medido en el ruido general es de 90,1 dBA

ACTIVIDAD: FUNCIONES EN COCINA, DESCANSO PRIMARIA

LUGAR: COCINA, RESTAURANTE

En este ciclo, se continúan desempeñando funciones en preparación de alimentos y las estudiantes de primaria toman su descanso.

Valores tomados:

- El nivel mínimo medido en el ruido general es de 65,2dBA
- El nivel máximo medido en el ruido general es de 79,6 dBA

ACTIVIDAD: FUNCIONES VARIAS EN COCINA, DESCANSO BACHILLERATO

LUGAR: COCINA, RESTAURANTE

En este ciclo, las funciones en cocina siguen siendo de preparación y cocción de alimentos. Las estudiantes de bachillerato toman su descanso.

Valores tomados:

El nivel mínimo medido en el ruido general es de 67,7 dBA

El nivel máximo medido en el ruido general es de 89,2 dBA

ACTIVIDAD: ALISTAMIENTO ALIMENTOS, SERVIDO A LA MESA, ALMUERZO ESTUDIANTES

LUGAR: COCINA, RESTAURANTE

Valores tomados:

El nivel mínimo medido en el ruido general es de 55,4dBA

El nivel máximo medido en el ruido general es de 82,3dBA

El nivel sonoro no es muy variable a lo largo de la jornada de trabajo en el tiempo en que se percibe el ruido, horario que va desde las 7:00 am a las 12:00 pm.

No se aprecian ruidos de impacto que generen traumatismos o molestias en los trabajadores. La duración de la jornada para esta actividad PREPARACIÓN DE ALIMENTOS, es de 5 horas.

En este puesto de trabajo, como se mencionó anteriormente las trabajadoras ocupan su jornada en varias actividades en diferentes puntos donde se identifican niveles sonoros distintos, dentro de los cuales se destacan con un mayor nivel de ruido los siguientes:

- El encendido de la licuadora que dura prendida aproximadamente 1 minuto, cada vez que se realiza la operación (3 veces en la mañana).
- El descanso que realizan los estudiantes de bachillerato sumado al ruido por actividades en la cocina (30 minutos).
- El tiempo de tomar el almuerzo y actividades de alistamiento en la cocina (1 hora).

Teniendo en cuenta la normatividad vigente (resolución 0627/2006), que reglamenta los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido expresados en DB (A), correspondientes al Sector “Ruido intermedio restringido” en el cual se establece como valor permisible 65 dB, el estudio realizado sobrepasa ese nivel en algunos momentos de la jornada, específicamente cuando hay mayor afluencia de personas por la actividad desarrollada como el descanso y el almuerzo que toman las estudiantes, sumado al ruido generado por los instrumentos utilizados en la cocina, por lo cual es necesario intervenir

Equipo utilizado para la medición

Para esta medición se utilizó un sonómetro tipo 2 marca AKTACOM Modelo AT 9051.

Características generales:

- Sonómetro para medición ocupacional. Cumple ANSI y IEC 61672-1.
- Función de MIN/MAX.
- Rango de medición: 30 a 130 dB
- Precisión: ±1.4 dB

Equipo utilizado para la medición

Para esta medición se utilizó un sonómetro tipo 2 marca AKTACOM Modelo AT 9051.

Características generales:

- Sonómetro para medición ocupacional. Cumple ANSI y IEC 61672-1.
- Función de MIN/MAX.
- Rango de medición: 30 a 130 dB
- Precisión: ±1.4 dB

Especificaciones técnicas:

Standard applied: IEC61672 -1 CLASS2

Accuracy: ±1.4dB

Frequency range: 31.5HZ ~ 8KHZ

Dynamic range: 50dB

Level ranges: LO : 30dB~80dB Med : 50dB~100dB

Hi : 80dB~130dB

Auto : 30dB~130dB

Frequency weighting: A/C

Time weighting: FAST (125ms), SLOW (1s)

Microphone: 1/2 inch electret condenser microphone

Display: 4 digits LCD display with a resolution of 0.1dB

Display Update: 2 times/sec.

MAX hold: Hold the Maximum reading **MIN hold:** Hold the Minimum reading **HOLD:** Hold the readings

Alarm function: "OVER"is when input is more than upper limit of range.
"UNDER"is when input is less than upper limit of range.

Analog output : AC/DC outputs from earphone outlet

AC=1Vrms , DC=10mV/dB

Data output : USB data traffic

Auto power off : Meter automatically shuts down after approx. 15 minutes of inactivity.

Power supply : One 9V battery, 006P or NEDA1604 or IEC 6F22.

Power life : About 30hours

Operation temperature and humidity:

0℃~40℃,10%RH~90%RH

Storage temperature and temperature:

-10℃~+60℃ , 10%RH~75%RH

Dimension : 278 (L) x 76 (W) x 50(H) mm

Weight : 350g

4.3.5. VALORACIÓN DEL RIESGO DE ESTRÉS TÉRMICO: ÍNDICE WBGT

El riesgo de estrés térmico, para una persona expuesta a un ambiente caluroso, depende de la producción de calor de su organismo como resultado de su actividad física y de las características del ambiente que le rodea, que condiciona el intercambio de calor entre el ambiente y su cuerpo. Cuando el calor generado por el organismo no puede ser emitido al ambiente, se acumula en el interior del cuerpo y la temperatura de éste tiende a aumentar, pudiendo producirse daños irreversibles.

El índice WBGT es aceptado por la legislación colombiana en la Resolución 2400 de 1979. Artículo 64. Parágrafo, la cual establece: *"Para realizar la evaluación del ambiente térmico se tendrá en cuenta el índice WBGT calculado con temperatura húmeda, temperatura de globo y temperatura seca; además se tendrá en cuenta para el cálculo del índice WBGT, la exposición promedia ocupacional. También se calculará el índice de tensión térmica, teniendo en cuenta el metabolismo, los cambios por convección y radiación expresados en kilocalorías por hora. Para el cálculo del índice de temperatura efectiva, se tendrá en cuenta la temperatura seca, la temperatura húmeda y velocidad del aire".*

El índice WBGT está basado en la combinación de las cargas de calor ambiental y cargas de calor metabólico: se utiliza, por su sencillez, para discriminar rápidamente si es o no admisible la situación de riesgo de estrés térmico, aunque su cálculo permite a menudo tomar decisiones, en cuanto a las posibles medidas preventivas que hay que aplicar. (NTP 322:1993).

Teniendo en cuenta que el índice WBGT se calcula a partir de la combinación de tres parámetros ambientales: la temperatura de globo TG y la temperatura húmeda natural THN y la temperatura seca del aire, TA, se deben emplear las ecuaciones que se mencionan a continuación:

$$WBGT = 0.7\,THN + 0.3TG \quad (En\ el\ interior\ de\ edificaciones)$$

y

$$WBGT = 0.7\,THN + 0.2\,TG + 0.1\,TA \quad (En\ exteriores\ con\ radiación\ solar)$$

También se calcula el índice de sobrecarga calórica, teniendo en cuenta el metabolismo y los cambios por convección y radiación.

Para la evaluación del ambiente térmico se tiene en cuenta los valores límites permisibles (TLV's) de la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), con base en la norma ISO 7243.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Para la obtención de datos se emplea el Medidor de Estrés Térmico TGBH marca EXTECH Modelo HT30. El equipo considera el efecto de la temperatura, la humedad y la luz solar radiante o directa, El índice de fatiga calorífica mide el calor cuando la humedad se combina con la temperatura, el movimiento del aire y el calor radiante. La temperatura de globo negro (TG) monitorea los efectos de la radiación solar directa en una superficie expuesta. Temperatura del aire (TA), además de la humedad relativa (HR). Unidades seleccionables de ° F y ° C. Entrada / Salida de función muestra el valor con WGBT o sin exposición directa al sol. Se anexa el certificado de calibración del equipo.

Tabla 9. Especificaciones Técnicas. Medidor de Estrés Térmico

Temperatura de globo y bulbo húmedo (TGBH)	0°C a 50°C (32°F a 122°F)
Precisión de TGBH	Calculado de parámetros medidos
Temperatura de globo negro (TG)	-30°C a 550°C (-22°F a 1022°F)
Precisión TG IN	±2°C (4°F)
OUT	±3°C (5.5°F)
Temperatura del aire (TA)	0°C a 50°C (32°F a 122°F)
Precisión	±1°C (1.8 °F)
Humedad relativa (RH)	0 a 100%HR
Precisión HR	±3% (@25°C, 10 to 95%RH)
Resolución	0.1°F/°C; 0.1%HR
Temperatura de operación	0°C a 50°C (32°F a 122°F)
Humedad de operación	Max. 80% RH
Fuente de energía	Dos baterías AAA
Vida de la batería	Aprox. 1000 horas
Dimensiones	Medidor: 254 x 48.7 x 29.4mm (10x1.9x1.1") Esfera negra: 40mm, 35mm (1.57 Dia., 1.37H)
Peso	136g (4.8 oz.)
Accesorios Optativos	Software PC y cable (407752)

Fuente: Extech instruments. 2016

HT30 WBGT cálculos:[16]

WBGT = temperatura de globo bulbo húmedo

BM = temperatura de bulbo húmedo (calculada a partir de la temperatura y la humedad)

TG = temperatura de globo

TA = temperatura del aire fuera del sol (interior)

[16] EXTECH Instruments. (2016). *Medidor de estrés térmico WBGT. Modelo HT30.* Obtenido de http://translate.extech.com/instruments/resources/manuals/HT30_UM-es.pdf

WBGT = 0.7xWB 0.3xTG

en pleno sol (exterior)

WBGT = 0.7xWB 0.2xTG 0.1xTA

Sensor - Calculadora de bulbo húmedo (a nivel del mar la presión) http://www.rotronic.com/en/humidity_measurement-feuchtemessungmesure_de_l_humidite/humidity-calculator-feuchterechner-mr

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

Cabe resaltar que de los ocho trabajadores que laboran en SUSABOR S.A.S. tan solo dos mantienen exposición constante a calor

El área de Cocina Caliente está compuesta por:

- Una estufa industrial con horno, de altura 87.5 cm desde el suelo, la cual cuenta con ocho (8) fogones.
- Dos planchas industriales para asar, con altura de 87.5 cm desde el suelo.
- Una estufa industrial, con una altura de 54 cm desde el suelo, la cual cuenta con cuatro (4) fogones de doble perilla cada uno.
- Un horno de dos bandejas, el uso de este es de acuerdo con las preparaciones diarias las cuales varían por lo cual su uso no es a diario.
- Una campana extractora de 2.8 m de longitud, la cual cubre la estufa industrial de mayor altura y las planchas industriales para asar.

La producción se realiza de lunes a viernes, desde las 6:00 am hasta las 11:15 am y eventualmente hasta la 1:30 pm de acuerdo con la necesidad en la hora del servicio de alimentación.

Los trabajadores cuentan con un descanso corto en la mañana de 15 minutos y una hora de almuerzo.

La vestimenta utilizada por los trabajadores es uniforme anti fluidos compuesto por camiseta manga corta, pantalón largo; además de cofia, gorro en tela, tapabocas, calzado cerrado antideslizante y peto plástico.

En cuanto a las condiciones del área de preparación de alimentos (cocina) cuenta con dos accesos, uno que dirige a las áreas de almacenamiento de víveres, frutas y verduras, zona de neveras y congeladores, vestier y baño y salida de emergencia del establecimiento; el otro acceso conecta con el área de servicio y comedores. La pared de separación entre la cocina y comedores tiene una altura de 2.16 m, quedando un espacio libre entre el muro y el techo de aproximadamente 4 m.

En el anexo 6, Plano en Planta de Cocina.

RESULTADOS, CÁLCULOS Y ANÁLISIS DE LAS MEDICIONES

Se realizan las mediciones en los puestos de trabajo de cocina caliente y cocina fría, este último como referencia para identificar el cambio de temperatura en las diferentes tareas del proceso de elaboración de alimentos.

Las mediciones se realizaron en condiciones normales de operación, con una temperatura ambiente promedio de 18°C, cabe resaltar que las mediciones se realizaron en un día soleado. Se realizaron diferentes mediciones en las horas críticas de trabajo, a nivel de cabeza, tronco y pies (esto debido a que la temperatura percibida no es uniforme en el cuerpo del trabajador); para el caso del trabajador encargado de operar la plancha industrial se realizaron dos tomas a diferente hora debido a que es quien permanece por mayor tiempo expuesto a altas temperaturas.

Se presentan a continuación los resultados obtenidos:

Tabla 10. Resultados de Lectura de Temperatura

LECTURA TEMPERATURA						
HORA	**NIVEL DE MEDICIÓN**	**WBGT (°C)**	**Humedad Relativa %**	**TA (°C)**	**TG (°C)**	**THN* (°C)**
Trabajador Cocina Fría						
7:40	Cabeza	13,7	51,6	18,1	17,4	12,11
	Tronco	13,5	51,6	18,1	17,4	11,83
	Pies	12,8	51,8	18,2	17,1	10,96
Trabajador Cocina Caliente Plancha						
7:50	Cabeza	18,4	33,2	24,3	25,5	15,36
	Tronco	18,5	36	27,8	36,1	10,96
	Pies	17,2	35,5	23,1	24,2	14,20
Trabajador Cocina Caliente Estufas Bajas						
8:30	Cabeza	17,1	47,7	25,4	24,3	14,01
	Tronco	22,7	47,1	27,7	32,2	12,49
	Pies	18,2	43,9	22,7	27,8	14,09
Trabajador Cocina Caliente Estufas Altas						
9:40	Cabeza	16,7	39,7	21,6	23,9	13,61
	Tronco	17,8	36,5	24,3	29,4	12,83
	Pies	15,3	34,6	20,1	23,1	11,96
Trabajador Cocina Caliente Plancha						
11:05	Cabeza	19,7	38,4	24,4	30,2	15,20
	Tronco	20,2	31,8	26,6	32,6	14,89
	Tobillos	18,6	28,4	21,5	26,3	15,30

Fuente: Las Autoras

*Debido a que el equipo utilizado para las mediciones de estrés térmico no arroja el valor de la THN este valor se obtuvo mediante el despeje de la ecuación $WBGT = 0.7\,THN + 0.3\,TG$, dada por la NTP322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT.

Teniendo en cuenta que equipo utilizado para las mediciones de estrés térmico arroja el resultado inmediato del índice WBGT, se procede a realizar el respectivo análisis a partir de él.

Al no existir una temperatura constante en las diferentes alturas medidas en el trabajador se procede a calcular el índice WBGT en los trabajadores de cocina caliente de acuerdo con la ecuación;

$$WBGT = \frac{WBGT_{Cabeza} + 2 * WBGT_{Tronco} + WBGT_{Tobillos}}{4}$$

- **ÍNDICE WBGT TRABAJADOR PLANCHA INDUSTRIAL**

Inicialmente se realiza promedio de los valores medidos en el trabajador

Promedio WBGT $_{Cabeza}$=19.05 °C

Promedio WBGT $_{Tronco}$=19.35 °C

Promedio WBGT $_{Pies}$= 17.9 °C

$$WBGT = \frac{19.05 + 2 * 19.35 + 17.9}{4} = 18.91\ °C$$

Se considera Aislamiento Térmico del Vestido CLO: 0.7, Ropa de Trabajo ligera, ya que la indumentaria es anti fluidos no pesada.

Por lo tanto, WBGT= 19.61°C

- **ÍNDICE WBGT TRABAJADOR ESTUFA INDUSTRIAL BAJA**

$$WBGT = \frac{17.1 + 2 * 18.4 + 18.2}{4} = 18.03°C$$

Se considera Aislamiento Térmico del Vestido CLO: 0.7, Ropa de Trabajo ligera, ya que la indumentaria es anti fluidos no pesada.

Por lo tanto, WBGT= 18.73 °C

- **ÍNDICE WBGT TRABAJADOR ESTUFA INDUSTRIAL ALTA**

$$WBGT = \frac{16.7 + 2 * 17.8 + 15.3}{4} = 16.90\ °C$$

Se considera Aislamiento Térmico del Vestido CLO: 0.7, Ropa de Trabajo ligera, ya que la indumentaria es anti fluidos no pesada.

Por lo tanto, WBGT= 17.6 °C

PROMEDIO WBGT PARA LA TAREA= 18.6 °C

- **CÁLCULO DEL CONSUMO METABÓLICO (M)**

Para entender de manera precisa el gasto metabólico de los trabajadores de cocina caliente se describen a continuación las actividades que realizan; cabe mencionar que los trabajadores que están expuestos realizan las mismas actividades.

Tabla 11. Descripción de Principales Actividades en Cocina Caliente

ÁREA	ACTIVIDADES	MOVIMIENTOS DEL TRABAJADOR	DESCRIPCIÓN DEL OFICIO
Cocina Caliente	Alistamiento de productos	Se realizan desplazamientos desde el área de almacenamiento al área de trabajo, se requiere del transporte de elementos y productos a utilizar.	Se mide la cantidad de producto a utilizar de acuerdo con la preparación de alimentos. Peso aproximado 19 Kg.

	Preparación y Corte	Se realiza en posición de pie, hay movimiento de extremidades superiores mientras las inferiores permaneces estáticas	De acuerdo con las cantidades a preparar se procede a preparar el alimento antes de su cocción.
	Cocción	Se requieren desplazamientos entre el mesón de trabajo, estufas y plancha. Se requiere movimiento de un brazo para mezclar las preparaciones.	Se deben integrar los productos para complementar la preparación y cocinarlos durante cierto periodo de tiempo.
	Finalización de la preparación	Requiere del uso de la fuerza para desmontar de la estufa las preparaciones completas y transportarlas al área de servicio para su consumo final	Se verifica que la cocción este completa para proceder a desmontar de la estufa los alimentos y llevarlos al área de servido. Peso aproximado 19 Kg.

Fuente: Las Autoras

Tabla 12. Estimación del Consumo Metabólico

ACTIVIDAD	CONSUMO METABÓLICO. M		M (Kcal/h)
	Descripción	**(Kcal/min)**	
Alistamiento de Productos	Andando	2	120
	Trabajo Pesado con ambos brazos	2,5	150
	Metabolismo Basal	1	60
	TOTAL	5,5	330

ACTIVIDAD	CONSUMO METABÓLICO. M		M (Kcal/h)
	Descripción	**(Kcal/min)**	
Preparación y Corte	De pie	0,6	36
	Trabajo ligero con los dos brazos	1,5	90
	Metabolismo Basal	1	60
	TOTAL	3,1	186
Cocción	De pie	0,6	36
	Trabajo ligero con un brazo	1	60
	Metabolismo Basal	1	60
	TOTAL	2,6	156
Finalización de Preparación	De pie	0,6	36
	Trabajo Pesado con ambos brazos	2,5	150
	Metabolismo Basal	1	60
	TOTAL	4,1	246
TOTAL PROMEDIO		3,83	229,50

Fuente: Las Autoras

Teniendo en cuenta que:

$1W = 0.861\ Kcal/h$

$1Kcal/h = 0.644\ W/m^2$

Por lo tanto

$$\mathbf{229.5\frac{Kcal}{h} = 197.6W = 147.8\frac{W}{m^2}}$$

De acuerdo con el resultado obtenido del consumo metabólico (M)=198W, el cual ingresa al rango del tipo de trabajo *ligero,* descrito en la tabla 13.

Tabla 13. Tipos de Trabajo de acuerdo con el nivel de carga

CATEGORÍA	GASTO METABÓLICO (W)	EJEMPLOS DE ACTIVIDADES
Descanso	115	Sentado
Ligero	180	Sentado con trabajo ligero de manos y bazos, y manejando. Parado con trabajo ligero de manos y caminando ocasionalmente.
Moderado	300	Trabajo sostenido con manos y brazos. Trabajo con piernas y brazos moderado. Trabajo con brazos moderado o empujando o halando ligeramente. Caminando normalmente
Pesado	415	Trabajo intenso con tronco y manos, cargando, empujando, aserrando manualmente, empujando y halando cargas pesadas y caminando a paso rápido.
Muy pesado	520	Actividad muy intensa a rápida a paso máximo

Fuente: Adaptado de: Evaluación de las condiciones térmicas ambientales del área de producción en una panadería en Cereté (Córdoba). 2016

El trabajador está aclimatado para la ejecución de sus labores; esto debido a los años de experiencia que lleva en el oficio, además que las actividades que se desarrollan en cocina caliente no requieren de esfuerzo excesivo, además que su exposición no es continua durante la jornada laboral.

De acuerdo con el gasto metabólico calculado (229.5 Kcal/h), y teniendo en cuenta si el trabajador está aclimatado se compara por medio de las tablas 13 y 14, Valor Límite para el índice WBGT, y Valores Límite Permisibles respectivamente.

Tabla 14. Límites del Índice WBGT

CONSUMO METABÓLICO (KCAL/ HORA)	WBGT LIMITE (°C)			
	PERSONA ACLIMATADA		PERSONA NO ACLIMATADA	
	V=0	V≠0	V=0	V≠0
≤100	33	33	32	32
100-200	30	30	29	29
200-310	28	28	26	26
310-400	25	26	22	23
>400	23	25	28	20

Fuente: Adaptado de: Evaluación de las condiciones térmicas ambientales del área de producción en una panadería en Cereté (Córdoba). 2016

Tabla 15. Valores Límites Permisibles

Distribución de trabajo en un ciclo de trabajo y recuperación	Persona Aclimatada				Persona No Aclimatada			
	Ligero	**Moderado**	**Pesado**	**Muy Pesado**	**Ligero**	**Moderado**	**Pesado**	**Muy Pesado**
100% Trabajo	29.5	27.5	26	-	27.5	25	22.5	-
75% Trabajo 25% Descanso	30.5	28.5	27.5	-	29	26.5	24.5	-
50% Trabajo 50% Descanso	31.5	29.5	28.5	27.5	30	28	26.5	25
25% Trabajo 75% Descanso	32.5	31	30	29.5	31	29	28	26.5

Fuente: Adaptado de: Evaluación de las condiciones térmicas ambientales del área de producción en una panadería en Cereté (Córdoba). 2016

PROCESO	WBGT Obtenido (°C)	TLV WBGT	DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO	CLASIFIACIÓN DE LA EXPOSICIÓN
Preparación de Alimentos	18.6	Por debajo del límite. No hay riesgo	De acuerdo con valor del TLV el trabajador puede laborar el 100% de la jornada laboral, lo cual se constata ya que el índice obtenido en la práctica tiene un valor menor.	Baja

Fuente: Las Autoras

De las tablas anteriores se verifica que, aunque el consumo metabólico se considera moderado, el índice calculado es menor a los límites permisibles establecidos, por lo cual la actividad no presenta riesgo de estrés térmico para las trabajadoras.

En el anexo 8 se detallan las medidas propuestas en cuanto a controles administrativos, controles de ingeniería y EPP´s, para mejorar los puestos de trabajo y así mismo disminuir la generación de riesgos de tipo ergonómico en el proceso de elaboración de alimentos de la empresa SUSABOR S.A.S.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el diagnóstico y la valoración ergonómica realizada de las condiciones de trabajo ante la ejecución de las diferentes actividades que desempeñan a lo largo de la jornada laboral se concluye que:

No existen informes de valoraciones ergonómicas realizadas atribuyendo a que es una empresa consolidada hace 2 años.

La lista de chequeo empleada y la aplicación de la encuesta de morbilidad sentida permitieron la identificación de los riesgos existentes en el área de preparación de alimentos teniendo en cuenta las condiciones ergonómicas de las trabajadoras, antecedentes de salud y síntomas asociados referidos, destacando entre sus respuestas afirmativas: molestias y dolores en extremidades superiores e inferiores, en la cabeza y cuello y en la región dorso-lumbar, cansancio y tensión muscular a causa de movimientos repetitivos, esfuerzos físicos, manipulación de cargas pesadas y el mantenimiento de posturas prolongadas (posición de pie) la mayor parte de la jornada, considerando como riesgo físico que los ruidos ambientales son altos y molestos para el desarrollo de sus actividades.

Los métodos de evaluación aplicados para analizar cada una de las actividades y el entorno físico facilitaron la valoración e identificación de riesgos, priorización de estos y posteriormente el desarrollo de un plan de medidas preventivas.

Cada uno de los métodos aplicados valoró un factor específico. El método JSI que evalúa la repetitividad de movimientos, evaluó 6 variables que calculadas al final determinaron el riesgo de la tarea, resaltando aquellas que probablemente son peligrosas e indicando un riesgo para la salud, descritas a continuación: En la actividad de pre-alistamiento se destacó como peligrosa la tarea de rayar alimentos; en la actividad de cocina fría, la tarea que puede estar asociada a desordenes musculo-esqueléticos y es probablemente peligrosa es la de cortar; y en la actividad de cocina caliente, la tarea que es posiblemente peligrosa es la de freír los

alimentos. Lo anterior, dado que la intensidad, la duración del esfuerzo, la postura de la mano-muñeca y el ritmo de trabajo estuvieron alterados con respecto al criterio de clasificación.

Por otro lado, el método REBA el cual analiza posiciones adoptadas por miembros superiores, del tronco, cuello y piernas, permitió identificar que:

Las actividades donde el riesgo se considera alto y requieren actuación inmediata por las posturas que están adoptando las trabajadoras son;

- En el área de prealistamiento, algunas preparaciones requieren del empleo de herramientas de corte la cual además del esfuerzo y la fuerza se realiza trabajo por encima de los hombros, siendo una actividad que toma aproximadamente 40 minutos, por lo cual genera al trabajador molestias en extremidades superiores y zona lumbar.
- En el área de cocina caliente la cocción de alimentos, ya que por la carga que debe soportar la trabajadora adopta posturas que pueden afectar principalmente la zona lumbar.

Las actividades donde el riesgo es medio, pero es necesaria la actuación son;

- En el área de prealistamiento en la actividad de lavado, la trabajadora se debe inclinar demasiado ya que el platero cuenta con una profundidad de 35 cm desde el borde.
- En el área de prealistamiento en la actividad de lavar y cortar, las trabajadoras no mantienen una buena posición principalmente en las piernas.

  En el área de cocina fría, en la actividad de corte la trabajadora mantiene una postura en la cual la espalda permanece flexionada y no se tiene un buen apoyo en los pies.
- En el área de cocina fría, en la actividad de elaboración de bebidas, para las tres situaciones evaluadas la trabajadora mantiene la espalda flexionada durante cierto periodo de tiempo y en repetidas ocasiones lo cual puede generar problemas de tipo lumbar, al igual que no se identifica que cuente con buen

apoyo en pies, lo que dificulta que la actividad se ejecute en una posición cómoda.

- En el área de cocina caliente, en la actividad de preparación de alimentos se identifica principalmente que las trabajadoras mantienen el tronco flexionado y no cuentan con apoyo óptimo de los pies, esto es debido a que algunas actividades requieren de precisión y cuidado lo que requiere que exista acercamiento de la trabajadora al puesto de trabajo.

Los resultados obtenidos con el método NIOSH indican que el riesgo más alto por levantamiento de cargas es resultante de las actividades desarrolladas en el área de cocina caliente, donde se realiza el transporte de alimentos contenidos en ollas hasta el autoservicio, y que comprenden pesos de 17 Kg hasta 26.3 Kg, los cuales presentan un índice de levantamiento >1 por lo cual hay incremento moderado del riesgo, siendo muy probable que las trabajadoras que realizan ese tipo de levantamientos puedan sufrir dolencias o lesiones.

El ruido generado en el área de preparación de alimentos es atribuido a los diferentes utensilios utilizados, en donde se presenta ruido intermitente que se produce cuando se prende la licuadora o cuando hay mayor afluencia de personas en el restaurante o lugares aledaños por el descanso de las estudiantes en dos momentos de la jornada (recreo y almuerzo) y el ruido continuo generado por la campana extractora que opera permanentemente.

Con respecto al riesgo de estrés térmico en el proceso de elaboración de alimentos, el cual fue evaluado por medio del índice WBGT se identifica que las trabajadoras no están expuestas a estrés térmico en el proceso de elaboración de alimentos que pueden laborar el 100% de la jornada al tener un WBGT de 18.6 °C.

De acuerdo con los resultados arrojados en la matriz de identificación y valoración de peligros y riesgos, no fue necesaria la calificación con metodologías específicas para riesgos por iluminación, debido a que el lugar cuenta con ventanas que permiten el paso de luz, además de luminarias; además de ello en la inspección

realizada a los puestos de trabajo no se evidencia que se generen sombras en los diferentes puestos de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA

Bracho Pernalete, L. C. (2011). *Repositorio Académico Universidad de Zulia.* Recuperado el 2 de septiembre de 2016, de http://tesis.luz.edu.ve/tde_arquivos/48/TDE-2013-10-16T09:51:52Z-4141/Publico/bracho_pernalete_luisana_carolina.pdf

Chiavenato, I. (1999). Administración de Recursos Humanos. Extraído de Metodología para el diseño de descripciones de puestos de trabajo, con perfiles de competencia. Recuperado el Octubre de 2016, de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/suarez_s_m/capitulo_2.html#

CÚJAR-VERTEL, Angélica Del Carmen; JULIO-ESPITIA, Gladys Paola. Evaluación de las condiciones térmicas ambientales del área de producción en una panadería en Cereté (Córdoba). Entramado, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 332-343, dic. 2016. ISSN 2539-0279. Disponible en: <http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/entramado/article/view/348>. Fecha de acceso: 09 nov. 2017 doi:http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2016v12n1.23103.

Diego-Mas, Jose Antonio. (2015). *Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh.* Obtenido de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php

Diego-Mas, Jose Antonio. (2015). *Evaluación postural mediante el método REBA.* Obtenido de Ergonautas. Universidad Politécnica de Valencia: https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php

Diego-Mas, Jose Antonio. (2015). *Método JSI.* Obtenido de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: https://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php

EcuRed. (s.f.). *Ecured*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Ergonom%C3%ADa_ambiental

Ergonomía, P. d. (s.f.). *Instituto nacional de seguridad, salud y bienestar en el trabajo.* Obtenido de http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=cfd51a6d83744310VgnVCM1000008130110aRCRD

EXTECH Instruments. (2016). *Medidor de estrés térmico WBGT. Modelo HT30.* Obtenido de http://translate.extech.com/instruments/resources/manuals/HT30_UM-es.pdf

Flores, C. (2001). *Ergonomía para el diseño.* México, Distrito -Federal: D.R. Libraría, sa de cv.

Gamboa, M. (2008). *La utopía Deweyana: Valores e idea de futuro en La teoría de la Valoración de John Dewey.* Recuperado el 30 de Octubre de 2016, de https://www.academia.edu/5118684/Dewey_John_-_Resumen_teor%C3%ADa_de_la_valoraci%C3%B3n

ICONTEC. (2012). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. Colombia.

INESEM, R. (11 de Septiembre de 2013). *Gestión integrada*. Obtenido de La Ergonomía Ambiental: https://revistadigital.inesem.es/gestion-integrada/la-ergonomia-ambiental-i/

INSHT. (1993). *NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: índice WBGT.* Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_322.pdf

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.). *Evaluación de Riesgos Laborales.* Recuperado el 30 de Octubre de 2016, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en le trabajo; Federación Española de Restaurantes, Bares y Cafeterías . (2001). Guía para la Acción Preventiva. Restaurantes, Cafeterías y Bares. Madrid, España: Servicio de Edicione y Publicaciones INSHT MADRID.

Ministerio de Empleo y Seguridad Social de España. (2015). *Manual de Seguridad y Salud en Cocinas, Bares y Restaurantes.* Madrid: FREMAP.

Ministerio del Trabajo. (2013). *II Encuesta Nacional de Condiciones de SST en el Sistema de Riesgos Laborales en Colombia.* Obtenido de Fondo de Riesgos Laborales: http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/publicaciones/encuestas/II_ENCUESTA_NACIONAL_CONDICIONES_SST_COLOMBIA_2013.pdf

Ministerio del Trabajo. (2013). *Informe Nacional. Inspección del Trabajo.* Obtenido de Ministerio del Trabajo: http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/51963/INFORME+NACIONAL+DE+INSPECCI%C3%93N+DEL+TRABAJO+EN+COLOMBIA+2013.pdf/374f909d-c093-ca7a-5db4-20faf9e7e993

Ministerio del Trabajo. (2016). *Indicadores del Sistema General de Riesgos Laborales. Cifras 2011-2015.* Obtenido de Fondo de Riesgos Laborales: http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/infoestadistica/2015/INFORME%20INDICADORES%20SGRL%202011%20-%202015.pdf

Mondelo , P. R., Barrau Bombardo, P., & Gregori Torada, E. (2000). *Ergonomía 1 Fundamentos.* Barcelona: Alfaomega, Ediciones UPC.

Mondelo, P., Gregori, E., Blasco, J., & Barrau, P. (1999). *Ergonomía 3. Diseño de Puestos de Trabajo.* Barcelona: Ediciones UPC.

Oborne, D. J. (1990). *Ergonomía en acción: la adaptación del medio de trabajo al hombre.* México: Trillas.

Programa de Salud Laboral (Labor Occupational Health Program at UC Berkeley) y Jóvenes Trabajadores Unidos(Young Workers United). (2011). *OSHA.* Obtenido de https://www.osha.gov/dte/grant_materials/fy10/sh-20864-10/rest_worker_manual_sp.pdf

Rojas, C. (2001). *Seguridad integral, aplicaciones.* Maracaibo, Venezuela: Ediluz.

Sandra, V. A. (s.f.). *Repositorio UIS.* Recuperado el 9 de septiembre de 2016, de http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/5578/2/142341.pdf

GLOSARIO

Controles de ingeniería: Medidas técnicas para el control del peligro/riesgo en su origen (fuente) en el medio o proceso de trabajo.

Control Administrativo: Medidas que tienen como fin reducir el tiempo de exposición al peligro.

Decibel: unidad de medida de la presión sonora, es la más pequeña variación de intensidad o de presión perceptible por el oído humano en una frecuencia de 1000 Hertz (Hz).

Decibeles A: unidad representativa de la medida del nivel sonoro, medida con un filtro de ponderación A, incorporado a un medidor sonoro.

Elementos de protección del peligro: Medidas basadas en el uso de dispositivos, accesorios y vestimenta por parte de los trabajadores, con el fin de protegerlos a posibles daños a la salud.

Eliminación: Modifica un diseño para eliminar un peligro

Evaluación del riesgo: Determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias.

Gestión: Actividad administrativa que busca mejorar los procesos de una organización para ver los resultados en la productividad y la competitividad de la misma.

Matriz: Una matriz es una colección ordenada de elementos colocados en filas y columnas.

Medidas de Intervención: Determina si los controles existentes son suficientes, necesitan mejorarse o si requiere nuevos controles.

Nivel de presión sonora: (NPS) es la cantidad de energía que transporta el sonido para su propagación, es la más pequeña variación de intensidad perceptible en

medio normal por un oído humano para sonidos puros en la frecuencia de 1000 Hz., se mide en decibeles (dB).

Peligro: Fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones. (NTC-OHSAS 18001)

Preventivo: Es la disposición que se hace de forma anticipada para minimizar un riesgo. El objetivo de prevenir es lograr que un perjuicio eventual no se concrete.

Proceso: Un proceso es una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico.

Riesgo: Combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por éstos. (NTC-OHSAS 18001)

Ruido: es todo sonido indeseable que produce efectos adversos tanto fisiológicos como psicológicos, interfiriendo en las actividades humanas de comunicación, trabajo y descanso.

Ruido de impacto: aquel cuyas variaciones en los niveles de presión sonora involucra valores máximos a intervalos mayores de 1 por segundo, se caracteriza por picos de intensidad.

Sonómetro: instrumento utilizado para medir niveles de presión sonora en un momento determinado, en dB, dependiendo del tipo de equipo, puede contener una o varias escalas de ponderación (A,B,C o líneal)

Sustitución: Remplazar un peligro por otro que no genere o que genere menos riesgo.

Valoración del Riesgo: Proceso de estimación que define si el riesgo es aceptable y decide si los controles de seguridad y salud en el trabajo, existentes o planificados, son suficientes para mantener los riesgos bajo control y cumplir los requisitos legales.