



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Químicas

“Maestría en Seguridad e Higiene Industrial”

Identificación y evaluación del riesgo ergonómico ocasionado por las posiciones y trabajos repetitivos en los puestos de trabajo de la empresa “Patatos Snacks” mediante el método OWAS y OCRA.

Trabajo de titulación previo a la obtención
del título de Magister en Seguridad e
Higiene Industrial

Autor: Arquitecto Edwin Omar De la Guerra Ortiz.
CI.:171684897-1
Correo electrónico: omarvin235@hotmail.com

Director: Mgst. Tania Yolanda Orozco Ocaña
CI.:17122153-6

Cuenca – Ecuador

22/01/2020



RESUMEN.

El presente trabajo investigativo evalúa los riesgos ergonómicos a los que son expuestos los trabajadores del área de producción, ventas y administración de la fábrica de frituras Patatos Snack's. También se propone métodos correctivos basados en las necesidades del trabajador y encaminados a mejorar el ambiente laboral y buscar el bienestar en la salud del trabajador y el beneficio económico del empleador.

Los métodos empleados en esta investigación nos proporcionan datos reales del nivel de exposición al riesgo ergonómico que está expuesto el trabajador, también nos indica cuales son los puestos.

Con mayor grado de exposición donde se requieren tomar acciones correctivas de manera urgente, así como los que no ocasionan daño al trabajador que no necesitan acciones correctivas. Nos dan un panorama claro de las falencias de la parte administrativa e ingenieril donde se deben atacar para corregir el puesto de trabajo.

El análisis de los movimientos repetitivos en los diferentes puestos de trabajo se realizó mediante el método Check List OCRA y la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo se realizó mediante el método OWAS; además para el análisis de los videos y fotografías tomadas en la fábrica se utilizó el software KINOVEA.

Palabras Clave: Fabrica. Frituras. Ergonómico. Evaluación de Riesgo. Posiciones Forzadas. Movimientos repetitivos. Valoración de cargas físicas.



ABSTRACT.

This investigative project evaluates the ergonomic risks that workers are exposed to in the area of production, sales, and administration at the frying factory Potatoes Snack's. In addition, it proposes corrective methods based on the necessities of the workers with the goal of improving the work environment and emphasizing both the wellbeing and health of the worker and the economic benefit of the employer.

In this research, the methods used provide us with real data about the level of ergonomic risk to which the worker is exposed, and it also indicates which departments confer the highest level of exposure where corrective actions must be taken urgently, as well as the areas which do not cause any harm to the worker and therefore do not require any corrective action. It gives a clear overview of the administrative and engineering errors that should be addressed aggressively in order to correct the issues in the respective departments.

The analysis of the repetitive movements in the different areas of work was done using the Check List OCRA method, and the assessment of the physical effort derived from the postures adopted while working was done using with the OWAS method; furthermore, for the analysis of the videos and photographs taken in the factory, the software KINOVEA was used.

Keywords: Factory. Fried Foods. Ergonomi. Risk Assessment. Forced Positions. Repetitive Movements. Assessment of physical effort.



INDICE.

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
AGRADECIMIENTO.....	13
DEDICATORIA.....	15
CAPÍTULO I.....	16
1. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	17
1.2. OBJETIVOS	23
1.2.1. Objetivo General.....	23
1.2.2. Objetivos Específicos.....	23
1.3. HIPÓTESIS.....	24
1.4.1. METODO OWAS.....	24
1.4.1.3. CALCULO DE RIESGO.....	31
1.4.1.4. GRAFICO DE FRECUENCIA.....	32
1.4.2. METODO CHECK LIST OCRA.....	32
1.4.2.1. VARIABLES MÉTODO OCRA.....	35
1.4.2.1.1. FACTOR DE RECUPERACIÓN.....	35
1.4.2.1.1.1. ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS.....	37
1.4.2.1.1.2. ACCIONES TÉCNICAS ESTÀTICAS.....	37
1.4.2.1.1.3. ACCIONES TÉCNICAS Y DINAMICAS (ATD).....	38
1.4.2.1.2. FACTOR DE FUERZA (FFZ).....	39
1.4.2.1.3. FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP).....	40
1.4.2.1.4. FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP).....	41
1.4.2.1.5. FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP).....	41
1.4.2.1.6. FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP).....	42
1.4.2.1.7. FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP).....	42
1.4.2.1.8. FACTOR DE RIESGOS ADICIONALES (FC).....	43
1.4.2.1.8.1. FACTOR FISICOS - MECÁNICOS.....	44
1.4.2.1.8.2. FACTOR SOCIO - ORGANIZATIVOS	44
1.4.2.1.9. MULTIPLICADOR DE DURACIÓN (MD).....	45
1.4.2.1.2. Determinación de nivel de riesgo.....	45



2. MARCO TEÓRICO.....	47
 2.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	49
 2.2.1. Área de Producción.....	50
 2.2.2. ÁREA DE VENTAS.....	51
 2.2.3. ÁREA DE ADMINISTRACIÓN.....	52
 2.3. DPO. DEL PEOCESO DE PRODUCCIÓN	53
 2.4.1.3. RIESGO POSTURAL.....	58
 2.4.1.4. POSICIONES DE LA ESPALDA.....	59
 2.4.1.6. Posiciones de las piernas.....	61
 2.4.1.7. Cargas o fuerzas ejercidas.....	62
 2.4.2.3. Riesgo postural.....	66
 2.4.2.4. Posiciones de la Espalda.....	68
 2.4.2.5. Posiciones de los brazos.....	69
 2.4.2.6. Posiciones de las piernas.....	70
 2.4.2.7. Cargas o fuerzas ejercidas.....	71
 2.4.3.3. Riesgo de postura.....	75
 2.4.3.4. Posiciones de la Espalda.....	77
 2.4.3.5. Posiciones de los brazos.....	78
 2.4.3.6. Posiciones de las piernas.....	79
 2.4.3.7. Cargas o fuerzas ejercidas.....	80
 2.5. EVALUACION MEDIANTE EL MÉTODO OCRA.....	81
 2.5.2 Resultado de la Evaluación Ergonómica.....	83
 2.5.3. Resultado de la Evaluación Ergonómica.....	84
 2.5.4. Resultado de la Evaluación Ergonómica.....	85
 2.5.5. Resultado de la Evaluación Ergonómica.....	87
 2.5.2.1. Resultado de la Evaluación Ergonómica	89
 2.5.3.1. Resultado de la Evaluación Ergonómica	92
 2.5.3.2. Resultado de la Evaluación Ergonómica	93
 2.5.4.1. Resultado de la Evaluación Ergonómica	95
 2.5.5.1. Resultado de la Evaluación Ergonómica	96
 2.5.6.1. Resultado de la Evaluación Ergonómica	96
3. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	97
 3.1 EVALUACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO.....	97



3.1.1. GRADO DE FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN O POSIBILIDAD DE OCURRENCIA.....	97
3.1.2. CONSECUENCIAS EN EL TRABAJADOR O LA GRAVEDAD DEL DAÑO.	
97	
3.1.3. VULNERABILIDAD O DEFICIENCIAS EN LAS MEDIDAS PREVENTIVAS.	
97	
3.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA MATRIZ DE TRIPLE CRITERIO.	99
3.3. EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS OWAS.....	100
3.4. EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS OCRA.	100
CAPITULO IV.	102
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	102
4.1 CONCLUSIONES.....	102
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
ANEXOS.	117



CONTENIDO DE FIGURAS.

Figura 1 Estadísticas del Seguro de riesgos de trabajo.	21
Figura 2 Accidentes de trabajo 2018.	22
Figura 3 Accidente de trabajo actividad registrada	22
Figura 4 Accidentes de trabajo actividad y ubicación de la lesión	23
Figura 5 Códigos de posturas adoptadas.	30
Figura 6 Codificación de posturas.	31
Figura 7 DPO Producción.	53
Figura 8 Categoría de riesgo.	58
Figura 9 Posturas observadas.	58
Figura 10 Frecuencia de Posición de espalda.	59
Figura 11 Porcentaje de posiciones de espalda.	59
Figura 12 Frecuencia de posición de brazos.	60
Figura 13 Porcentaje de posición de brazos.	60
Figura 14 Frecuencia de posición de piernas.	61
Figura 15 Porcentaje de posición de piernas	61
Figura 16 Carga o fuerza sostenida	62
Figura 17 Carga o fuerza ejercida.	62
Figura 18 Categorías de Riesgo.	66
Figura 19 Posturas Observadas.	67
Figura 20 Frecuencia de posición de espalda.	68
Figura 21 Porcentaje de posición de espalda.	68
Figura 22 Frecuencia de posición de brazos.	69
Figura 23 Porcentaje de posición de brazos.	69
Figura 24 Frecuencia de posición de piernas.	70
Figura 25 Porcentaje de posición de piernas.	70
Figura 26 Carga fuerza sostenida.	71
Figura 27 Carga o Fuerza ejercida.	71
Figura 28 Categorías de Riesgo.	75
Figura 29 Posturas Observadas.	76
Figura 30 Frecuencia de posición de espalda.	77
Figura 31 Porcentaje de posición de espalda.	77
Figura 32 Frecuencia de posición de brazos.	78
Figura 33 Porcentaje de posición de brazos.	78
Figura 34 Frecuencia de posición de piernas.	79
Figura 35 Porcentaje de posición de piernas.	79
Figura 36 Carga o Fuerza sostenida.	80
Figura 37 Carga o Fuerza ejercida.	80
Figura 38 ESQUEMA MATRIZ TIPLE CRITERIO – PGV.	98
Figura 39 Plano de reestructura de la fabrica	103
Figura 40 Corte A-A"de reestructura	104
Figura 41 Altura de plano de trabajo.	105
Figura 42 Puestos de trabajo.	106
Figura 43 Lavador multiusos.	107



Figura 44 Polea para bultos. -----	107
Figura 45 Coche con ruedas. -----	108



Contenido de Tablas

Tabla 1 Codificación de las posiciones de espalda.	27
Tabla 2 Codificación de las posiciones de los brazos.	28
Tabla 3 Codificación de las posiciones de las piernas.	29
Tabla 4 Codificaciones de la carga y fuerza soportada.	30
Tabla 5 Categorías de Riesgo y Acciones correctivas.	31
Tabla 6 Categorías de Riesgo por Códigos de Postura.	32
Tabla 7 Puntuación del Factor de Recuperación (FR).	36
Tabla 8 Puntuación de las acciones técnicas dinámicas (ATD).	37
Tabla 9 Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE).	37
Tabla 10 Tipos y definición de algunas acciones técnicas.	38
Tabla 11 Puntuación de las acciones que requiere esfuerzo.	40
Tabla 12 Puntuación del hombro (PHo).	41
Tabla 13 Puntuación del codo (PCo).	41
Tabla 14 Puntuación de la muñeca (PMu).	42
Tabla 15 Puntuación de la Mano (PMa).	42
Tabla 16 Puntuación de movimientos estereotipados (PEs).	43
Tabla 17 Puntuación de Factores físico-mecánicos (Pfm).	44
Tabla 18 Puntuación de Factores socio-organizativos (Fso).	44
Tabla 19 Multiplicador de duración (MD).	45
Tabla 20 Nivel de Riesgo, Acción Recomendada a Índice OCRA equivalente.	46
Tabla 21 Áreas de trabajo.	49
Tabla 22 Actividades asignadas operador 1.	50
Tabla 23 Actividades asignadas operador 2.	50
Tabla 24 Actividades asignadas operador 3.	50
Tabla 25 Actividades asignadas vendedor 1.	51
Tabla 26 Actividades asignadas impulsadora 1.	51
Tabla 27 Actividades asignadas administradora.	52
Tabla 28 Selección de quintales.	57
Tabla 29 Selección de materia prima.	57
Tabla 30 Transporte de la materia prima.	57
Tabla 31 Colocación de la papa para la fritura.	65
Tabla 32 Movimiento de la papa con una pala.	66
Tabla 33 Sacada de la papa para el escurrido.	66
Tabla 34 Distribución de Riesgos.	67
Tabla 35 Pelado de la papa.	74
Tabla 36 Picado de la papa.	75
Tabla 37 Lavado de la papa.	75
Tabla 38 Distribución de riesgo.	76
Tabla 39 Matriz triple Criterio.	99
Tabla 40 Método OWAS, Evaluación de movimientos repetitivos.	100
Tabla 41 Método OCRA, Evaluación de movimientos repetitivos.	101
Tabla 42 Puesto de trabajo recomendados.	105
Tabla 43 Propuesta de jornadas de trabajo Operador 1.	108



Tabla 44 Propuesta de jornadas de trabajo Operador 2. -----	109
Tabla 45 Propuesta de jornadas de trabajo Operador 3. -----	109



CONTENIDO DE FOTOGRAFÍAS.

Fotografía 1 Selección de quintales de materia prima.....	55
Fotografía 2 Selección de materia prima.....	56
Fotografía 3 Transporte de materia prima.	56
Fotografía 4 Colocación de la papa para la fritura.	64
Fotografía 5 Movimiento de la papa con una pala.	64
Fotografía 6 Sacada de la papa para el escurrido.	65
Fotografía 7 Pelado de la papa.	73
Fotografía 8 Picado de la papa.	73
Fotografía 9 Lavado de la papa.	74
Fotografía 10 Selección sacos de papa.	82
Fotografía 11 Selección materia prima.	82
Fotografía 12 Transporte de materia prima.	82
Fotografía 13 Entrega de producto.	83
Fotografía 14 Movilización del producto.	84
Fotografía 15 Colocación del producto en el vehículo.	84
Fotografía 16 Enfundado del producto.	85
Fotografía 17 Hacen tiras de 10 unidades.	85
Fotografía 18 Vaciado del aceite de la freidora.	86
Fotografía 19 Lavado de la freidora.	86
Fotografía 20 Lavado de gavetas.	87
Fotografía 21 Escurrido de la papa.	88
Fotografía 22 Colocación de la papa para la fritura.	88
Fotografía 23 Movimiento de la papa en la fritura.	88
Fotografía 24 Sacada de la papa.	89
Fotografía 25 Escurrida de la papa.	89
Fotografía 26 Pelado y lavado de la papa.	90
Fotografía 27 Picado de la papa.	90
Fotografía 28 Primera lavada de la papa.	91
Fotografía 29 Segunda lavada de la papa.	91
Fotografía 30 Tercera lavada de la papa.	91
Fotografía 31 Colocación de la etiqueta en la funda.	92
Fotografía 32 Sellado del producto.	93
Fotografía 33 Recepta el producto.	94
Fotografía 34 Colocación del producto en el vehículo.	94
Fotografía 35 Conducción.	94
Fotografía 36 Impulsación.	95
Fotografía 37 Área administrativa.	96



Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional.

Edwin Omar De la Guerra Ortiz en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Identificación y evaluación del riesgo ergonómico ocasionado por las posiciones y trabajos repetitivos en los puestos de trabajo de la empresa “Patatos Snacks” mediante el método OWAS y OCRA”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Autorizo a la Universidad de Cuenca para la publicación del presente trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 22 de enero del 2020.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Edwin Omar De la Guerra Ortiz".

Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

C.I: 1716848971.



Cláusula de Propiedad Intelectual.

Edwin Omar De la Guerra Ortiz, autor del trabajo de titulación “Identificación y evaluación del riesgo ergonómico ocasionado por las posiciones y trabajos repetitivos en los puestos de trabajo de la empresa “Patatos Snacks” mediante el método OWAS y OCRA.”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad del autor.

Cuenca, 22 de enero del 2020.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Bogotá".

Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

C.I: 1716848971.



AGRADECIMIENTO.

Mi más sincero agradecimiento a mi esposa quien ha sido el pilar fundamental para sacar adelante esta maestría, gracias a su ejemplo y apoyo constante pude obtener mi cuarto nivel.

También quiero expresar mi gratitud a mis padres y hermano mayor los cuales siempre me inculcaron buenos valores y me enseñaron a luchar por lo que quiero.

Mi profundo agradecimiento a la UNIVERSIDAD DE CUENCA, de manera especial a la FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS quienes me abrieron las puertas de tan noble institución para estudiar mi maestría, a la Mg. Tania Orosco, quien fue mi docente y tutora, gracias a su conocimiento y experiencia supo guiarme en este proceso para el desarrollo de la presente tesis.

Mi agradecimiento a la fábrica Patatos Snack's a su Administradora y trabajadores que me permitieron realizar la presente investigación.



DEDICATORIA.

La base fundamental para éxito profesional y personal es tener a tu lado personas que sumen a tu vida. Por tal razón quiero dedicar esta tesis a mi hij@ y amada esposa María Verónica quien busca siempre el bienestar de nuestra familia, nos cuida y me demuestra a diario que es la mejor decisión que tome en la vida.

A mi padre Edwin por enseñarme el valor de la honestidad a mi madre Blanca que me enseño el valor del perdón, los dos forjaron en mí buenos valores que a lo largo del camino me han servido para no defraudar todo el esfuerzo que hicieron por nosotros.

A mi hermano mayor Carlos quien es mi mejor amigo de toda la vida, el que estuvo siempre en las buenas y en las malas cuando más le necesite.

A mi hermano Víctor y a mis sobrinos que sepan que el cielo no es el límite, el límite está en nuestra mente y que deseo que ellos lleguen más lejos de lo que yo llegue.

A mis compañeros y amigos de aula por todo el apoyo brindado y los gratos momentos que compartimos al estudiar esta maestría.



CAPÍTULO I.

1. INTRODUCCIÓN.

La Ergonomía, es el término reconocido a nivel mundial para definir el conjunto de conocimientos multidisciplinares que estudia las capacidades y habilidades de los humanos, analizando aquellas características que afectan al diseño de productos o procesos de producción.

En todas las aplicaciones, el objetivo es común; adaptar productos, tareas, entorno y herramientas a las necesidades y capacidades de las personas, mejorando la eficiencia, seguridad y bienestar de usuarios y trabajadores. En definitiva el planteamiento ergonómico consiste en diseñar los productos y los trabajos de manera que éstos se adapten a las personas.

De este modo, cuando se estudian los puestos de trabajo desde el punto de vista ergonómico pueden encontrarse problemas derivados de:

- Diseño del puesto de trabajo: alturas de trabajo, espacio disponible, herramientas utilizadas, etc.
- Carga física: posturas forzadas, movimientos repetitivos, manejo manual de cargas, fuerzas, etc.
- Factores psicosociales del trabajo: descanso, presión de tiempos, participación en las decisiones, relaciones entre compañeros y con los responsables, etc.
- Condiciones ambientales del puesto de trabajo: iluminación, ruido, temperatura, vibraciones, etc.

La ergonomía puede ayudar a mejorar las condiciones de trabajo y por tanto la salud de los trabajadores. Otro efecto beneficioso de la ergonomía es, que la mejora del entorno laboral, repercute positivamente en la eficiencia y la productividad.

No todas las personas se plantean la importancia de trabajar en un entorno saludable. Y es que, el reto de la seguridad y la salud es el objetivo primordial a la



hora de prevenir los riesgos laborales, y para conseguirlo, es fundamental tener en cuenta tanto el factor humano como el entorno laboral y analizar los riesgos ergonómicos.

Según Briseño et. al, (2014) en su artículo presentado «Estudio de riesgos ergonómicos y satisfacción laboral en el personal de enfermería». Los riesgos ergonómicos son en particular todo el sobresfuerzo realizado que producen trastornos o lesiones músculo-esqueléticos (TME) en los trabajadores; tales como dolores y lesiones inflamatorias o degenerativas generalmente en la espalda y en las extremidades superiores. (Briseño, 2005, págs. 53 - 59)

Si realizamos un análisis de lo manifestado por Briseño en su artículo podemos darnos cuenta que todo sobreesfuerzo realizado dará como resultado a corto o mediano plazo trastornos musculo-esqueléticos es por ello que debemos tomar cartas en el asunto y procurar determinar este tipo de malas prácticas y corregirlas a tiempo para evitar lesiones en el trabajador

El riesgo ergonómico se origina cuando el trabajador interactúa con su puesto de trabajo y las actividades laborales presenta movimientos, posturas o acciones que pueden producir daño a su salud; esto no solo genera lesiones en los trabajadores sino también elevan costos económicos en las empresas, ya que perturban la actividad laboral y dan lugar a bajas por enfermedad e incapacidad laboral (GUILLÉN, 2006).

Como podemos analizar en lo expuesto por Briseño en el párrafo anterior los principales riesgos ergonómicos se producen generalmente por la adopción de posturas forzadas, por movimientos repetitivos, por la manipulación manual de cargas y por la aplicación de fuerzas durante la jornada laboral.

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Patatos Snak's es una empresa relativamente joven con dos años en el mercado su actividad es la elaboración de papas fritas, verde y maduro en funda;



sus actividades están distribuidas en la pelada, picada, lavada, freída, escurrido, salado, enfundado, pesaje, sellado y almacenamiento del producto; trabajo que requiere de varias posiciones, movimientos forzados y sobreesfuerzo físico debido a las cargas que levantan; con el método OWAS y OCRA se pretende identificar las posturas que estén causando daño ergonómico a los trabajadores.

Con este proyecto investigativo se pretende prevenir o eliminar los posibles riesgos ergonómicos que se pueden estar presentando en la empresa y asegura la estabilidad laborar sin riesgos de salud.

Las malas posturas de trabajo y el trabajo repetitivo tarde que temprano son perjudiciales para la salud, en algunas circunstancias son causa del aumento y número de jubilación prematuras de los trabajadores.

La ergonomía es un principio que nos permite diseñar el trabajo y las condiciones de trabajo para adaptarse a las características individuales de cada trabajador. El aumento constante en la prevalencia de los trastornos de espalda y enfermedades musculo esqueléticas ha concentrado esfuerzos para reducir la carga perjudicial. Según resultados de investigación la reducción de la carga estática causada por malas posturas de trabajo y trabajo repetitivo son unas de las principales medidas para corregir la situación. El método OWAS es una clasificación simple y sistemática de las posturas y movimientos repetitivos que se adoptan en el trabajo, es un método observacional, cuyo objetivo consiste en la evaluación del riesgo de carga de postura en términos de frecuencia dados por la gravedad; el método OCRA es aquel que nos permite evaluar el riesgo por trabajo repetitivo de las extremidades superiores, asociadas al nivel del riesgo con la predictibilidad de que aparezca algún trastorno en un tiempo determinado, su objetivo principal es el análisis de los factores de riesgo fuerza, repetición, posturas y movimientos forzados (mano, muñeca, codo y hombros); así como la falta de tiempos de períodos de recuperación.

El trabajo entre especialistas y trabajadores puede ser aplicado y encontrar medidas para reducir o eliminar la carga perjudicial causada por malas posturas y movimientos repetitivos , debido a la naturaleza práctica de los métodos, éstos



proporcionan una herramienta útil para mejorar puestos de trabajo y aumentar la productividad de los puestos de trabajo; las posturas de trabajo que difieren de la posición media normal están consideradas como perjudiciales para el sistema musculo esquelético. La carga estática también es considerada malas posturas de trabajo conduce a sobreesfuerzo y a fatiga muscular, y en algunos casos extremos, a daños y enfermedades relacionadas con el trabajo. En el puesto de trabajo, la regulación de la carga postural requiere un sistema fiable para determinar la cantidad y la calidad de las posturas de trabajo, y para valorar sus cargas musculo esqueléticas.

En una industria de alimentos en Managua, Nicaragua en mayo del 2015 se encontró que el 100% de las trabajadoras presentan dolencias músculo esqueléticas, siendo el dolor su principal síntoma; de los factores de riesgo músculo esquelético el 96,4% realizan movimientos repetitivos de los miembros superior, el 66,9% mantienen posturas forzadas y con más frecuencia la flexión del cuello; el 95,5% mantiene la flexión de brazo; el 75% tiene la flexionada la muñeca; las partes del cuerpo más afectadas es el cuello y hombro, con intensidad moderada de dolor; el 41% ha presentado incapacidad laboral y el 43,7% ha tenido que cambiar de puesto de trabajo por la presencia de dolencias muscular y en los últimos 7 días el 80,3% ha tenido molestias (Maradiaga C., 2015) .

En una evaluación rápida en la Industrias Ales C.A. en el año 2015; se confirma la presencia de riesgos ergonómicos por posturas forzadas, el 33% presenta dolencias de tipo lumbar que perduran por 30 días o más; según el método del cuestionario Nórdico; y el 16,8% presentan dolencias en algún lugar del cuerpo con una duración de 1 a 7 días (VALLEJO, 2015, pág. 3).

En investigación realizada en el centro de faenamiento de Santo Domingo de los Tsáchilas durante el mes de junio a septiembre 2017; en la línea de faenamiento de reses, con la finalidad de evaluar los movimiento repetitivos mediante el método ergonómico Check ListOcra y el examen



médico específico, en el puesto de sangría donde se realizan actividades parecidas durante el proceso de sacrificio se identificó 11 ciclos de acciones con movimientos repetitivos asociados a riesgos ergonómicos, con mayor frecuencia en las acciones 6 (nivel de riesgo aceptable, no se requiere acción recomendada),8 (nivel de riego incierto, se recomienda un nuevo análisis o mejorar el puesto),9 (nivel de riego incierto, se recomienda un nuevo análisis o mejorar el puesto) y 11(nivel de riesgo inaceptable leve, se recomienda mejora el puesto, supervisión médica y entrenamiento) con una duración de 3 segundos; asociado al análisis medico se concluyó que de 55 empleados evaluados el 56% de casos son positivos a la explotación neurológica, 40% de casos a explotación física, existiendo riesgo de índice alto de afectaciones a la extremidad superior derecha y un índice medio a la extremidad superior izquierda. (ALBARRACIN et al., 2017, pág. 2)

En el año 2017 mediante un estudio investigativo en la ciudad de Cuenca en una empresa de cárnicos se determinó la prevalencia de trastornos músculo esqueléticos y su relación con la carga física; se aplicó el cuestionario Nórdico a 56 trabajadores, el método REBA se aplicó para la evaluación de carga física; para evaluar el manejo manual de cargas el INSHT; para evaluación de métodos repetitivos el OCRA, de los métodos aplicados se obtuvieron los siguientes resultados: 48,2% de los trabajadores presentaron molestias en cuello y el 76,78% de los trabajadores presentan molestias a nivel dorso-lumbar, aplicado el método REBA el 50% de los trabajadores presentan riesgo medio, el 41,1% de trabajadores presentaron riesgo bajo y un 8,9% se identifica con un riesgo alto, los trabajadores con índice REBA medios o bajos fueron 10 veces más propensos presentar molestias dorso-lumbares (MAURICIO, 2017).

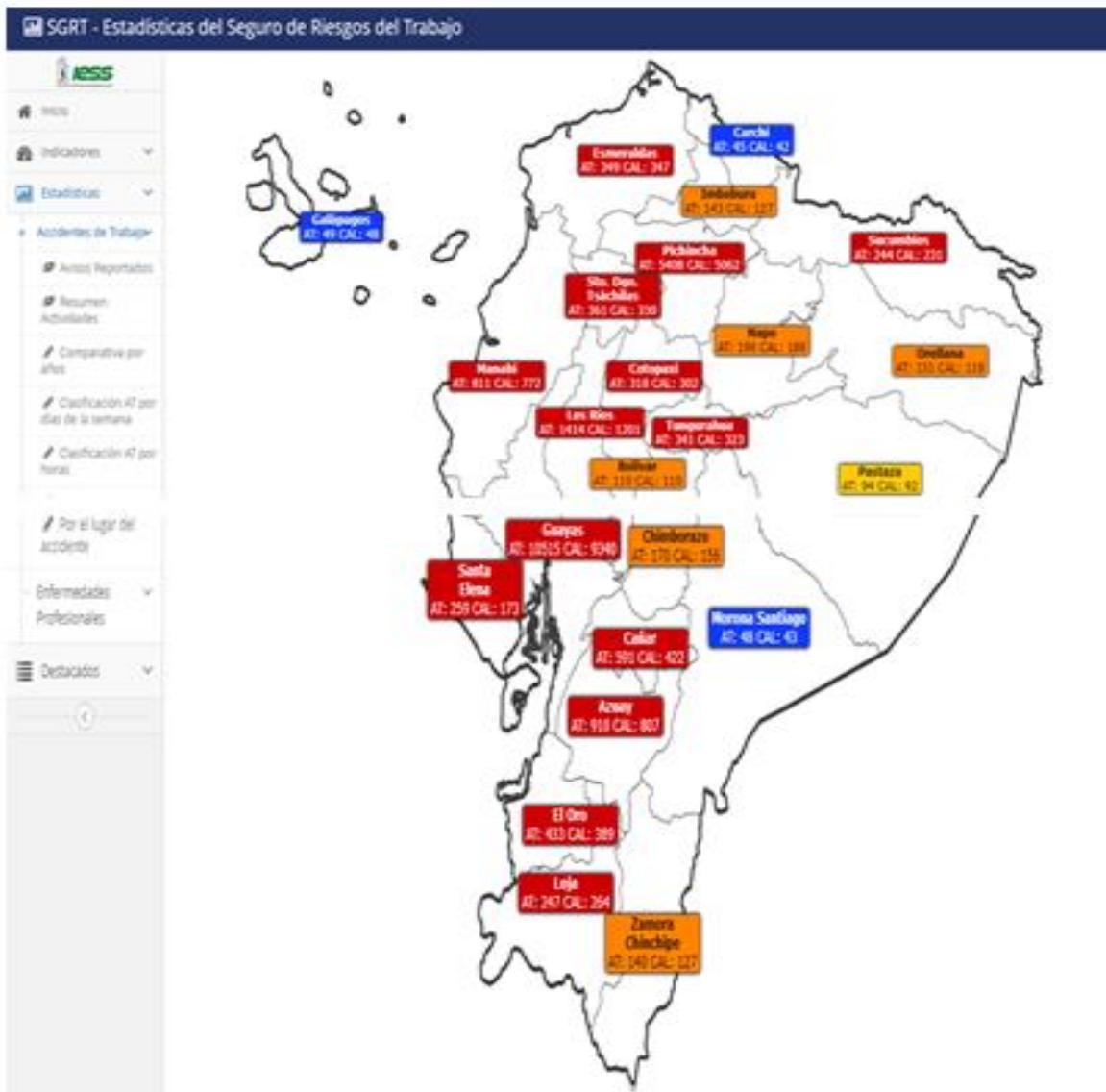


Figura 1 Estadísticas del Seguro de riesgos de trabajo.

Fuente: www.trabajo.gob.ec.

En la figura 1 podemos apreciar una estadística del seguro de riesgos dentro del territorio ecuatoriano incluyendo Galápagos apreciando la incidencia de riesgos en absolutamente todas las provincias.



Figura 2 Accidentes de trabajo 2018.

Fuente: www.trabajo.gob.ec.

En el caso de la figura 2 podemos verificar los accidentes de trabajo reportados durante el periodo 2018 teniendo mayor incidencia en las provincias de Pichincha y Guayas con índices realmente elevados de riesgos derivados del trabajo.

Actividad	Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca	Comercio al por Mayor y Menor, Restaurantes y Hoteles	Construcción	Electricidad, Gas y Agua	Establecimientos Financieros, Seguros y Bienes Inmuebles	Eplotación de Minas y Canteras	Industrias Manufactureras	Servicio Comunal, Social y Personal Transporte, Almacenamiento y Comunicación	No Definido	Total	
Total	2.145▼	2.828▼	719▼	3.032▲	4.613▲	321▼	232▼	151▼	505▼	412▲	14.953▼
Incapacidad	2.130	2.792	692	3.007	4.555	316	226	150	502	406	14.771
Muerte	15▼	36▲	27▲	25▲	58▲	6▼	6▼	1▼	3▼	6▲	183▼

Figura 3 Accidente de trabajo actividad registrada.

Fuente: Seguro general de riesgos del trabajo.

La figura 3 nos muestra el total de accidentes de trabajo de acuerdo a las diferentes actividades ejecutadas indicando también el índice de muerte e incapacidad producidas.

Ubicación de la Lesión	Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca	Comercio al por Mayor y Menor, Restaurantes y Hoteles	Construcción	Electricidad, Gas y Agua	Establecimientos Financieros, Seguros y Bienes Inmuebles	Ejplotación de Minas y Canteras	Industrias Manufactureras	Servicio Comunal, Social y Personal	Transporte, Almacenamiento y Comunicación	No Definido	Total
Total	2.145▼	2.828▲	719▼	3.032▲	4.613▲	321▼	232▼	151▼	505▼	412▲	14.953▼
Sin Lesiones	4◀	9▲	▼	10▲	16▲	1◀	▼	2▼	▼		42▼
Cabeza	274▼	308▼	103▼	313▲	452▲	33▼	39▼	7▼	38▼	37▲	1.604▼
Cuello	15▼	65▲	8▼	29▲	110▲	4▲	6▼	▼	30▼	8▲	275▼
Tronco	238▼	216▼	68▼	203▲	351▲	32▼	17▼	6▼	35▼	26▲	1.192▼
Miembros Superiores	710▼	960▼	265▼	1.405▲	1.611▲	123▲	88▼	66▼	171▼	159▲	5.557▼
Miembros Inferiores	675▼	914▼	185▼	761▼	1.424▲	83◀	54▼	42▼	140▼	120▲	4.397▼
Ubicaciones Múltiples	273▲	327▲	66▼	292▲	589▲	38▲	17▼	22▼	88▼	61▲	1.773▼
Lesiones Generales	11▲	12▼	5▼	15▲	34▲	4▲	3▼	4▼	4▼	1▼	93▼
No Definida	18▼	47▼	27▼	42▲	80▼	6▼	9▼	2▼	3▼	7▼	241▼

Figura 4 Accidentes de trabajo actividad y ubicación de la lesión.

Fuente: Seguro general de riegos del trabajo.

La figura 4 hace referencia a la ubicación de las lesiones producidas en función de las actividades realizadas por el trabajador, debiendo tomar en cuenta la gran incidencia de estas en los miembros superiores e inferiores del cuerpo humano.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General.

Identificar y evaluar los riesgos ergonómicos ocasionados por las posiciones y trabajos repetitivos en los puestos de trabajo de la empresa “Patatos Snack’s” mediante el método OWAS y OCRA.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Determinar la cantidad y la calidad de las posturas de trabajo para valorar sus cargas musculo esqueléticas durante varias fases de la tarea.



- Analizar las categorías de riesgo para cada postura de trabajo observada y movimientos repetitivos.
- Mejorar los métodos de trabajo, en base a la identificación y eliminación de posturas de trabajo forzado y movimientos repetitivos.

1.3. HIPÓTESIS.

Si identificamos problemas ergonómicos en la empresa Patatos Snack's mediante los métodos OWAS y checklist OCRA se podrá tomar corrección de los puestos críticos de trabajo para mejorar la ejecución de las actividades.

1.4. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA.

1.4.1. METODO OWAS.

Es un método indirecto que se basa en las observaciones, utilizando datos obtenidos por un operario de campo o profesional, que tiene como objetivo observar directamente las acciones y movimientos desarrollados durante la jornada de trabajo; teniendo como desventaja principal la falta de precisión y variabilidad de las observaciones; pero, por lo contrario presenta ventajas como: no hay interrupción en las horas laborables, son económicas, pueden ser aplicadas por personas sin previo conocimiento, materiales utilizados de fácil accesibilidad.

OWAS es un método basado en la observación simple usando fotografías o videos que nos van ayudar a identificar las posturas de trabajo inadecuadas, sirve para recopilar posibles posturas de trabajo y los niveles en función de las posturas de brazos, tronco y piernas, este método evalúa el nivel de carga o fuerza muscular, se basa en la clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo combinadas con la observación en las tareas realizadas; es una evaluación del riesgo de carga postural en términos de frecuencia por gravedad. Este método describe posibles posturas que podemos estar adaptando, así como también permite observar la valoración de las cargas físicas obtenidas durante las jornadas de trabajo. Los métodos de evaluación como Rula o Reba, valoran posturas individuales; Owas se



caracteriza por tener la capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante la jornada de trabajo, aporta con valoraciones menos precisas que las anteriores, pero es un método fácil de manejar sin altos costos económicos, es un método antiguo, pero continúa siendo utilizado en la actualidad para la valoración ergonómica (Antonio, 2015, pág. 1660).

Al ser un método basado en la identificación de posturas de trabajo inadecuadas, lo primero que se hizo fue recopilar todas las posibles posturas de trabajo y estandarizarlas en función de las posturas del tronco, de los brazos y de las piernas; además el método considera el nivel de carga o esfuerzo muscular.

En la década de los años sesenta fue desarrollado y aplicado el método Owes, dentro de la industria del acero en finlandesa; es un método que ha sido utilizado con éxito para el análisis de tareas en el sector de ferrocarriles, sector minero así como también en aserraderos...este método surgió con el afán de identificar y evaluar posturas que estuviesen causando daño a la salud de los trabajadores; para poder mejorar las posturas se desarrolló el proyecto gracias a fotografías tomadas durante las jornadas de trabajo (Alberto Sánchez Lite, 2007, págs. 239-250).

La aplicación del método inicia con la observación del trabajo. Si existen diferentes actividades a lo largo de la jornada del periodo se establecerá una división en diferentes fases de trabajo. Esta división es ventajosa cuando las actividades desarrolladas por el trabajador son diferentes en diversos momentos de su trabajo. Si la tarea realizada por el trabajador es homogénea y la actividad desarrollada es constante la evaluación será simple, si la tarea realizada por el trabajador no es homogénea y puede ser dividida en diversas actividades o fases la evaluación será de multifase. Si se establece fases, la evaluación se realizará para cada fase.

Se establece el periodo de observación necesaria para el registro de posturas considerando que la muestra de posturas recogidas debe ser representativa del total de posturas adoptadas por el trabajador. Esto significa que, en puestos de ciclo de trabajo corto, en los que las actividades se repiten en periodos breves, será



necesario un tiempo de observación menor que en puestos de tareas muy diversas y sin ciclos definidos. Siendo necesario entre 20 y 40 minutos de observación.

Se determina la frecuencia de muestreo; la frecuencia con la que se anotarán las posturas adoptadas, la postura tiene que ser recogidas a intervalos regulares de tiempo entretiempo entre 30 y 60 segundos. La frecuencia de observación dependerá de la frecuencia con la que el trabajador cambia de postura y de la variedad de posturas adoptadas, a mayor frecuencia de cambio y diversidad de posturas será necesaria una mayor frecuencia de muestreo y registro de posturas. Cualquiera que fuese el caso debe considerarse que el número de observaciones realizadas debe ser suficiente e influirá en la precisión de la valoración obtenida. Se debe considerarse que la verdadera proporción de tiempo en cada postura se estima a partir de las posturas observadas, por lo tanto, el error de estimación aumenta a medida que el número total de observaciones disminuye.

El límite superior de este error (con 95 % de probabilidad) es cuando se realizan 100 observaciones es del 10 %. El límite de error basado en 200, 300 y 400 observaciones son 7 %, 6 % y 5 % respectivamente.

Una vez que se ha definido las fases, el periodo de observación y la frecuencia de muestreo se observará la tarea durante 50 días con 8 observaciones diarias el periodo de observación se hará con un intervalo de 20 a 40 minutos y se registrarán las posturas a la frecuencia del muestreo. Esto se realizará mediante la observación in situ del trabajador, el análisis de fotografías, o la visualización de videos de la actividad tomados.

Finalmente se realizarán los cálculos expuestos en apartados posteriores para obtener la valoración del riesgo debido a la adopción de posturas en el desarrollo de la tarea según método OWAS.

1.4.1.1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES MÉTODO OWAS

La tarea será observada durante el periodo de observación definido y se registrarán las posturas a la frecuencia de muestreo. Aunque esto puede realizarse

mediante la observación del trabajador, filmar en vídeo la tarea y detener la imagen en los momentos oportunos puede facilitar el registro de las posturas.

1.4.1.2. OBSERVACIÓN Y CODIFICACIÓN DE POSTURAS.

Al realizar la observación y codificación de las posturas es necesario asignarle un Código de postura, el mismo que está conformado por cuatro dígitos. El primer dígito dependerá de la posición de la espalda del trabajador en la postura valorada (**Tabla 1**),

Posición de la espalda	Código
Espalda derecha	1
El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas	
Espalda doblada	2
Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)	
Espalda con giro	3
Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°	
Espalda doblada con giro	4
Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea	

Tabla 1 Codificación de las posiciones de espalda.

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.

Para la obtención del segundo dígito deberemos observar la posición de los brazos, debiendo registrarse en el segundo casillero y deberá estar en función de (Tabla 2), para lo cual al final de cada posición se determinará un código respectivamente.

Posición de los brazos	Código
Los dos brazos bajos	 1
Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros	
Un brazo bajo y el otro elevado	 2
Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros	
Los dos brazos elevados	 3
Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros	

Tabla 2 Codificación de las posiciones de los brazos.

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.

Al igual que en las tablas anteriores para el tercer dígito será necesario registrar la posición de las piernas, tomando en cuenta el código colocado junto a cada posición (Tabla 3)

Posición de las piernas	Código
Sentado	1
El trabajador permanece sentado	
De pie con las dos piernas rectas	2
Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas	
De pie con una pierna recta y la otra flexionada	3
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas	4
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado	5
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	

Arrodillado	6
El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.	
Andando	7
El trabajador camina	

Tabla 3 Codificación de las posiciones de las piernas.

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.

Para el cuarto y último dígito se registrará la cantidad de carga manipulada por el trabajador de acuerdo a lo manifestado en la (Tabla 4).

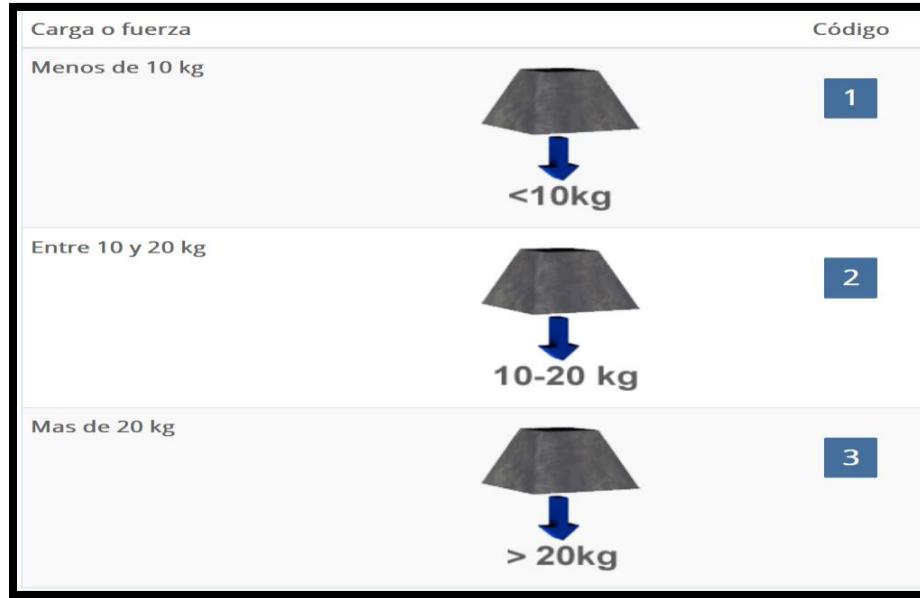


Tabla 4 Codificaciones de la carga y fuerza soportada.

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.

Una vez codificadas las posturas incluidas en la evaluación se deberá calcular la Categoría de riesgo de cada una de ellas. Owas asigna una Categoría de riesgo a cada postura a partir de su Código de postura.

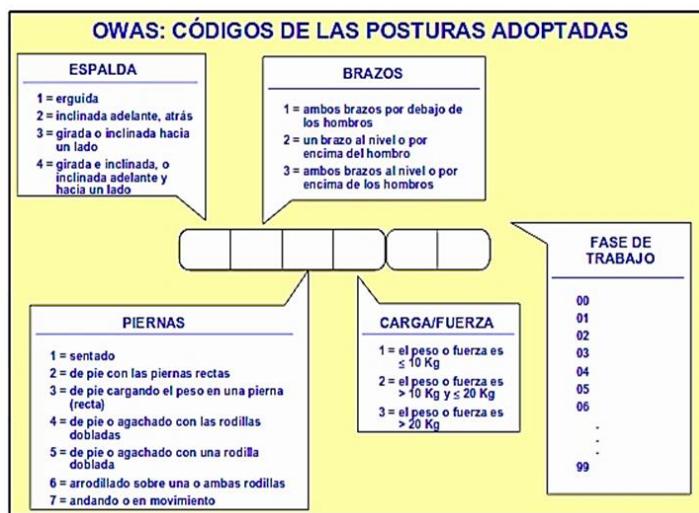


Figura 5 Códigos de posturas adoptadas.
Fuente: Ovako Working Posture Analysis System.

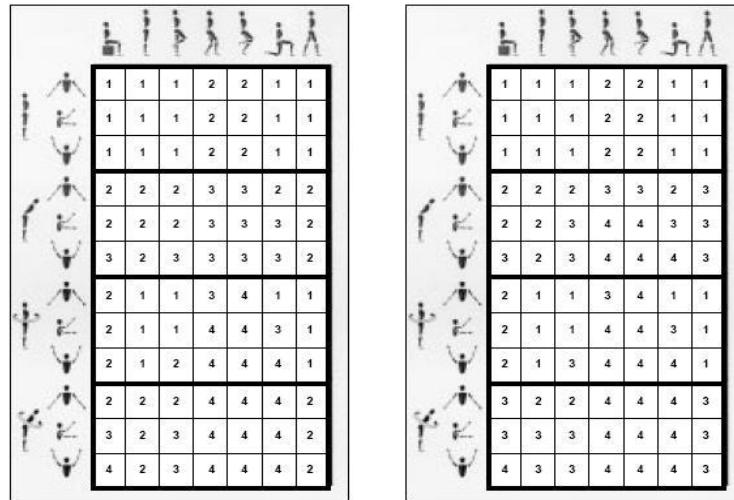


Figura 6 Codificación de posturas.
Fuente: Ovako Working Posture Analysis System.

1.4.1.3. CALCULO DE RIESGO.

Existen cuatro Categorías de riesgo (Tabla 5) numeradas del 1 al 4 en orden creciente de riesgo respecto a su efecto sobre el sistema músculo-esquelético. Cada una, a su vez, establece la prioridad de posibles acciones correctivas.

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Tabla 5 Categorías de Riesgo y Acciones correctivas.
Fuente: (Mas & Antonio, 2015)
Elaboración: AUTOR.

1.4.1.4. GRAFICO DE FRECUENCIA.

La siguiente figura muestra gráficamente la frecuencia y el porcentaje de cada posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como de las cargas o fuerzas soportados por el trabajador durante la realización de la tarea. El color indica el riesgo de cada posición de cada miembro, que depende de la postura y de su frecuencia según la siguiente tabla.

	<i>Frecuencia Relativa</i>	$\leq 10\%$	$\leq 20\%$	$\leq 30\%$	$\leq 40\%$	$\leq 50\%$	$\leq 60\%$	$\leq 70\%$	$\leq 80\%$	$\leq 90\%$	$\leq 100\%$
ESPALDA	Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Espalda doblada	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Espalda con giro	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Doblada con giro	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAZOS	Dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Uno elevado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Dos elevados	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PIERNAS	Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	De pie	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	Sobre una pierna	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Sobre rodillas Flex.	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Sobre una rodilla Flex.	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Arrodillado	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Andando	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Tabla 6 Categorías de Riesgo por Códigos de Postura.

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.

1.4.2. METODO CHECK LIST OCRA.

Los autores Occhipinti y Colombini, fueron quienes en el año de 1998 publicaron el método OCRA, siendo este sistema con el que se analiza la predictibilidad de aparición de un trastorno en un tiempo determinado, por trabajo repetitivo de la extremidad superior, asociando el nivel de riesgo.

El modelo tiene como objetivo principal el análisis de cuatro factores de riesgo: repetición, fuerza, posturas y movimientos forzados (de hombro, codo, muñeca y mano) realizando una evaluación de las tareas, para todos los trabajadores expuestos en una determinada situación, y la falta de períodos



adecuados de recuperación. Estos factores deben evaluarse en función del tiempo (sobre todo teniendo en cuenta sus respectivas duraciones).

Otros factores de riesgo adicionales asociados a la aparición de trastornos deben considerarse como son los factores mecánicos (por ejemplo, las vibraciones, compresiones localizadas de las zonas anatómicas de la mano); los factores ambientales (por ejemplo, la exposición al frío) y los factores organizacionales (por ejemplo, el ritmo determinado por la maquina).

Cada uno de los factores de riesgo identificados debe ser debidamente analizado y valorado. Esto permite, por un lado, la identificación de los posibles requisitos preliminares y las intervenciones preventivas para cada factor y, por otra parte, la evaluación de todos los factores que contribuyen a la "exposición" al riesgo, dentro de un marco general y mutuamente integrado.

El método checklist OCRA permite analizar los factores de riesgo de forma independiente, los mismos que están asociando a una puntuación de 1 a 10 en algunos de ellos y puntuaciones que llegan a valores de 24 o 32 como la fuerza. Las valoraciones se obtienen mediante el análisis independiente del factor, ponderado por el tiempo en que el factor está presente dentro de la tarea.

El Checklist OCRA es una herramienta de evaluación y fácil aproximación al riesgo, para conocer de manera rápida el estado actual de un puesto de trabajo o de un grupo de puestos que pertenecen a una línea, área o empresa; es un método cuantitativo que permite al evaluador conocer cuáles son los factores de riesgo que representan un problema; este método será aplicado a los 9 trabajadores de producción.

Para determinar el tamaño de la muestra aplicada en la investigación se toma como referencia Rodríguez, S. (2008) con la siguiente formula

$$n = \frac{z^2 * N * (p * q)}{e^2 * (N - 1) + (p * q) * z^2}$$



Dónde:

n= Tamaño de muestra.

N= Tamaño de la población.

Z= Valor correspondiente a la

Distribución de Gauss,

$z_{\alpha/2} = 1.96$.

p = Probabilidad, 5 %.

q = 1-p.

e = Error esperado, 5 %.

Este método presenta algunas ventajas en función de la evaluación que realiza pudiendo destacar las siguientes:

- Es bastante intuitivo y fácil de aplicar, siendo también muy completo en cuanto a contemplación de factores de riesgo.
- Evalúa las modalidades de interrupción del trabajo a turnos con pausas.
- La evaluación de la repetitividad de la actividad de los brazos es más exhaustiva.
- Se evalúa la actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos en función de las vueltas/ciclo y/o el tiempo empleado en la realización de esa actividad.
- Evalúa la presencia de posturas incómodas de brazos, muñecas y codos según el tiempo empleado en la realización de esa actividad.
- Evalúa el tipo de sujeción o agarre con la mano de objetos o herramientas, según el tiempo empleado en la realización de la tarea repetitiva.
- Evalúa la presencia de otros factores de riesgo complementarios:
 - a. Uso de guantes inadecuados al trabajo a desarrollar (molestan, demasiado gruesos, talla equivocada, etc.).
 - b. Uso de instrumentos vibrantes.



- c. Uso de herramientas que provoquen compresiones en la piel (enrojecimiento, cortes, ampollas).
- d. Realización de tareas que requieran precisión.
- e. Ritmo de trabajo parcial o totalmente determinado por la máquina.
- Se tiene en cuenta el tiempo de exposición de cada tarea repetitiva a la hora de calcular el índice checklist OCRA, así como el carácter acumulativo de las diferentes exposiciones.
- Se evalúa el porcentaje de horas con trabajo repetitivo en el turno

En general, el método analiza el riesgo de los puestos con una ocupación genérica de 8 horas por jornada (riesgo del puesto a jornada completa), sin embargo, un trabajador puede ocupar el puesto un número menor de horas, puede ocupar varios puestos en una jornada o rotar entre varios puestos. En estos casos puede obtenerse el riesgo al que se somete el trabajador calculando el riesgo a jornada completa de los puestos que ocupa y ponderándolos por el tiempo que ocupa cada uno de ellos. Así pues, el método permite evaluar el riesgo asociado a un puesto, a un conjunto de puestos y, por extensión, el riesgo de exposición para un trabajador que ocupa un sólo puesto o bien que rota entre varios puestos.

La consideración del tiempo es fundamental en el método Check List OCRA. La importancia de los factores de riesgo se valora considerando el tiempo durante el cual están presentes en la actividad desarrollada en el puesto. Además, no todos los trabajos llevados a cabo en el puesto han de ser necesariamente repetitivos, por lo que el método considera la duración real neta del trabajo repetitivo. Por otra parte, el tiempo de ocupación real del puesto por el trabajador y la duración de las pausas y descansos también son consideradas en el análisis.

1.4.2.1. VARIABLES MÉTODO OCRA.

1.4.2.1.1. FACTOR DE RECUPERACIÓN.

La recuperación de los tejidos de las extremidades superiores puede ocurrir cuando existen adecuados períodos de descanso dentro la duración total de trabajo,



la insuficiencia de tiempo para la recuperación del cuerpo entre movimientos repetitivos aumenta el riesgo de trastornos musculo-esqueléticos.

El factor recuperación puntúa entre varias situaciones posibles, siendo mayor penalización a situaciones con menos períodos de descanso o recuperación. Los valores van desde “0” para la mejor situación de recuperación y un valor de “10” en la peor situación de recuperación, pudiendo haber valores intermedios entre estos dos valores.

Situación de los períodos de recuperación	Puntuación
- Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). - El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno)	0
- Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. - Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	2
- Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	3
- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	4
- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. - En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
- No existen pausas reales, excepto de unos poco minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.	10

Tabla 7 Puntuación del Factor de Recuperación (FR).
Fuente: (Mas & Antonio, 2015).
Elaboración: AUTOR.



1.4.2.1.1.1. ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS.

Acciones técnicas dinámicas	ATD
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	10

Tabla 8 Puntuación de las acciones técnicas dinámicas (ATD).

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.

1.4.2.1.1.2. ACCIONES TÉCNICAS ESTÁTICAS.

Acciones técnicas estáticas	ATE
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Tabla 9 Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE).

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.



1.4.2.1.1.3. ACCIONES TÉCNICAS Y DINAMICAS (ATD).

Acción Técnica	Definición y criterios
MOVER	Transportar un objeto a un determinado sitio usando los miembros superiores (sin caminar). <i>Mover un objeto debería considerarse como una acción exclusivamente cuando el objeto pesa más de 2 kg (con el agarre de fuerza) o 1 kg (con la mano en pinza) y el brazo haga un amplio movimiento de hombro abarcando una distancia superior a 1 metro.</i>
ALCANZAR	Llevar la mano a un lugar preestablecido. <i>Alcanzar un objeto debería considerarse una acción sólo cuando el objeto está colocado más allá de la longitud de la extremidad superior extendida y no es alcanzable andando, por lo que el operador debe mover el tronco y los hombros para alcanzar el objeto. Si el lugar de trabajo es usado por hombres y mujeres, o sólo por mujeres, la medida de la longitud de la extremidad superior extendida corresponde a 50 cm (5 percentil de mujeres), y esta longitud debe usarse como referencia.</i> <i>Alternativamente, se considerará acción técnica cuando el objeto está situado fuera del alcance de los límites de la zona de trabajo (A2, B2, C2) especificados en la Norma ISO 14738:2002.</i>
AGARRAR/TOMAR	Asir un objeto con la mano o los dedos para realizar una actividad o tarea.
TOMAR DE UNA MANO A LA OTRA	Las acciones de asir con una mano un objeto, pasarlo a la otra mano y asirlo de nuevo con ella, se considerarán dos acciones técnicas separadas: una para la mano derecha y otra para la mano izquierda.
COLOCAR	Posicionar un objeto o una herramienta en un punto preestablecido. <i>SINÓNIMOS: posicionar, apoyar, poner, disponer, dejar, reposicionar, volver a poner.</i>
INTRODUCIR/SACAR	La acción de introducir o sacar debe considerarse como una acción técnica cuando se requiere el uso de fuerza. <i>SINÓNIMOS: Extraer, insertar.</i>
EMPUJAR/TIRAR	Deben contarse como acciones pues resultan de la aplicación de fuerza, aunque sea poca, con la intención de obtener un resultado específico. <i>SINÓNIMOS: Presionar, desconectar piezas.</i>
PONER EN MARCHA	Debe considerarse una acción cuando la puesta en marcha de una herramienta requiere el uso de un botón o palanca por partes de la mano, o por uno o más dedos. Si la puesta en marcha se hace repetidamente sin cambiar la herramienta, considera una acción por cada puesta en marcha. <i>SINÓNIMOS: presionar botón, bajar palanca.</i>
TRANSPORTAR	Si un objeto que pesa 3 Kg o más es transportado al menos 1 metro, la extremidad superior que soporta el peso es la que realiza la acción técnica de "transportar". Un metro significa una verdadera acción de transporte (dos pasos).

ACCIONES ESPECÍFICAS	Acciones específicas que forman parte de un proceso determinado, por ejemplo: Doblar, plegar, curvar, desviar, estrujar, rotar, girar, ajustar, moldear, bajar, alcanzar, golpear, pasar la brocha (contar cada paso de la brocha sobre la parte a ser pintada), rallar (contar cada paso en la parte a ser rallada), alisar, pulir (contar cada paso en la parte a ser pulida), limpiar (contar cada paso en la parte a ser limpia), martillar (contar cada uno de los golpes), arrojar, etc. <i>Cada una de estas acciones debe ser descrita y contada una vez por cada repetición, por ejemplo, girar dos veces = 2 acciones técnicas.</i>
No son acciones técnicas	
SOLTAR	Si un objeto que ya no es necesario, simplemente se suelta abriendo la mano, o los dedos, entonces la acción no debe ser considerada una acción técnica (es una restitución pasiva, o un dejar caer).
ANDAR, CONTROL VISUAL	No deben ser considerados como acciones técnicas pues no implican ninguna actividad de la extremidad superior.
<i>Adaptado de: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tareas repetitivas II: evaluación del riesgo para la extremidad superior.</i>	

Tabla 10 Tipos y definición de algunas acciones técnicas.

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.

1.4.2.1.2. FACTOR DE FUERZA (FFZ).

Hace relación a cuánto es el esfuerzo requerido para llevar a cabo una acción o secuencia de acciones técnicas. El método utilizado para cuantificar la fuerza, corresponde a la Escala de Borg CR-10 (Escala de valoración del esfuerzo percibido). Esta escala es un instrumento psicofísico que permite describir y cuantificar la cantidad de esfuerzo muscular percibido por una persona que realiza una actividad física.

La metodología propuesta para la valoración de la fuerza en el Checklist OCRA se presenta en 3 bloques. Cada uno de estos bloques contiene una descripción de algunas de las actividades más comunes de trabajo que demandan, respectivamente, el uso de la fuerza. La elección del valor numérico representativo (puntuación) de la fuerza se realiza en función de la duración de las actividades con utilización de fuerza: cuanto más duren estas actividades en el ciclo, más alto es el valor de la puntuación.

Para el primer bloque (fuerza muy intensa), las puntuaciones varían entre 6 y 32. Para el segundo bloque, las puntuaciones varían entre 4 y 24. Y para el tercer bloque, las puntuaciones varían entre 2 y 8.

Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz
Nulo	0	No se considera
Muy débil	1	
Débil	2	
Moderado	3 4	Fuerza moderada
Fuerte	5 6	Fuerza intensa
Muy fuerte	7	
Cercano al máximo	8 9	Fuerza casi máxima
	10	



Fuerza moderada		Fuerza Intensa		Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg, cada 10 min.	4	2 seg, cada 10 min.	6
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24	> 10% del tiempo	32

Tabla 11 Puntuación de las acciones que requiere esfuerzo.**Fuente:** (Mas & Antonio, 2015).**Elaboración:** AUTOR.

1.4.2.1.3. FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP).

Está definido por la presencia de posturas y movimientos forzados en las distintas articulaciones de las extremidades superiores como el hombro, codo, muñeca y mano, en la que se incluyen los dedos.

Para cada extremidad superior se debe valorar: • Postura y movimientos del brazo con respecto al hombro (flexión, extensión, abducción); Movimiento del codo (flexiones extensiones, etc.) • Posturas y movimientos de la mano (sobre todo los tipos de agarre). • Movimientos del codo (flexiones, extensiones del antebrazo y pronosupinaciones); Posturas y movimiento de la muñeca (flexiones, extensiones, desviaciones).

Para evaluar las posturas forzadas mediante el Checklist OCRA se hace un análisis de manera independiente para cada articulación y para cada extremidad, adicionalmente hay un bloque dedicado al análisis del estereotipo.

Hombro: Este bloque evalúa la postura y movimiento del hombro, es decir, cuando el hombro se encuentra en Flexión y/o abducción > 80 o Extensión > 20º. La puntuación de este bloque varía de “0” a “24”.



Posturas y movimientos del hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24

(*) Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.

Tabla 12 Puntuación del hombro (PHo).

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.

1.4.2.1.4. FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP).

Codo: Este segundo bloque, evalúa sólo el movimiento de codo, es decir, cuando el codo realiza flexo-extensiones > de 45º o prono-supinaciones > de 60º. La puntuación de este bloque varía de “0” a “8”.

Posturas y movimientos del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	8

Tabla 13 Puntuación del codo (PCo).

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.

1.4.2.1.5. FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP).

Muñeca: El bloque de muñeca evalúa la postura y el movimiento forzado de muñeca, es decir, cuando la muñeca realiza flexo-extensiones > de 60º, desviación



radial > de 15°, o desviación ulnar/cubital > 20°. La puntuación de este bloque varía de “0” a “8”.

Posturas y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8

Tabla 14 Puntuación de la muñeca (PMu).

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.

1.4.2.1.6. FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP).

Mano: El bloque de mano, evalúa la postura y el movimiento de mano-dedos, es decir, cuando la mano realiza agarres. Los agarres que puntúan corresponden a los agarres de pinza o precisión, agarre palmar y agarre en garfio. Los agarres de potencia, se consideran óptimos y por lo tanto, no puntúan. La puntuación de este bloque varía de “0” a “8”.

Duración del Agarre	PMa
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo.	8

(*) El agarre se considerará solo cuando sea de alguno de estos tipos: agarre en pinza o pellizco, agarre en gancho o agarre palmar..

Tabla 15 Puntuación de la Mano (PMa).

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.

1.4.2.1.7. FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP).

El factor estereotipo: Evalúa la presencia de movimientos idénticos en el ciclo. El puntaje de estereotipo elevado se asigna cuando la tarea requiere la realización de



las mismas acciones técnicas durante al menos el 50% de la duración del ciclo o cuando el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos. Para tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos se considera estereotipo moderado.

Movimientos estereotipados	PES
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo - El tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1.5
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo - El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos	3

Tabla 16 Puntuación de movimientos estereotipados (PES).

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.

1.4.2.1.8. FACTOR DE RIESGOS ADICIONALES (FC).

Son aquellos aspectos que están presentes en la tarea y que de alguna manera pueden contribuir a empeorar el riesgo. Éstos se dividen en dos bloques: los FISICO-MECANICOS, que hacen referencia a los aspectos físicos o del entorno, y los SOCIO-ORGANIZATIVOS, que hacen referencia principalmente a la imposición del ritmo.

El valor de factores complementarios equivale a la suma de puntuación del bloque fisiomecánicos y del bloque socio-organizativos.

$$FC = Ffm + Fso$$

Dónde:

FC → Valor del factor complementario.

Ffm → Factores físico mecánicos.

Fso → Factores socio organizativos.



1.4.2.1.8.1. FACTOR FISICOS - MECÁNICOS.

Factores físico-mecánicos	Ffm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más	2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo	3

(*) Si concurren varios factores se escogerá alguna de las dos últimas opciones..

Tabla 17 Puntuación de Factores físico-mecánicos (Pfm).
Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.

1.4.2.1.8.2. FACTOR SOCIO - ORGANIZATIVOS

Factores socio-organizativos	Fso
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina	2

Tabla 18 Puntuación de Factores socio-organizativos (Fso).
Fuente: (Mas & Antonio, 2015).
Elaboración: AUTOR.



1.4.2.1.9. MULTIPLICADOR DE DURACIÓN (MD).

Este factor pondera el nivel de riesgo según el tiempo de exposición diario. Es un valor que de acuerdo al Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo de la tarea, incrementa o disminuye el valor final del nivel de riesgo determinado por el OCRA. Cada uno de los factores calculados en los pasos anteriores, serán ponderados por el factor duración, el cual objetiva el riesgo del puesto de trabajo, o del trabajador para una jornada de 8 horas y con un determinado tiempo neto de trabajo repetitivo.

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60-120	0.5
121-180	0.65
181-240	0.75
241-300	0.85
301-360	0.925
361-420	0.95
421-480	1
> 480	1.5

Tabla 19 Multiplicador de duración (MD).

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.

1.4.2.1.2. Determinación de nivel de riesgo.

El valor de índice está determinado por la suma de los diferentes factores de riesgo ponderado por la duración:

$$\text{Checklist OCRA} = (\text{FR} + \text{FF} + \text{FFz} + \text{FP} + \text{FC}) \times \text{FD}$$

Se debe comparar el resultado del Checklist OCRA con la siguiente tabla obteniendo el nivel de riesgo:



Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

Tabla 20 Nivel de Riesgo, Acción Recomendada a Índice OCRA equivalente.

Fuente: (Mas & Antonio, 2015).

Elaboración: AUTOR.



CAPITULO II.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EMPCADOS, A PARTIR DE FRUTAS Y TUBERCULOS COMO LA PAPA, VERDE Y MADURO.

La Asociación Internacional de Ergonomía [IEA] (2010, p.1) la define como la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y elementos de un sistema; la profesión que aplica los principios teóricos, datos y métodos para el diseño con el fin de optimizar el bienestar humano y el sistema global. Los profesionales de la ergonomía, ergónomos, aportan a la planificación, diseño y evaluación de tareas, trabajos, productos, organizaciones, ambientes y sistemas en orden de hacerlos compatibles con las necesidades, capacidades y limitaciones de las personas.

La Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) diferencia distintos campos de especialización dentro de la ergonomía, como:

1. Ergonomía física relacionada con las posturas que utilizamos en el trabajo.
2. Ergonomía cognitiva hace referencia a la carga de trabajo mental, toma de decisiones, desempeño calificado, la interacción humana-equipo, fiabilidad humana, estrés laboral y la formación.
3. Ergonomía organizacional se considera la comunicación, gestión de recursos, diseño del trabajo, diseño de los horarios de trabajo, trabajo en equipo, de diseño participativo, trabajo cooperativo, trabajo de los nuevos paradigmas, las organizaciones virtuales, el teletrabajo y gestión de la calidad. (Porcar Izquierdo, 2013).

Constitución de la República del Ecuador 2008 Citando a sus Art. 1.- El Ecuador es un Estado constitucional de derechos y justicia, social, democrático, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico. (...).Art. 33.- (...) El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



saludable, el Art. 276 numeral 1.- “Mejorar la calidad y esperanza de vida, y aumentar las capacidades y potencialidades de la población en el marco de los principios y derechos que establece la Constitución.”(...), Art. 326 numeral 5 que manifiesta “Toda persona tendrá derechos a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Haciendo énfasis en el tema laboral se puede percibir que con la falta de normativa nacional en Ergonomía se está vulnerando el derecho a un trabajo saludable el cual consta en el Art. 33 de la Carta Magna, como también se vulnera el derecho de los trabajadores a desarrollar sus funciones en un ambiente adecuado y propicio que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar, según el Art. 326 numeral 5.

En investigaciones realizadas acerca del tema “La aplicación de la Ergonomía vulnera los derechos del Buen Vivir dentro del ámbito laboral en el Distrito Metropolitano de Quito, año 2016, se han encontrado trabajos relacionados al tema investigado concluyendo que con la aplicación del protocolo de ergonomía en la República de Argentina, o el desarrollo de un propio protocolo en la República del Ecuador, los empleadores ecuatorianos se beneficiarían considerablemente en la reducción de tiempo y dinero a la hora de seleccionar el personal con capacidades diferentes que por lo se ven obligados a emplear... La sensibilidad laboral en materia ergonómica que tienen los gobiernos actuales, se ven reflejados en la búsqueda de herramientas que ayuden a prevenir trastornos musculo esqueléticos en los trabajadores, que son el sustento para el crecimiento económico de sus países (DÍAZ, 2016).

Los riesgos laborales son un tema de preocupación según la OIT (Organización Internacional del Trabajo) y la OMS (Organización Mundial de la Salud), en el trabajo se puede ver afectada la salud de muchas formas y todas ellas son importantes. Se pueden generar daños como consecuencia de la carga de trabajo, ya sea física o mental y en general los factores



ergonómicos capaces de generar problemas como: escoliosis por malas posturas, síndrome del túnel carpiano por movimientos repetitivos con la muñeca encorvada, osteoartritis y estrés por sobrecarga de trabajo, entre otros. El 100% de los trabajadores se encuentran expuestos a riesgos ergonómicos en el caso de la labor que se desempeña se ubican en el factor riesgo acompañado de su nivel de acción (Fernanda, 2014).

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 5 del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, entre sus obligaciones el relativo a la elaboración de Guías destinadas a la evaluación y prevención de los riesgos laborales.

2.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

En la Fábrica Patatos Snack's existen tres áreas de trabajo conformadas de la siguiente manera:

AREA	ACTIVIDAD	NUMERO DE TRABAJADORES
PRODUCCIÓN	SELECCIÓN MATARIA PRIMA	6
	ENTREGA AL VENDEDOR	
	LAVADO - PELADO - PICADO	
	FRITURA	
	ENFUNDADO	
	SELLADO - PERCHADO	
	LIMPIEZA	
VENTAS	VENDEDORES	4
	IMPULSADORES	
ADMINISTRACIÓN	CONTABILIDAD - ADMINISTRACIÓN	1
TOTAL		11

Tabla 21 Áreas de trabajo.
Fuente: Patatos Snacks.
Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



2.2.1. Área de Producción.

El área de producción está conformada por dos grupos de trabajo de 3 personas cada grupo realizan diferentes actividades para cumplir su jornada laboral de 540 minutos diarios.

A continuación, se detalla la actividad realizada por el trabajador y el tiempo que le tomare alizar cada una de ellas.

OPERADOR 1

	ACTIVIDAD	MINUTOS
1	SELECCIÓN DE MATERIA PRIMA	50
2	ENTREGA DE PRODUCTO AL VENDEDOR	60
3	ENFUNDADO DEL PRODUCTO	270
4	LIMPIEZA	130
5	ALMUERZO	30
TOTAL		540

Tabla 22 Actividades asignadas operador 1.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

OPERADOR 2.

ITEN	ACTIVIDAD	MINUTOS
1	FRITURA	510
2	ALMUERZO	30
TOTAL		540

Tabla 23 Actividades asignadas operador 2.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

OPERADOR 3.

ITEN	ACTIVIDAD	MINUTOS
1	LAVADO, PELADO, PICADO, DE LA PAPA	240
2	SELLA DEL PRODUCTO ENFUNDADO	270
3	ALMUERZO	30
TOTAL		540

Tabla 24 Actividades asignadas operador 3.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



En el área de producción se hizo el muestreo de solo un grupo de trabajo porque las actividades de los dos grupos de trabajo son exactamente iguales.

2.2.2. ÁREA DE VENTAS.

El área de producción está conformada por dos grupos de trabajo de 2 personas cada grupo está conformado por un vendedor y una impulsadora el un grupo cubre la plaza local dentro de la ciudad y el otro grupo viaja a lo largo de la provincia vendiendo el producto.

A continuación, se detalla las actividades realizadas por el trabajador y el tiempo que le toma cada una de ellas.

VENDEDOR 1

ITEN	ACTIVIDAD	MINUTOS
1	VENDER EL PRODUCTO Y BUSCAR NUEVOS CLIENTES	540
2	ALMUERZO	30
TOTAL		570

Tabla 25 Actividades asignadas vendedor 1.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

IMPULSADORA 1

ITEN	ACTIVIDAD	MINUTOS
1	IMPULSAR Y HACER LA DEGUSTACIÓN DEL PRODUCTO	480
2	ALMUERZO	60
TOTAL		540

Tabla 26 Actividades asignadas impulsadora 1.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

Al igual que en el área de producción, en el área de ventas se hizo el muestreo de solo un grupo de trabajo porque las actividades de los dos grupos de trabajo son exactamente iguales



2.2.3. ÁREA DE ADMINISTRACIÓN.

Existe una persona encargada de llevar toda la administración y contabilidad de la fábrica, es la encargada de hacer la adquisición de toda la materia prima, estar en contacto con los proveedores y clientes para coordinar la entrega de pedidos y degustación del producto, también tiene la responsabilidad de pasar cuentas con el área de ventas.

A continuación, se indica cada actividad realizada por el trabajador y el tiempo que le toma cada actividad.

ADMINISTRADORA

ITEN	ACTIVIDAD	MINUTOS
1	ADMINISTRACIÓN - CONTABILIDAD	480
2	ALMUERZO	60
TOTAL		540

Tabla 27 Actividades asignadas administradora.

Fuente: Patatos Snack's.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.3. DPO. DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

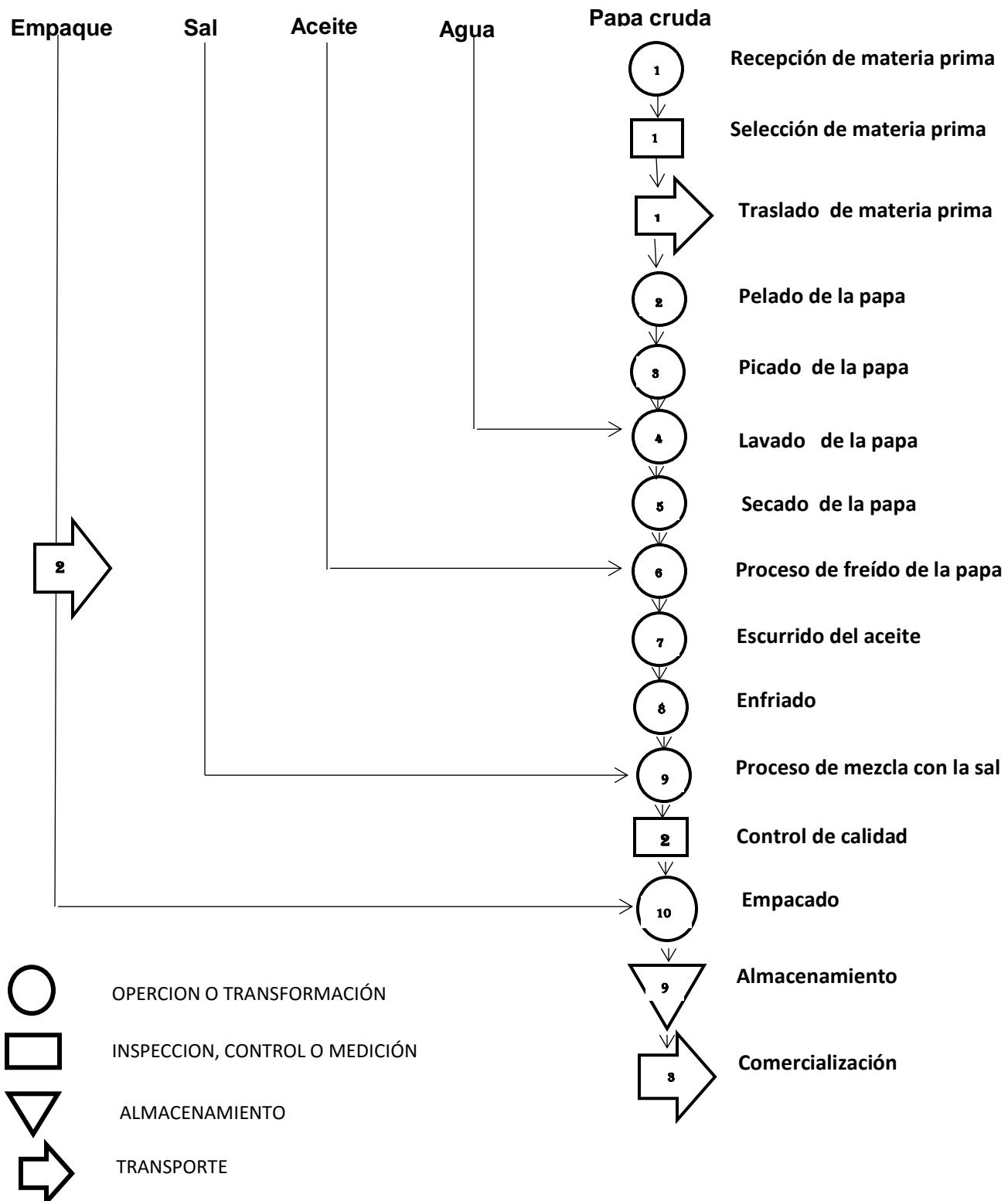


Figura 7 DPO Papas chips en funda.

Fuente: Patatos Snack's

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



2.4. EVALUACION MEDIANTE EL METODO OWAS

Para el análisis del método Owas se realizó la selección de los puestos de trabajo donde se manipula cargas de:

- Selección de Materia Prima
- Lavado – Pelado – Picado
- Fritura

Estos puestos a su vez en el análisis del check list Ocra dieron un nivel de riesgo NO ACEPTABLE alto y medio.

Para la aplicación del método OWAS se utilizó el software elaborado por la Universidad Politécnica de Valencia, el mismo que nos ayudó a identificar, tabular y valorar la información recolectada durante los días de trabajo en la fábrica Patatos Snack's.

Posteriormente se evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) de forma global, es decir, considerando todas las posturas adoptadas. Para ello se asigna una categoría de riesgo a cada parte del cuerpo en función de la frecuencia relativa de las diversas posiciones que adoptan en las diferentes posturas observadas.

Finalmente, el análisis de las categorías de riesgo calculadas para cada postura observada, así como para las distintas partes del cuerpo de forma global, permite identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto conociendo cuáles son los elementos más desfavorables en las condiciones de trabajo se pueden establecer prioridades a la hora de intervenir sobre los distintos factores evaluados.

2.4.1. Operador 1.

- **Selección de Materia Prima.**
 - **Datos de la Evaluación.**
 - **Información del puesto.**
 - **Identificador del puesto:** Selección de Materia Prima.
 - **Empresa:** Patatos Snack's.

- **Departamento/Área:** Producción.
- **Sección:** Producción.
- **Descripción:** Escoger la papa según la producción del día.
- **Información del trabajador.**
- **Nombre/Identificador:** Operador 1. **Edad:** 38 años.
- **Antigüedad en el puesto:** 3 años. **Sexo:** Hombre.
- **Tiempo que ocupa el puesto por jornada:** 1 hora.
- **Duración de la jornada laboral:** 9 horas.
- **Información de la evaluación.**
- **Evaluador:** Omar De la Guerra.
- **Fecha de la evaluación:** 14/06/2019 08:00.
- **Firma del evaluador:**
- **Observaciones:**

Esta actividad toma un tiempo de 50 minutos diarios se escoge y clasifica la papa según el tamaño para la producción del día, una vez selecciona la papa el trabajador traslada la papa al área de producción llevando 70 libras cada viaje por seis ocasiones.

2.4.1.1. IMÁGENES DE LA EVALUACIÓN.



Fotografía 1 Selección de quintales de materia prima.

Fuente: Patatos Snack's.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

En el caso de la fotografía 1 podemos observar al trabajador realizando la clasificación de la materia prima, es decir colocando las papas en función de su grosor (papa gruesa, mediana y fina) para la producción del día.



Fotografía 2 Selección de materia prima.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

En la fotografía 2 como podemos verificar el operador coloca la materia prima en un recipiente para poder trasladarla al área de producción.



Fotografía 3 Transporte de materia prima.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



En la fotografía 3 podemos apreciar como el operador realiza el traslado de la materia prima al área de producción, es importante tomar en cuenta que cada recipiente lleva aproximadamente 16 kg lo que sumado daría en peso total de carga de 32 kg.

2.4.1.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA.

Información del estudio.

Número de fases de trabajo definidas: 3.

Número total de observaciones introducidas: 3.

Número total de posturas distintas observadas: 3.

Fase: 1.

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	4	1	5	3	1	100 %	4

Tabla 28 Selección de quintales.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

Fase: 2.

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	4	2	4	1	1	100 %	4

Tabla 29 Selección de materia prima.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

Fase: 3.

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	1	7	3	1	100 %	1

Nº de observaciones de la fase: 1. Nº de posturas de la fase: 1.

Tabla 30 Transporte de la materia prima.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.1.3. RIESGO POSTURAL.

La gráfica siguiente muestra qué porcentaje de las posturas observadas está en cada Categoría de Riesgo:

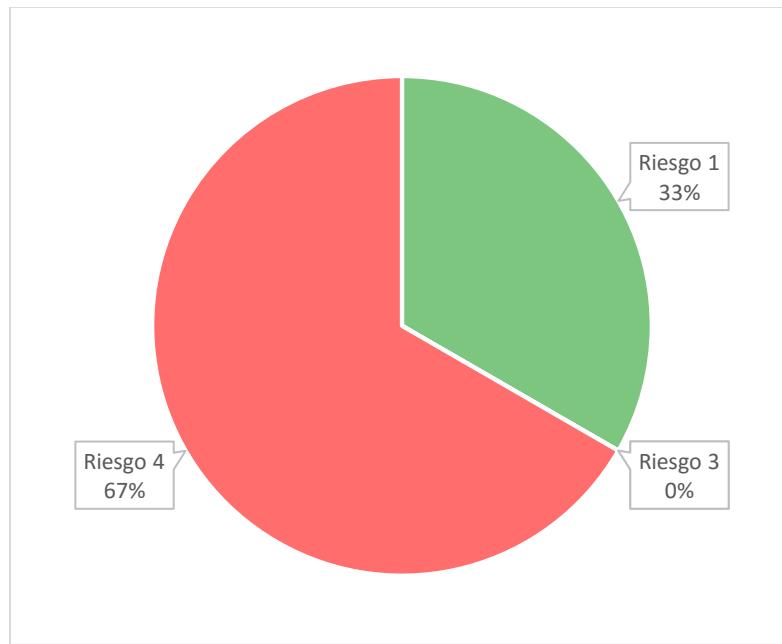


Figura 8 Categoría de riesgo.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

	Espalda	Brazos	Piernas	Carga
Código	4	1	5	3
Postura	Espalda doblada con giro	Los dos brazos bajos	Sobre rodilla flexionada	$\geq 20 \text{ Kg.}$
				

Figura 9 Posturas observadas.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.1.4. POSICIONES DE LA ESPALDA.

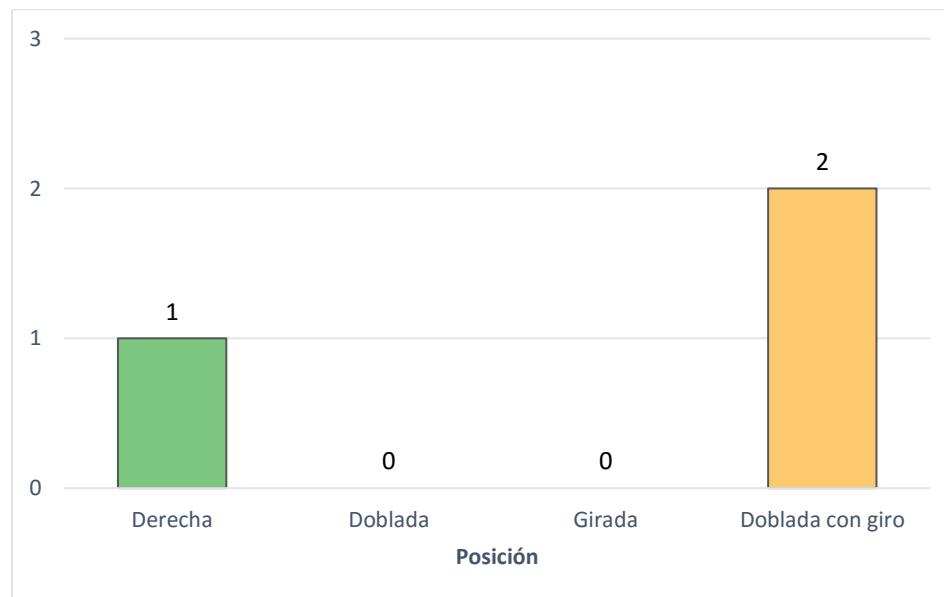


Figura 10 Frecuencia de Posición de espalda.
Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.
Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

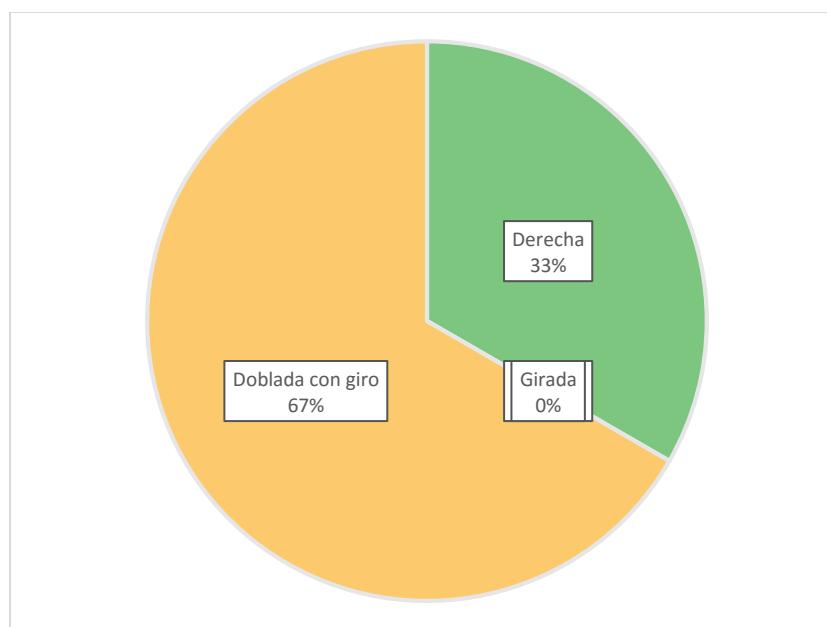


Figura 11 Porcentaje de posiciones de espalda.
Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.
Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.1.5. Posición de brazos.

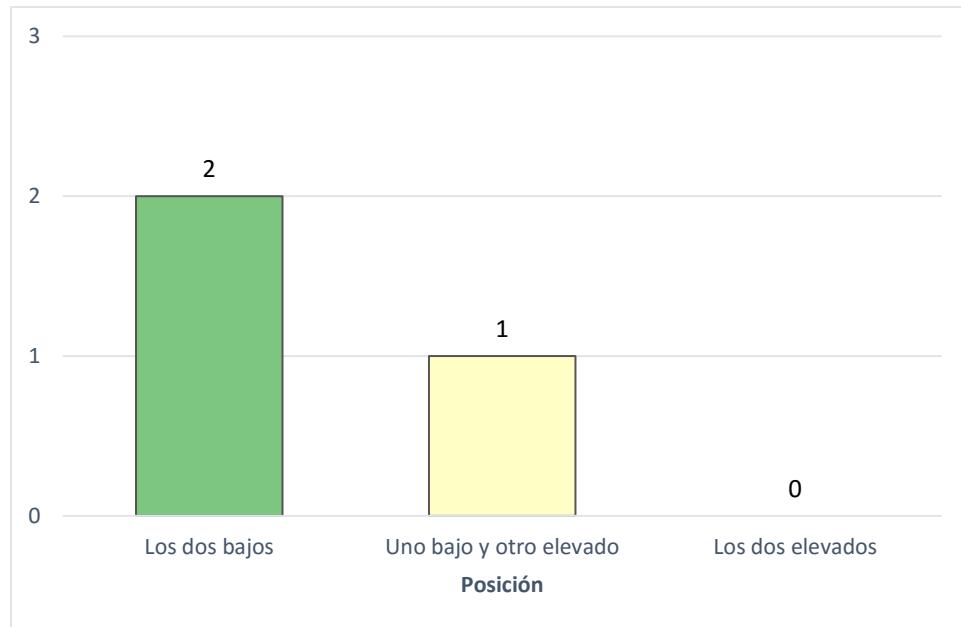


Figura 12 Frecuencia de posición de brazos.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

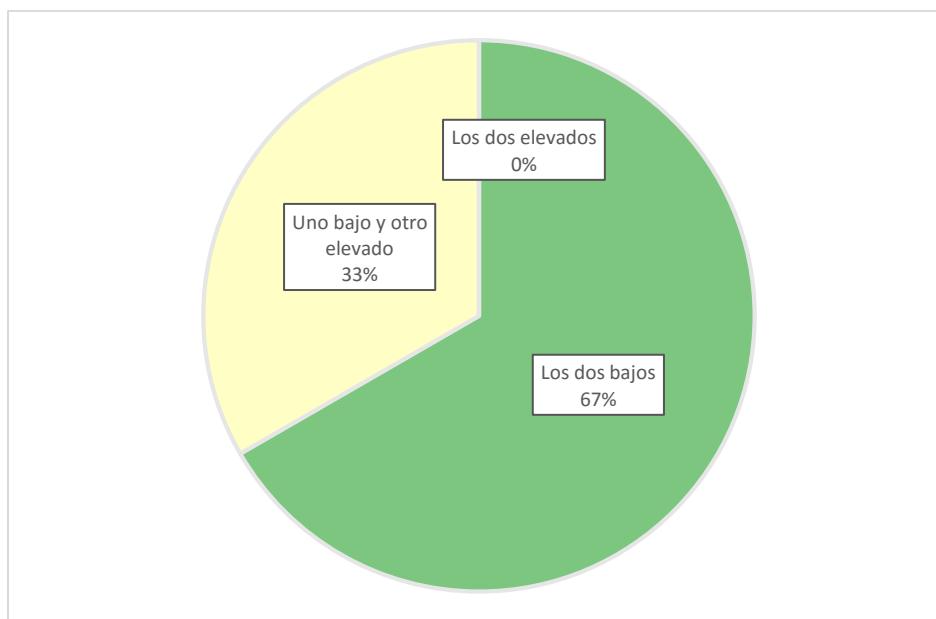


Figura 13 Porcentaje de posición de brazos.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.1.6. Posiciones de las piernas.

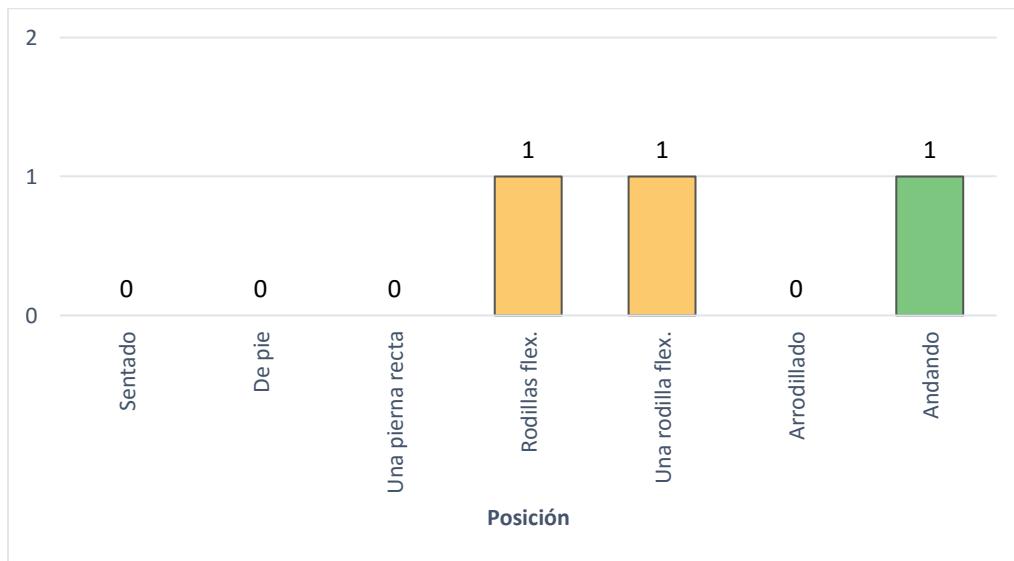


Figura 14 Frecuencia de posición de piernas.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Figura 15 Porcentaje de posición de piernas

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.1.7. Cargas o fuerzas ejercidas.

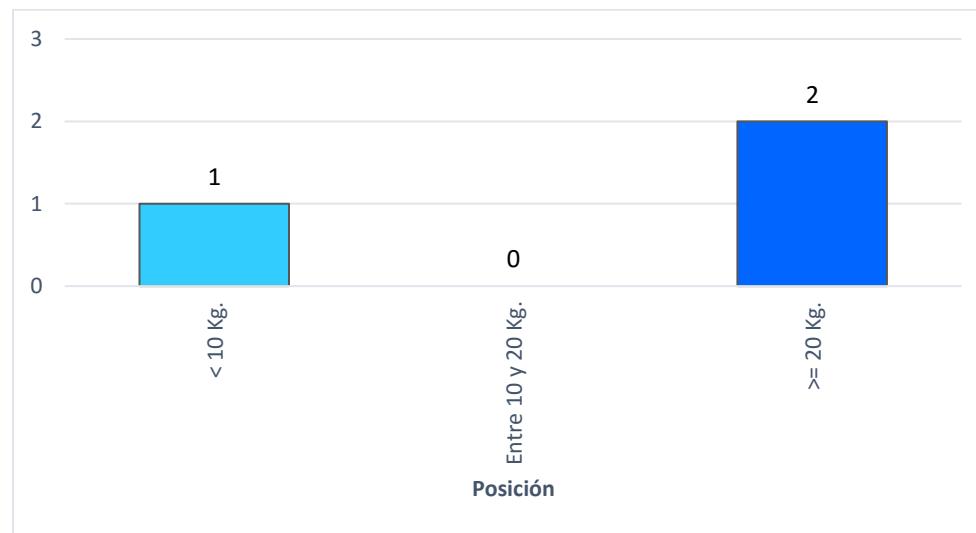


Figura 16 Carga o fuerza sostenida

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

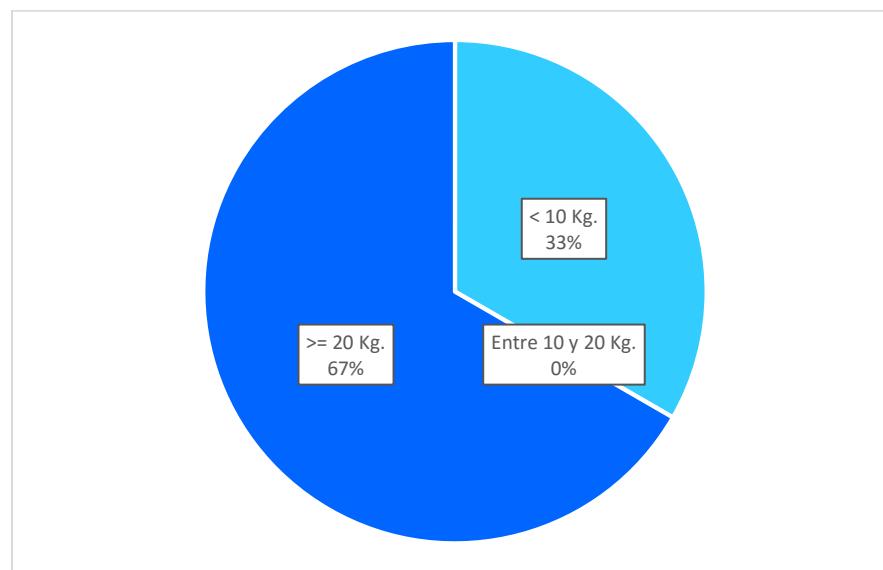


Figura 17 Carga o fuerza ejercida.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

(*) El código de color de clasificación de Riesgos no se aplica en el caso de las cargas o fuerzas.



2.4.1.8. CONCLUSIONES.

Una vez introducido los datos en el Sistema OWAS nos da dos resultados negativos de alto riesgo nivel 4 donde se necesita implementar medidas correctivas de urgencia y un resultado nivel 1 donde no se necesita medidas correctivas.

La medida correctiva es implementar ayuda mecánica para controlar el peso y mejorar las posturas ergonómicas.

2.4.2. Operador 2.

Fritura.

Datos de la Evaluación.

Información del puesto.

Identificador del puesto: Fritura.

Empresa: Patatos Snack's.

Departamento/Área: Producción.

Sección: Producción.

Descripción: Freída de la Papa.

Información del trabajador.

Nombre/Identificador: Operador 2.

Edad: 38 años.

Antigüedad en el puesto: 3 años.

Sexo: Hombre.

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas.

Duración de la jornada laboral: 9 horas.

Información de la evaluación.

Evaluador: Omar De la Guerra.

Fecha de la evaluación: 07/06/2019 08:00.

Firma del evaluador.

Observaciones:

Esta es la única actividad que realiza el trabajador, toma un tiempo de 510 minutos, más 30 minutos de almuerzo diario, consiste en freír y poner sal en la papa para proceder a escurrir el aceite e enfundar el producto. El proceso de poner la

papa a freidora y freír toma 5 minutos y en retirar la papa del aceite poner a escurrir y colocar la sal toma unos dos minutos este proceso se repite todo el día por unas 70 ocasiones hasta terminar de freír las 600 libras que está programado freír en el día.

2.4.2.1. IMÁGENES DE LA EVALUACIÓN.



Fotografía 4 Colocación de la papa para la fritura.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

En la fotografía 4 podemos apreciar como el operario levanta una gaveta llena de materia prima, la misma que se encuentra ya picada y escurrida para proceder a freírla.

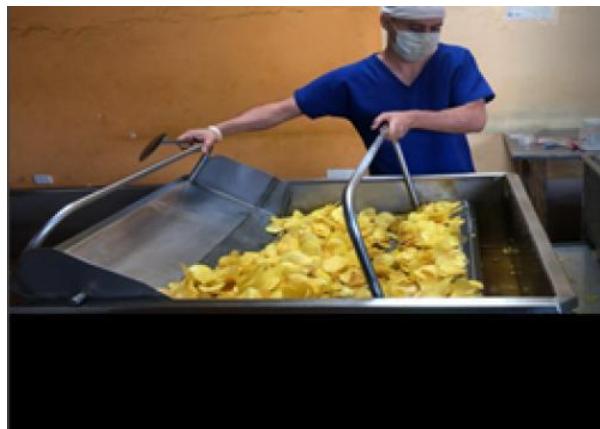


Fotografía 5 Movimiento de la papa con una pala.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

La fotografía 5 no indica cómo se realiza el movimiento de la papa en el aceite para que su fritura sea de manera uniforme y no se queme debiendo el operador realizar un esfuerzo para ejecutar dicha actividad.



Fotografía 6 Sacada de la papa para el escurrido.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

En la fotografía 6 nos muestra cómo una vez cumplido el proceso de fritura se la retira del aceite con una canastilla de acero inoxidable de grado alimenticio para escurrir el aceite.

2.4.2.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA.

Información del estudio.

Número de fases de trabajo definidas: 3

Número total de observaciones introducidas: 3

Número total de posturas distintas observadas: 3.

Fase: 1.

<i>Nº</i>	<i>Código de postura</i>				<i>Frecuencia</i>	<i>Frecuencia %</i>	<i>Riesgo</i>
	<i>Espalda</i>	<i>Brazos</i>	<i>Piernas</i>	<i>Carga</i>			
1	3	1	3	1	1	100 %	1

Tabla 31 Colocación de la papa para la fritura.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

Fase: 2.

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	2	2	1	1	100 %	1

Nº de observaciones de la fase: 1 Nº de posturas de la fase: 1.

Tabla 32 Movimiento de la papa con una pala.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

Fase: 3.

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	4	2	3	2	1	100 %	3

Nº de observaciones de la fase: 1 Nº de posturas de la fase: 1.

Tabla 33 Sacada de la papa para el escurrido.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.2.3. Riesgo postural.

La gráfica siguiente muestra qué porcentaje de las posturas observadas está en cada Categoría de Riesgo:

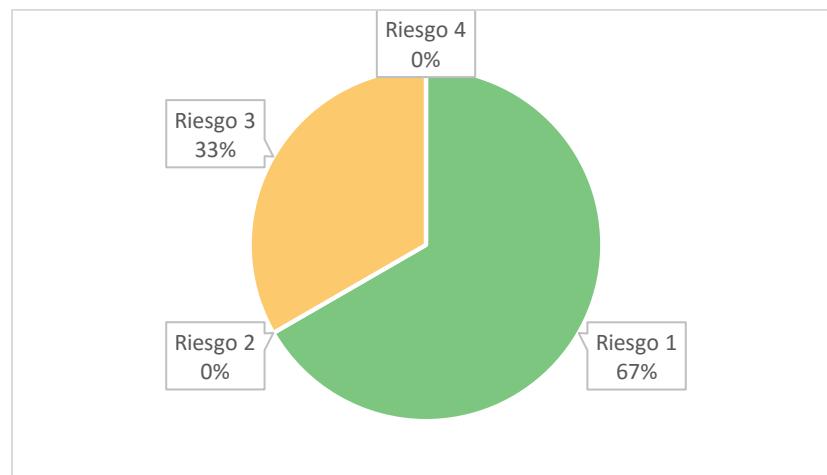


Figura 18 Categorías de Riesgo.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

La postura de mayor riesgo observada es: Fase a la que pertenece la postura: Fase 3 Escurrir.

	Espalda	Brazos	Piernas	Carga
Código	4	2	3	2
Postura	Espalda doblada con giro	Un brazo bajo y el otro elevado	Sobre pierna recta	Entre 10 Kg. y 20 Kg.
				

Riesgo: 3 Frecuencia relativa: 100 %

Figura 19 Posturas Observadas.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

(*) Hay varias posturas con riesgo 3. La que se muestra es la postura con riesgo 3 que tiene mayor frecuencia. Consulta la lista de Posturas. Observadas si quieres conocer el resto de posturas con este riesgo.

La siguiente tabla muestra la distribución del riesgo por partes del cuerpo. Se indica el porcentaje de observaciones en cada categoría de riesgo para la espalda, los brazos y las piernas:

	Espalda	Brazos	Piernas
Riesgo 1	33,33%	33,33%	33,33%
Riesgo 2	33,33%	66,67%	66,67%
Riesgo 3	33,33%	0%	0%
aRiesgo 4	0%	0%	0%

Tabla 34 Distribución de Riesgos.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.2.4. Posiciones de la Espalda.

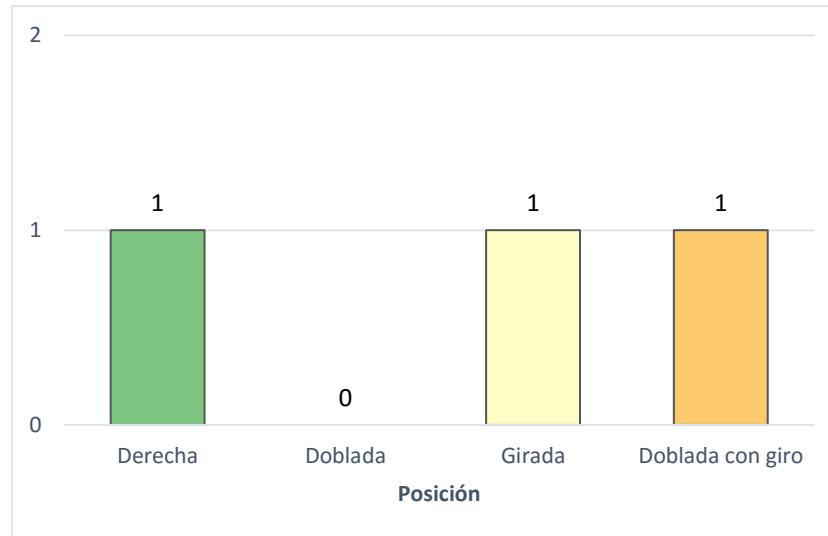


Figura 20 Frecuencia de posición de espalda.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

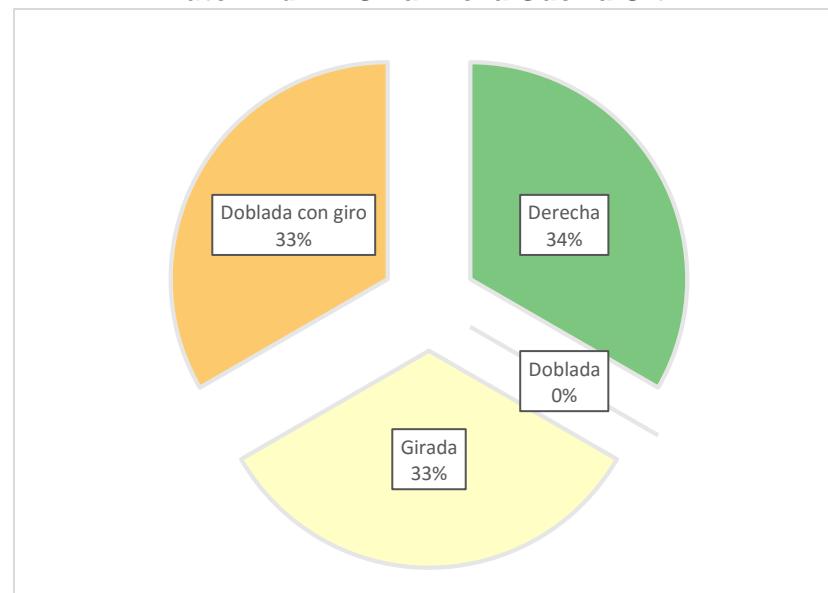


Figura 21 Porcentaje de posición de espalda.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.2.5. Posiciones de los brazos.

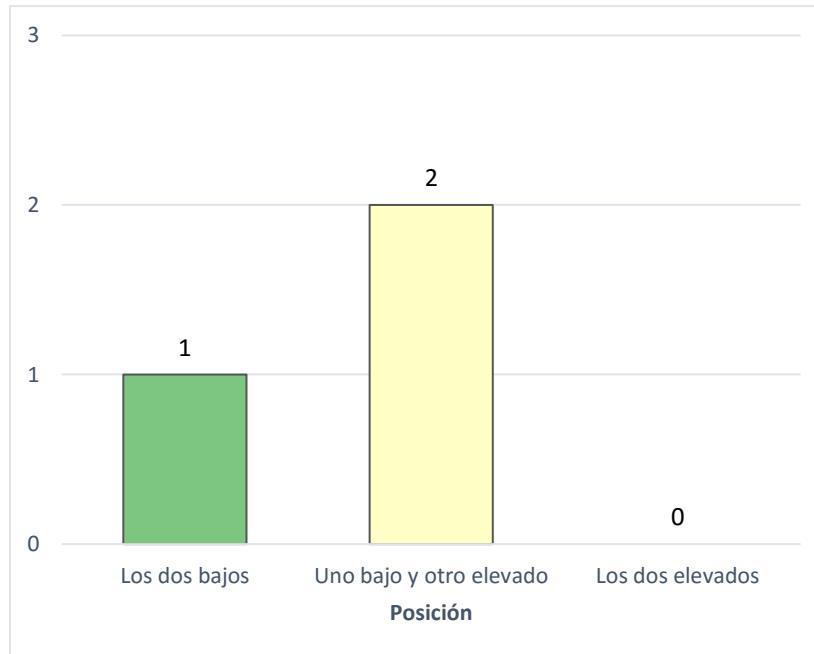


Figura 22 Frecuencia de posición de brazos.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

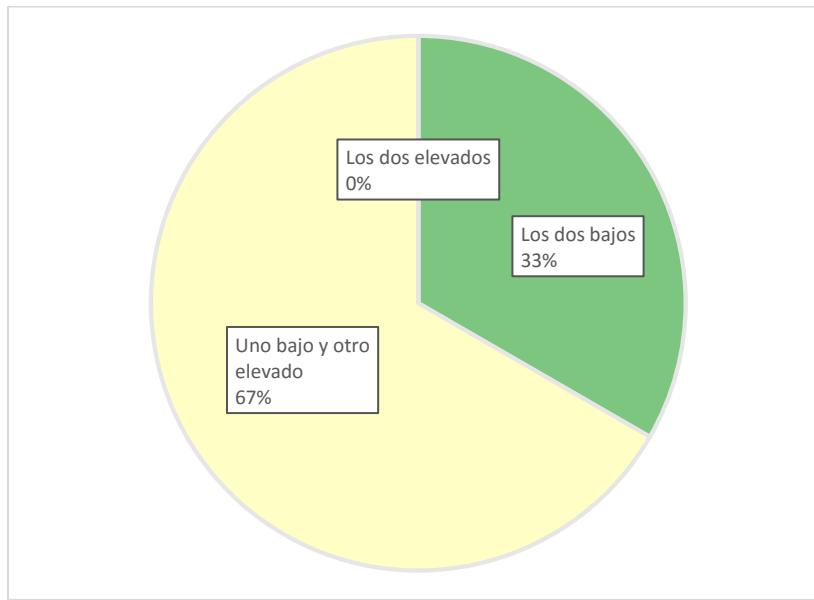


Figura 23 Porcentaje de posición de brazos.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.2.6. Posiciones de las piernas.

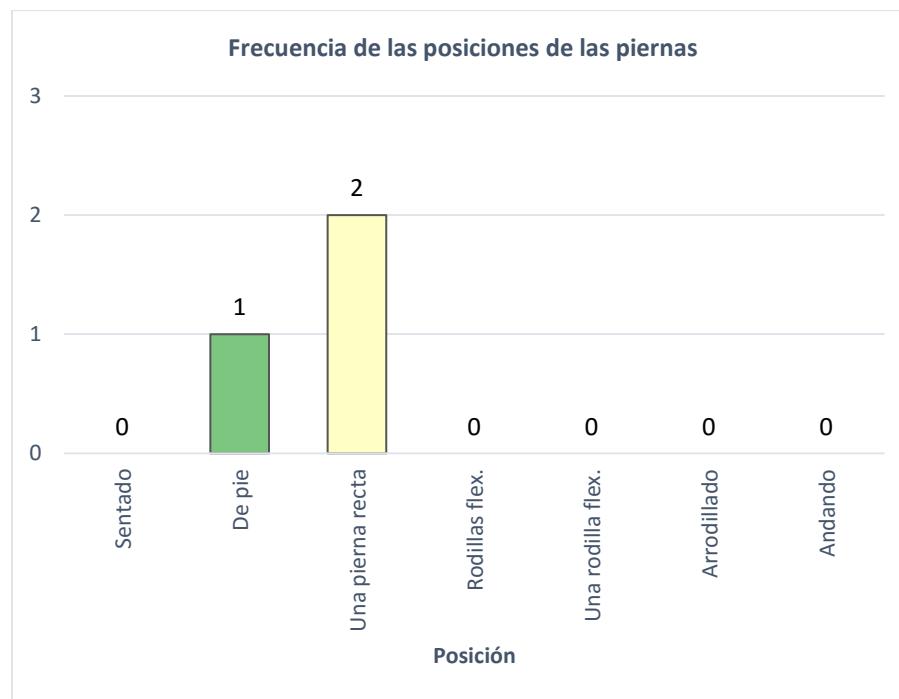


Figura 24 Frecuencia de posición de piernas.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

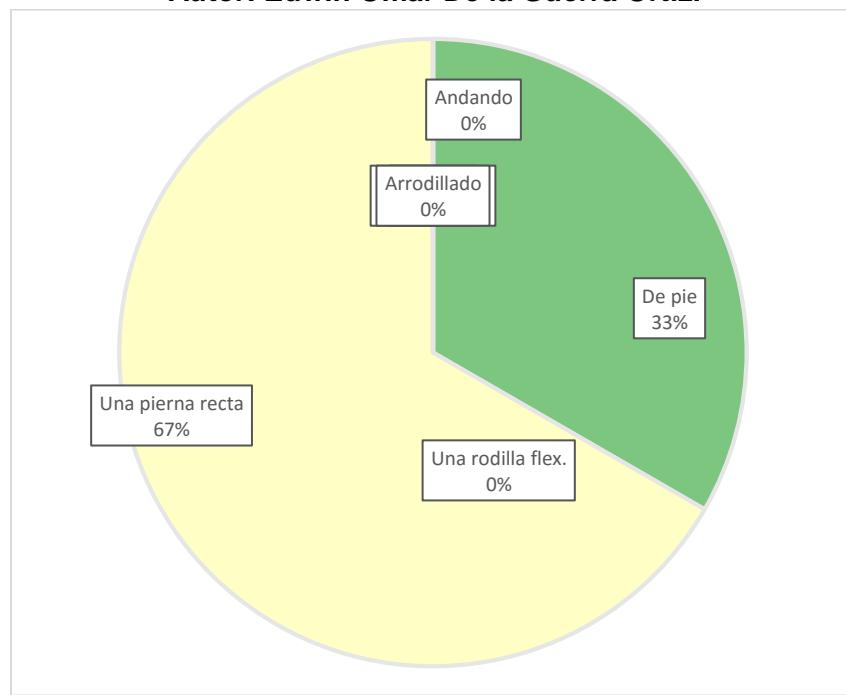


Figura 25 Porcentaje de posición de piernas.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.2.7. Cargas o fuerzas ejercidas.

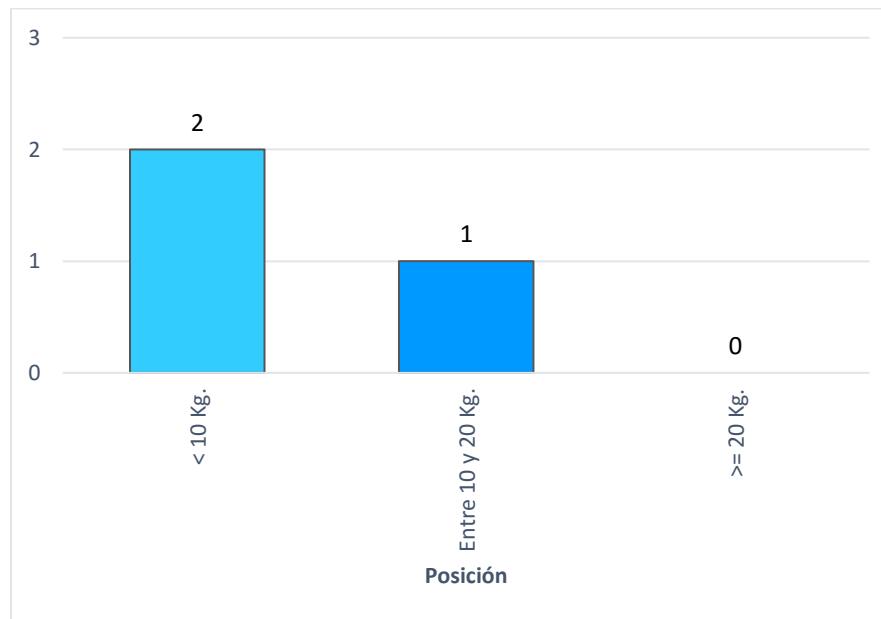


Figura 26 Carga fuerza sostenida.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

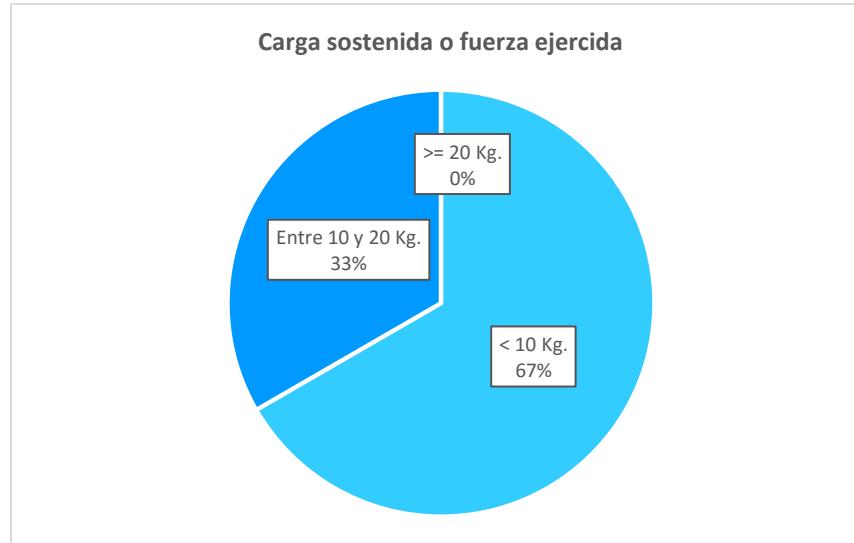


Figura 27 Carga o Fuerza ejercida.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

(*) El código de color de clasificación de Riesgos no se aplica en el caso de las cargas o fuerzas.



2.4.2.8. Conclusiones.

Una vez introducido los datos en el Sistema OWAS nos da dos resultados positivos nivel 1 y un resultado negativo nivel 3 donde se debe hacer correcciones.

La medida correctiva es que al momento de sacar la papa con el canasto de la freidora se apoye con un compañero y saquen entre dos ahí se reparte la fuerza.

2.4.3. Operador 3.

Lavado – Pelado – Picado.

Datos de la Evaluación.

Información del puesto.

Identificador del puesto: Lavado-Pelado-Picado.

Empresa: Patatos Snack's.

Departamento/Área: Producción.

Sección: Producción.

Descripción: Procesar la papa antes de la fritura.

Información del trabajador.

Nombre/Identificador: Operador 3. **Edad:** 46 años.

Antigüedad en el puesto: 3 años. **Sexo:** Mujer.

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 4 horas.

Duración de la jornada laboral: 9 horas.

Información de la evaluación.

Evaluador: Omar De la Guerra.

Fecha de la evaluación: 21/06/2019 08:00.

Firma del evaluador:

Observaciones:

Una vez seleccionada la materia prima se procede a colocar la papa en la peladora de 16.5 libras de donde sale pelada y lavada, posterior a ello las 33 libras de papa se coloca en la picadora donde sale la papa en rodajas y para finalizar

lavando; este proceso dura 13 minutos y se repite por 18 veces hasta completar las 600 libras de papa que están programadas para la jornada de trabajo.

2.4.3.2. Imágenes de la Evaluación.



Fotografía 7 Pelado de la papa.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

En la fotografía 7 se puede observar al trabajador levantando 16 kilos de papa lavada para colocar en la peladora.



Fotografía 8 Picado de la papa.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

En el caso de la fotografía 8 se observa al trabajador levantar 16 kg de papa pelada para colocar en la picadora.



Fotografía 9 Lavado de la papa.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

La fotografía 9 nos muestra cómo una vez picada la papa se procede a lavar en diferentes baldes

2.4.3.2. Resultados de la Evaluación Ergonómica.

Información del estudio.

Número de fases de trabajo definidas: 3.

Número total de observaciones introducidas: 4.

Número total de posturas distintas observadas: 3.

Fase: 1

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	3	3	3	2	1	100 %	3

Tabla 35 Pelado de la papa.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

Fase:2

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	3	3	3	2	2	100 %	3

Nº de observaciones de la fase: 2 Nº de posturas de la fase: 1.

Tabla 36 Picado de la papa.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

Fase: 3

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	4	3	4	1	1	100 %	4

Nº de observaciones de la fase: 1 Nº de posturas de la fase: 1.

Tabla 37 Lavado de la papa.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.3.3. Riesgo de postura.

La gráfica siguiente muestra qué porcentaje de las posturas observadas está en cada Categoría de Riesgo:

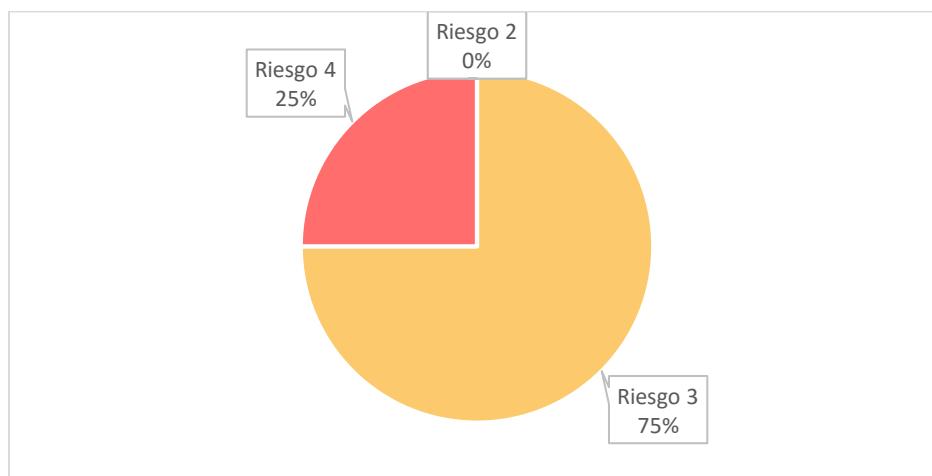


Figura 28 Categorías de Riesgo.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

La postura de mayor riesgo observada es: Fase a la que pertenece la postura: Fase 3 Lavado.

	Espalda	Brazos	Piernas	Carga
Código	4	3	4	1
Postura	Espalda doblada con giro 	Los dos brazos elevados 	Sobre rodillas flexionadas 	< 10 Kg.

Riesgo: 4

Frecuencia relativa: 100 %.

Figura 29 Posturas Observadas.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

(*) Hay varias posturas con riesgo 4. La que se muestra es la postura con riesgo 4 que tiene mayor frecuencia. Consulta la lista de Posturas Observadas si quieres conocer el resto de posturas con este riesgo.

La siguiente tabla muestra la distribución del riesgo por partes del cuerpo. Se indica el porcentaje de observaciones en cada categoría de riesgo para la espalda, los brazos y las piernas:

	Espalda	Brazos	Piernas
Riesgo 1	0%	0%	0%
Riesgo 2	25%	0%	100%
Riesgo 3	75%	100%	0%
Riesgo 4	0%	0%	0%

Tabla 38 Distribución de riesgo.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.3.4. Posiciones de la Espalda.

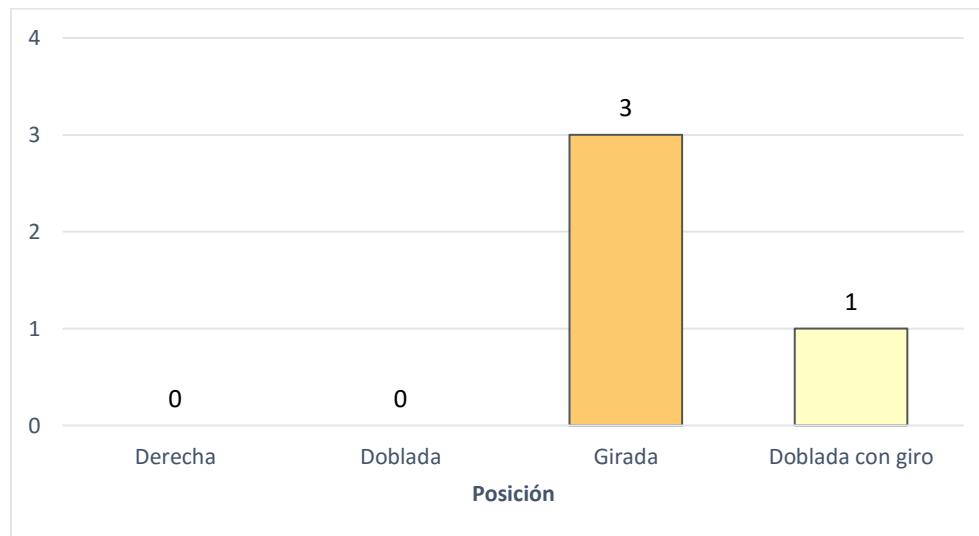


Figura 30 Frecuencia de posición de espalda.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Figura 31 Porcentaje de posición de espalda.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.3.5. Posiciones de los brazos.

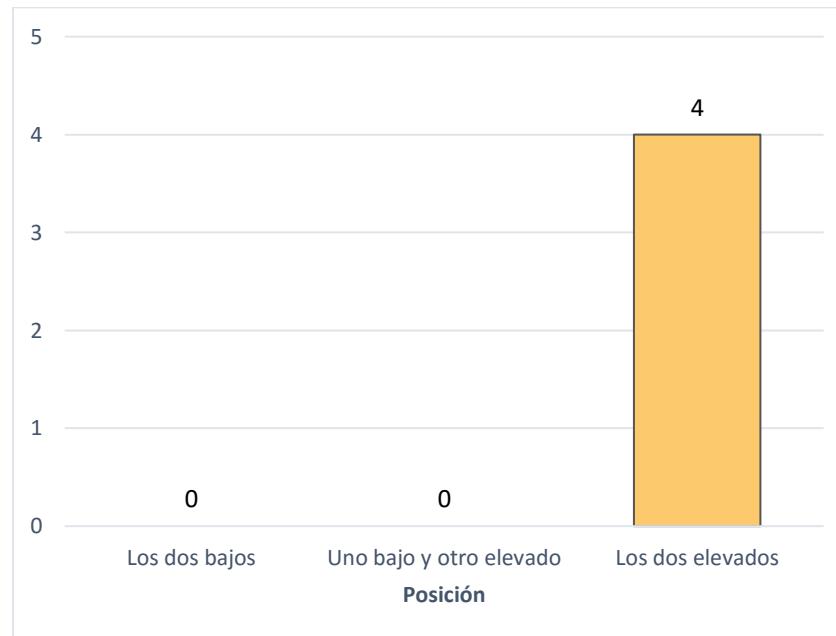


Figura 32 Frecuencia de posición de brazos.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Figura 33 Porcentaje de posición de brazos.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.3.6. Posiciones de las piernas.

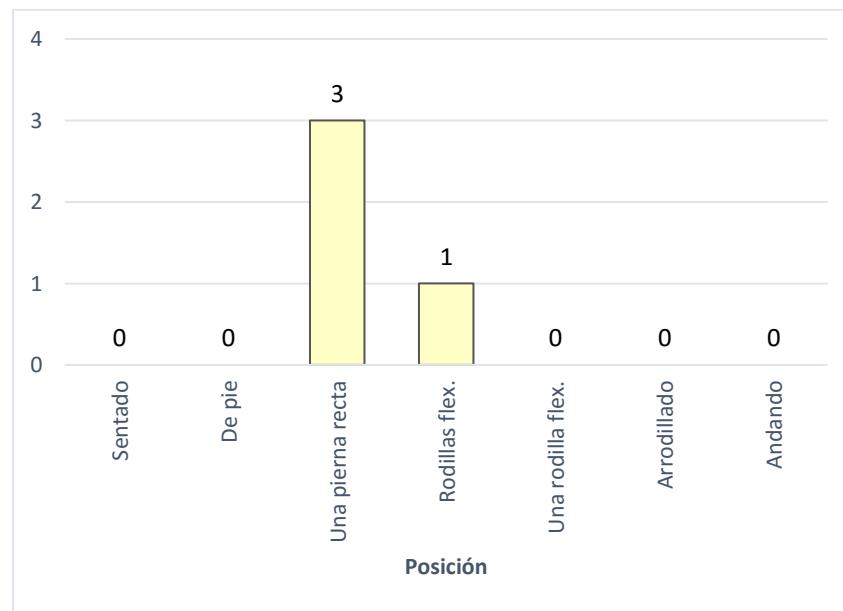


Figura 34 Frecuencia de posición de piernas.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

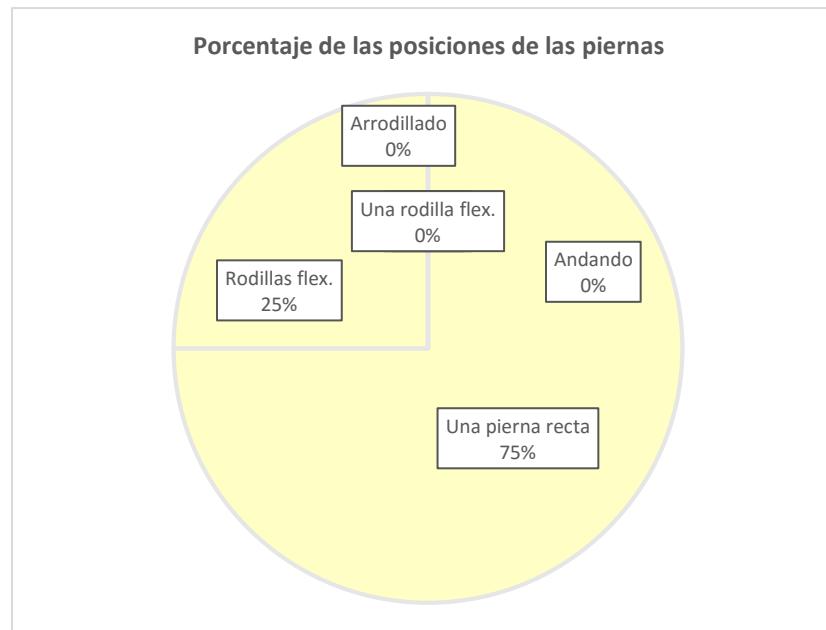


Figura 35 Porcentaje de posición de piernas.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.4.3.7. Cargas o fuerzas ejercidas.

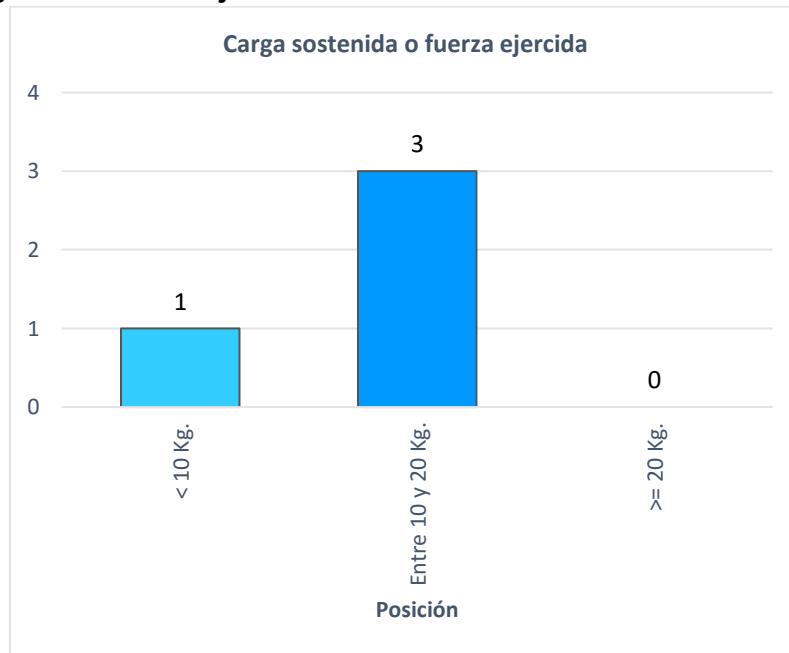


Figura 36 Carga o Fuerza sostenida.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

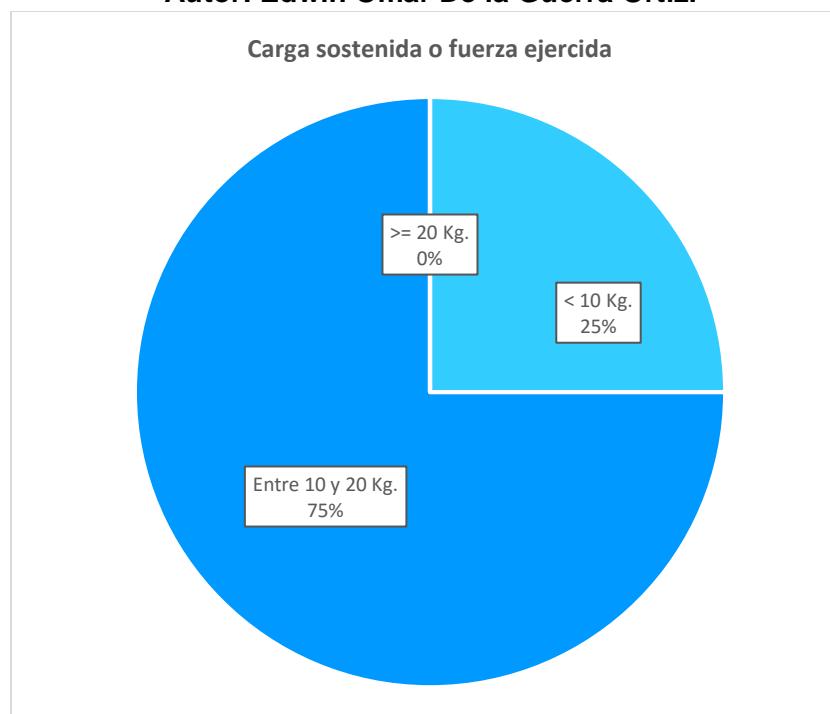


Figura 37 Carga o Fuerza ejercida.

Fuente: www.ergonautas.upv.es; ergonautas@ergonautas.com.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



(*) El código de color de clasificación de Riesgos no se aplica en el caso de las cargas o fuerzas.

2.4.3.8. Conclusiones.

Una vez introducido los datos en el Sistema OWAS nos da dos resultados negativos de alto riesgos nivel 3 y un nivel 4 donde se necesita implementar medidas correctivas de urgencia.

La medida correctiva es implementar ayuda mecánica para controlar el peso y mejorar las posturas ergonómicas colocando las maquinas a una altura óptima para que el trabajador no haga mayor esfuerzo.

2.5. EVALUACION MEDIANTE EL MÉTODO OCRA.

Para la evaluación de este método se realizó un muestreo individual de los puestos de trabajo y de cada actividad realizada por cada operador, para completar su jornada laboral de 9 horas diarias incluidas 30 minutos de almuerzo.

Para la aplicación del método OCRA se utilizó la aplicación para la evaluación del riesgo por trabajo repetitivo OCRACheckINSHT v.1.2 elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo y el Ministerio de Trabajo e Inmigración del Gobierno de España, el mismo que nos ayudó a identificar, tabular y valorar la información recolectada durante los días de trabajo en la fábrica Patatas Snack's.

2.5.1. Operador 1.

- Selección de Materia Prima.**

Esta actividad toma un tiempo de 50 minutos diarios se escoge y clasifica la papa según el tamaño para la producción del día, una vez selecciona la papa el trabajador traslada la materia prima al área de producción llevando 70 libras cada viaje por seis ocasiones.



Fotografía 10 Selección sacos de papa.

Fuente: Patatos Snack's.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 11 Selección materia prima.

Fuente: Patatos Snack's.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 12 Transporte de materia prima.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.5.2 Resultado de la Evaluación Ergonómica.

El resultado del análisis es NO ACEPTABLE, NIVEL ALTO para ese tipo de actividad, ahora bien, esta actividad es solo al inicio de la jornada laboral y no todo el día donde deberíamos actuar de forma inmediata, por tal razón analizaremos el resto de actividades que realiza y darnos cuenta si tiene un periodo de reparación o no para poder tomar medidas de prevención. (Ver anexo I)

- **Entrega del Producto al Vendedor.**

Es la segunda actividad que realiza el trabajador, toma un tiempo de 60 minutos diarios consiste en recibir el producto que sobre del recorrido del día anterior y entregar el producto para el recorrido del día a los vendedores, llenar las fichas de entrega y recepción de producto, pasar el informe al administrador.



Fotografía 13 Entrega de producto.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 14 Movilización del producto.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 15 Colocación del producto en el vehículo.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.5.3. Resultado de la Evaluación Ergonómica.

Es la segunda actividad que realiza el trabajador y tiene un resultado **ACEPTABLE** lo cual implica que el trabajador puede recuperarse de su actividad anterior que tuvo un resultado negativo con un alto riesgo. (Ver anexo II).

- **Empacado del Producto.**

Es la tercera actividad que realiza el trabajador, toma un tiempo de 300 minutos, incluido 30 minutos de almuerzo diario, consiste en enfundar el producto

terminado el proceso sin parar toma unos 4 minutos en colocar la papas en la fundas y un minuto para abastecer el producto colocar la salsa y pesar y así continua el proceso por unas 68 ocasiones aproximadamente hasta terminar de enfundar la producción del día; a los 150 minutos se hace una pausa de 30 minutos para el almuerzo y retorna a terminar de empacar el producto.



Fotografía 16 Enfundado del producto.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 17 Hacen tiras de 10 unidades.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.5.4. Resultado de la Evaluación Ergonómica.

Es la segunda actividad que realiza el trabajador y tiene un resultado NO ACEPTABLE. NIVEL LEVE para la extremidad derecha y para la extremidad izquierda tiene un resultado MUY LEVE O INCIERTO, ya se deben implementar
Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

medidas de prevención. No existen tiempos de recuperación o pasas activas para esta actividad, la única pausa que toma el trabajador son los 30 minutos que tienen de almuerzo y no es suficiente. (Ver anexo III).

- **Limpieza.**

Es la cuarta y última actividad que realiza el trabajador en el día, toma un tiempo de 130 minutos, consiste en hacer la limpieza de las maquinas sacar el aceite de la freidora y lavar, lavar las gavetas y hacer una limpieza general de la fábrica

La limpieza se realiza entre dos personas una de cada grupo de trabajo.



Fotografía 18 Vaciado del aceite de la freidora.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 19 Lavado de la freidora.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 20 Lavado de gavetas.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.5.5. Resultado de la Evaluación Ergonómica.

Esta última actividad que realiza el trabajador y tiene un resultado MUY LEVE O INCIERTO. NIVEL LEVE para la extremidad derecha y para la extremidad izquierda tiene un resultado ACEPTABLE, es decir que en esta actividad el trabajador puede recuperarse de su actividad anterior donde tuvo un resultado negativo. (Ver anexo IV).

2.5.2. Operador 2.

- Fritura.**

Esta es la única actividad que realiza el trabajador, toma un tiempo de 510 minutos, más 30 minutos de almuerzo diario, consiste en freír y poner sal en la papa para proceder a escurrir el aceite e enfundar el producto. El proceso de poner la papa a la freidora y freír toma 5 minutos y en retirar la papa del aceite poner a escurrir y colocar la sal toma unos dos minutos este proceso se repite todo el día por unas 70 ocasiones hasta terminar de freír las 600 libras que está programado freír en el día.

A los 270 minutos se hace una pausa de 30 minutos para el almuerzo es la única pausa que hace el trabajador en el día.



Fotografía 21 Escurrido de la papa.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 22 Colocación de la papa para la fritura.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 23 Movimiento de la papa en la fritura.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 24 Sacada de la papa.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 25 Escurrida de la papa.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.5.2.1. Resultado de la Evaluación Ergonómica.

En esta única actividad que realiza el trabajador y tiene un resultado NO ACEPTABLE. NIVEL MEDIO para las dos extremidades derechas e izquierdas, esto se debe a que no tienen tiempo de recuperación ni pausas activas que le permitan recuperarse, el trabajo es repetitivo y los brazos no están apoyados sobre la superficie. (Ver anexo V).

2.5.3. Operador 3.

- **Lavado - Pelado – Picado.**

Es la primera actividad que realiza el trabajador al empezar su jornada laboral, toma un tiempo de 240 minutos, más 30 minutos de almuerzo diario, Una vez Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

seleccionado la materia prima se procede a colocar la papa en la peladora de 8,25 kg en 8,25 kg de donde sale pelada y lavada, después se pone las 16,5 kg de papa en la picadora donde sale la papa echo rodajas para finalizar lavando, este proceso dura 13 minutos y se repite por 18 veces hasta completar las 272,72 kg de papa que están programadas para el día a los 240 minutos se termina de procesar toda la papa y el trabajador sale a su almuerzo de 30 minutos para regresar y continuar con su siguiente actividad.



Fotografía 26 Pelado y lavado de la papa.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 27 Picado de la papa.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 28 Primera lavada de la papa.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 29 Segunda lavada de la papa.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 30 Tercera lavada de la papa.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.5.3.1. Resultado de la Evaluación Ergonómica.

Esta actividad es la más fuerte en la fábrica tiene un resultado NO ACEPTABLE. NIVEL ALTO para las dos extremidades derechas e izquierdas, esto se debe a que no tienen tiempo de recuperación ni pausas activas que le permitan recuperarse, el trabajo requiere de levantar cargas y tiene posiciones forzadas hombro, brazo muñeca adicional se adopta posiciones forzadas en la columna y las extremidades superiores están en contacto directo con el frío, se deben implementar medidas correctivas urgentes. (Ver anexo VI).

- **Sellado.**

Es la segunda actividad que realiza el trabajador al regresar del almuerzo, toma un tiempo de 270 minutos. Una vez enfundado el producto se procede a pasar las fundas por la maquina selladora donde se coloca la etiqueta y queda sellado al vacío. El proceso de sellado toma unos 4 minutos en pasar las fundas sin parar y un minuto en abastecerse de más fundas para volver a pasar por la selladora, este proceso se repite unas 50 veces.



Fotografía 31 Colocación de la etiqueta en la funda.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 32 Sellado del producto.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.5.3.2. Resultado de la Evaluación Ergonómica.

Esta actividad tiene un resultado NO ACEPTABLE. NIVEL LEVE para las dos extremidades derechas e izquierdas, esto se debe a que no tienen tiempo de recuperación ni pausas activas que le permitan recuperarse, se deben implementar medidas de prevención. (Ver anexo VII).

2.5.4. Vendedor.

El vendedor llega en la mañana entrega el producto que sobro el día anterior carga el producto para el día y sale a vender en los diferentes lugares que tiene en la ruta, es difícil establecer un ciclo fijo de trabajo porque va parando, pero se sacó un promedio de las rutas y tramos tomados y para el vendedor de provincia se estableció un ciclo de 40 minutos de trayecto y 20 minutos de ofertar y entregar el producto este ciclo se repite unas 8 veces y se hace una pausa para almorzar de 30 minutos.



Fotografía 33 Recepta el producto.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 34 Colocación del producto en el vehículo.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



Fotografía 35 Conducción.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.5.4.1. Resultado de la Evaluación Ergonómica.

Esta actividad tiene un resultado MUY LEVE O INCERTO para las dos extremidades derecha e izquierda, esto se debe a que el trabajo no tiene pausas activas programadas no se respeta la hora de almuerzo y el trabajador se queda más tiempo trabajando que la jornada normal de trabajo. Al establecer un horario regular de trabajo con su hora de almuerzo se podrá corregir las falencias de este puesto de trabajo. (Ver anexo VIII).

2.5.5. Impulsadora.

Es la persona encargada de promocionar y hacer la degustación del producto en los centros comerciales, locales y bodegas de abasto en toda la provincia el horario de trabajo es de 540 minutos de trabajo diario incluida 60 minutos de almuerzo. A diario viaja diferentes lugares de la provincia realiza dos ciclos de trabajo de 240 minutos cada ciclo y en media jornada laboral se toma su hora de almuerzo.



Fotografía 36 Impulsación.
Fuente: Patatos Snac'ks.
Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.5.5.1. Resultado de la Evaluación Ergonómica.

Esta actividad tiene un resultado ACEPTABLE para ambas extremidades superiores, se podría mejorar aplicando dos pausas activas para la jornada laboral una en la mañana y otra en la tarde de 10 minutos cada una. (Ver anexo IX).

2.5.6. Administrador

Existe una persona encargada de llevar toda la administración y contabilidad de la fábrica, es la encargada de hacer la adquisición de toda la materia prima, estar en contacto con los proveedores y clientes para coordinar la entrega de pedidos y degustación del producto, también tiene la responsabilidad de pasar cuentas con el área de ventas, el horario de trabajo es de 540 minutos de trabajo diario incluida 60 minutos de almuerzo. La mayor parte del tiempo pasa en oficina y a veces sale a visitar a proveedores y clientes, realiza dos ciclos de trabajo de 240 minutos cada ciclo y en media jornada laboral se toma su hora de almuerzo.



Fotografía 37 Área administrativa.

Fuente: Patatos Snac'ks.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

2.5.6.1. Resultado de la Evaluación Ergonómica.

Esta actividad tiene un resultado ACEPTABLE para ambas extremidades superiores, se podría mejorar aplicando dos pausas activas para la jornada laboral una en la mañana y otra en la tarde de 10 minutos cada una. (Ver anexo X).



CAPITULO III.

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

3.1 EVALUACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO.

La fábrica Patatos Snack's realiza tres procesos principales que son la selección de materia prima, lavado, pelado y picado de la papa; así como la freída del producto y de estos se derivan algunas actividades que tiene que ser analizadas según la importancia del estudio. La evaluación primaria de los riesgos es realizada mediante la Matriz de Triple Criterio que sugiere el Ministerio del Trabajo, esta matriz considera riesgos físicos, mecánicos y no mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y accidentes mayores como incendios, explosiones, derrames y por componentes a presión. El análisis se realizó a los diferentes puestos de trabajo durante la jornada de trabajo y se le dio una calificación estimada que considera tres componentes.

3.1.1. GRADO DE FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN O POSIBILIDAD DE OCURRENCIA.

Esta puede ser baja, media y alta, con calificación de 1, 2 o 3 respectivamente.

3.1.2. CONSECUENCIAS EN EL TRABAJADOR O LA GRAVEDAD DEL DAÑO.

Esta puede ser ligeramente dañina, dañina y extremadamente dañina, con calificación, de 1 a 3 según la intensidad.

3.1.3 VULNERABILIDAD O DEFICIENCIAS EN LAS MEDIDAS PREVENTIVAS.

Donde se realiza una mediana gestión como por ejemplo acciones puntuales y aisladas, incipiente gestión que puede ser el uso de equipo de protección personal, o simplemente ninguna gestión con calificaciones de 1, 2 o 3 respectivamente.



CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTRAMADUAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
-----------------	-------------------	--------------------

Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. **ESTIMACIÓN:** Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.

Figura 38 ESQUEMA MATRIZ TIPLE CRITERIO – PGV.

Fuente: www.trabajo.gob.ec.

Elaboración: Ministerio de Relaciones Laborales.

Tabulados los valores, se consideran los siguientes criterios:

- Si los resultados son 3 o 4, el riesgo es considerado como moderado y se tiene que implementar medidas preventivas.
- Si el riesgo es de 5 o 6, se considera Importante y se tiene que implementar medidas correctivas.
- Si los valores son de 7, 8 o 9, se considera riesgo y tiene implementarse medidas correctivas inmediatas, se debería paralizar las tareas hasta que el riesgo este controlado.

En la tabla 39 se identifican los factores ergonómicos antes mencionados, con los respectivos valores ya descritos, que sugiere el tipo de medidas que se deben considerar para controlar los riesgos y controlarlos o mitigarlos.

IDENTIFICACIÓN, ESTIMACIÓN CUALITATIVA Y CONTROL DE RIESGOS

EMPRESA:	PATATOS SNACK'S
ACTIVIDAD:	Elaboración de Snack's
DIRECCIÓN:	Sara - Hurco S/N Totoracocha
FECHA (día, mes, año):	12 de abril de 2019
EVALUADOR	Arq. Omar De la Guerra.
CÓDIGO DOCUMENTO:	TV SSO-2019-04



INFORMACIÓN GENERAL							FACTORES ERGONÓMICOS					CALIFICACIÓN							
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES Y TAREAS DE LOS PROCESOS	No. HOMBRES	No. MUJERES	CAPACIDADES ESPECIALES	EMBARAZADAS / LACTANCIA	TOTAL TRABAJADORES (AS)	SOBRE-ESFUERZO FÍSICO	LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS	MOVIMIENTO CORPORAL REPETITIVO	POSICIÓN FORZADA (De pie, sentada, encorvada)	USO PROLONGADO DE PANTALLAS DE COMPUTADORES	RIESGO MODERADO (3,4)	RIESGO IMPORTANTE (5,6)	RIESGO INTOLERABLE (7,8,9)				
								RIESGO MODERADO (3,4)	RIESGO IMPORTANTE (5,6)	RIESGO INTOLERABLE (7,8,9)									
ÁREA ADMINISTRATIVA	Administradora	Dirige los procesos administrativos		1			1	3				4	2	0	0				
ÁREA DE PRODUCCIÓN	Operador 1	Selección de materia prima, entrega de producto al vendedor, enfundado, limpieza		2			2	7	5	5	5		0	3	1				
	Operador 2	Fritura	2				2	7		5	5		0	2	1				
	Operador 3	Lavado, pelado, picado, sellado del producto		2			2	7	5	5	5		0	3	1				
ÁREA DE VENTAS	Vendedor 1	Vender el producto	2				2	5	2		1		2	1	0				
	Impulsadora 1	Impulsar el producto		2			2	2	1				2	0	0				
SUBTOTALES POR CATEGORÍAS DE EMPLEADOS			4	7	0	0	11												
NÚMERO TOTAL DE EMPLEADOS EN LA EMPRESA			11																
							PROMEDIOS	5	3	5	4	4							
							ALTO RIESGO	3	0	0	0	0	3	17	%				
							MEDIANO RIESGO	1	2	3	3	0	9	50	%				
							BAJO RIESGO	2	2	0	1	1	6	33	%				
							ÁREAS DE RIESGO	6	4	3	4	1	18						
								33	22	17	22	6	%						

Tabla 39 Matriz triple Criterio.

Fuente www.trabajo.gob.ec.

Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

3.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA MATRIZ DE TRIPLE CRITERIO.

La Matriz de Triple Criterio nos permite identificar los puestos de trabajo que tiene mayor exposición a riesgos ergonómicos como nos detalla la tabla 39, los puestos más críticos se dan en el área de producción donde los trabajadores están expuestos a sobre esfuerzo físico, manipulan cargas y el trabajo es repetitivo y monótono.

También esta matriz nos sirve para identificar, las actividades con un porcentaje de riesgo alto, medio y bajo. El porcentaje más alto es el del 50%, y representa las actividades expuestas a riesgos medios en las que se debe intervenir

de manera inmediata, después tenemos un porcentaje 33% que son las actividades de bajo riesgo donde se debe tomar medidas preventivas, por ultimo tenemos el 17% que corresponde a las actividades con mayor riesgo donde se deben tomar acciones de manera urgente.

3.3. EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS OWAS.

En los tres puestos seleccionados para aplicar la evaluación OWAS se necesitan medidas correctivas; según la ilustración de la tabla 40, las opciones son la rotación del personal con cumplimiento de horarios establecidos de trabajo, con pausas activas y la respectiva, hora de almuerzo, también se debe diseñar de forma ergonómica los puestos de trabajo con las alturas óptimas para que los trabajadores no hagan mayor esfuerzo e imprentar mecanismos mecánicos que ayuden al trabajador con las cargas que tienen que levantar a diario.

AREA	TRABAJADOR	ACTIVIDAD	NIVEL DE RIESGO	
PRODUCCIÓN	OPERADOR 1	SELECCIÓN DE QUINTALES	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente
		SELECCIÓN MATARIA PRIMA	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente
		TRASLADO MATERIA PRIMA	1	No requiere acción
	OPERADOR 2	COLOCAR LA PAPA EN LA FREIDORA	1	No requiere acción
		FREIR	1	No requiere acción
		ESCURRIR	3	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
	OPERADOR 3	PELADO	3	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
		PICADO	3	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
		LAVADO	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente

Tabla 40 Método OWAS, Evaluación de movimientos repetitivos.
Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

3.4. EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS OCRA.

En la aplicación del método OCRA los puestos críticos se dan en el área de producción, tal como lo ilustra la tabla 41, se debe imprentar de forma urgente medidas de prevención, entre las principales seria hacer cumplir el horario



implementando pausas activas en la mañana y tarde, cumplir con la hora de almuerzo, rotar al personal para que la carga laboral sea uniforme a todos y también se debe establecer mecanismos mecánicos y ergonómicos para que el esfuerzo al levantar las cargas sea mínimo.

AREA	TRABAJADOR	ACTIVIDAD	NIVEL DE RIESGO	
PRODUCCIÓN	OPERADOR 1	SELECCIÓN MATERIA PRIMA	NO ACEPTABLE. NIVEL ALTO	
		ENTREGA AL VENDEDOR	ACEPTABLE	
		ENFUNDADO DEL PRODUCTO	NO ACEPTABLE. NIVEL LEVE	MUY LEVE O INCERTO
		LIMPIEZA	ACEPTABLE	MUY LEVE O INCERTO
	OPERADOR 2	FRITURA	NO ACEPTABLE. NIVEL MEDIO	
	OPERADOR 3	LAVADO - PELADO - PICADO	NO ACEPTABLE. NIVEL ALTO	
		SELLADO - PERCHADO	NO ACEPTABLE. NIVEL LEVE	
VENTAS	VENDEDOR 1	VENTA - ENTREGA DEL PRODUCTO	MUY LEVE O INCERTO	
	IMPULSADOR 1	IMPULSAR - HACER DEGUSTACIÓN	ACEPTABLE	
ADMINISTRACIÓN	ADMINISTRACIÓN	CONTABILIDAD - ADMINISTRACIÓN	ACEPTABLE	

Tabla 41 Método OCRA, Evaluación de movimientos repetitivos.
Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



CAPITULO IV.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1 CONCLUSIONES.

Luego de realizar un análisis detallado de los resultados obtenidos mediante los métodos Owas y Ocra, en cada una de las áreas de trabajo de la fábrica Patatos Snack´s podemos obtener las siguientes conclusiones:

- En el área de producción de la fábrica (Selección de materia prima, fritura de producto, sellado, empacado del producto, lavado, pelado y picado) se encuentran los puestos críticos de trabajo, donde se generan factores de riesgo no aceptables y que requieren acciones correctivas inmediatas.
- En el área administrativa (Ventas, entrega de producto al vendedor, administración y comercialización) tienen niveles de riesgo muy leves por lo que no se lo considera punto crítico y se pueden tomar acciones a mediano o largo plazo.
- En el área de limpieza tienen nivel de riesgo muy leves por lo que no se lo considera punto crítico y se pueden tonar acciones a mediano o largo plazo
- Según los análisis realizados mediante el método OWAS el operador 1 y 3 requiere medidas correctivas urgentes que faciliten las labores diarias.
- Según los análisis realizados mediante el método OCRA el operador 1 y 3 presenta niveles no aceptables en su jornada de trabajo.
- Los operarios 1 y 3 están siendo afectados ergonómicamente, la falta de pausas activas está ocasionando lesiones en las extremidades superiores izquierda y derecha, posición forzada de la columna, contacto con el frío lo que a largo plazo perjudicará la salud de los trabajadores.
- La empresa Patatos Snack´s debe reestructurar las jornadas de trabajo considerando pausas laborales y trabajo repartido para evitar el daño de los trabajadores; así como equipos mecánicos que ayuden a controlar la carga física.

4.2 RECOMENDACIONES.

Medidas de Control de Ingeniería.

Rediseño de dos puestos de trabajos (principales o más expuestos a riesgo ergonómico) buscando mejorar el espacio interior para que exista una mejor circulación, y las distancias acordes para mover el producto sin mayor esfuerzo.

Estas propuestas para rediseño de puestos de trabajo resumen acciones encaminadas a mitigar la presencia de trastornos musculo-esqueléticos originados por los distintos factores de riesgo identificados. La intervención tendrá como alcance los tres puestos de trabajo que generaron mayores factores de riesgos como son:

- Lavado y Pelado y Picado.
- Selección de la Materia Prima.
- Fritura.

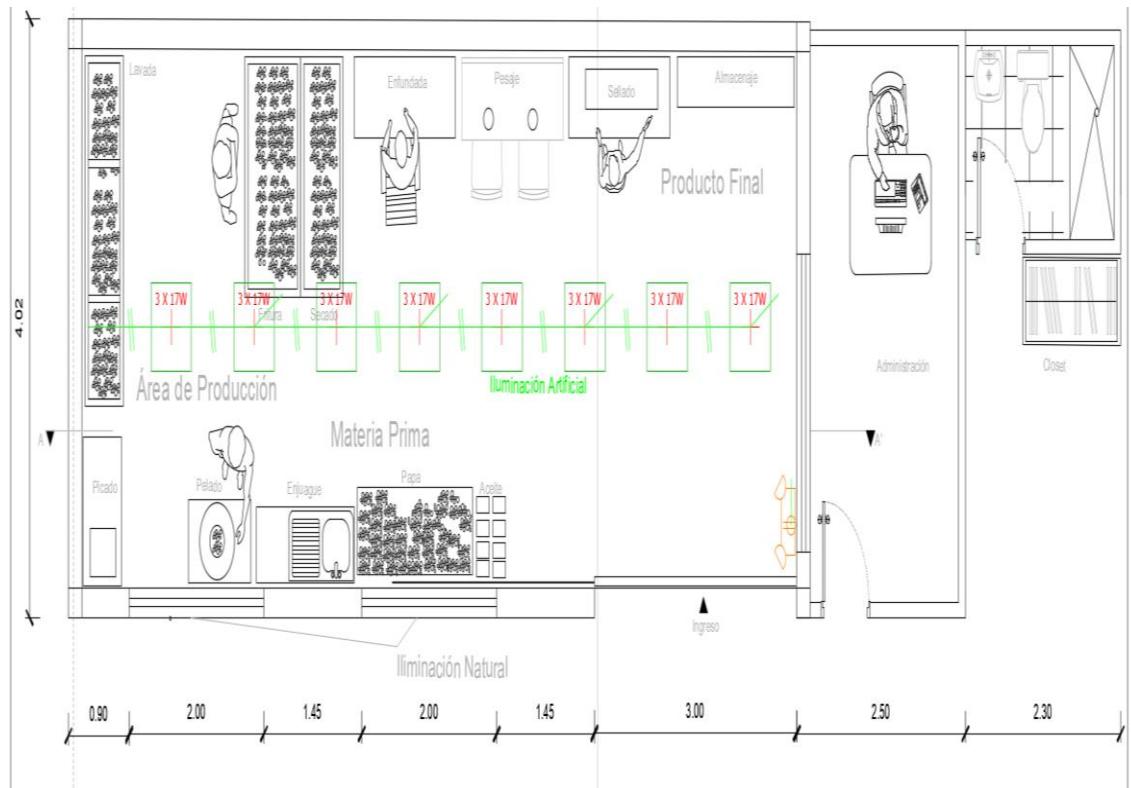


Figura 39 Plano de reestructura de la fábrica.
Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

- Rediseñar la altura de la peladora y la picadora que se ajuste a las medidas promedios antropométricos de los operarios, pues está claramente es muy alta, se debe cambiar de mesas donde se asienta estas máquinas y colocar unas mesas que queden con la altura acorde a los trabajadores.

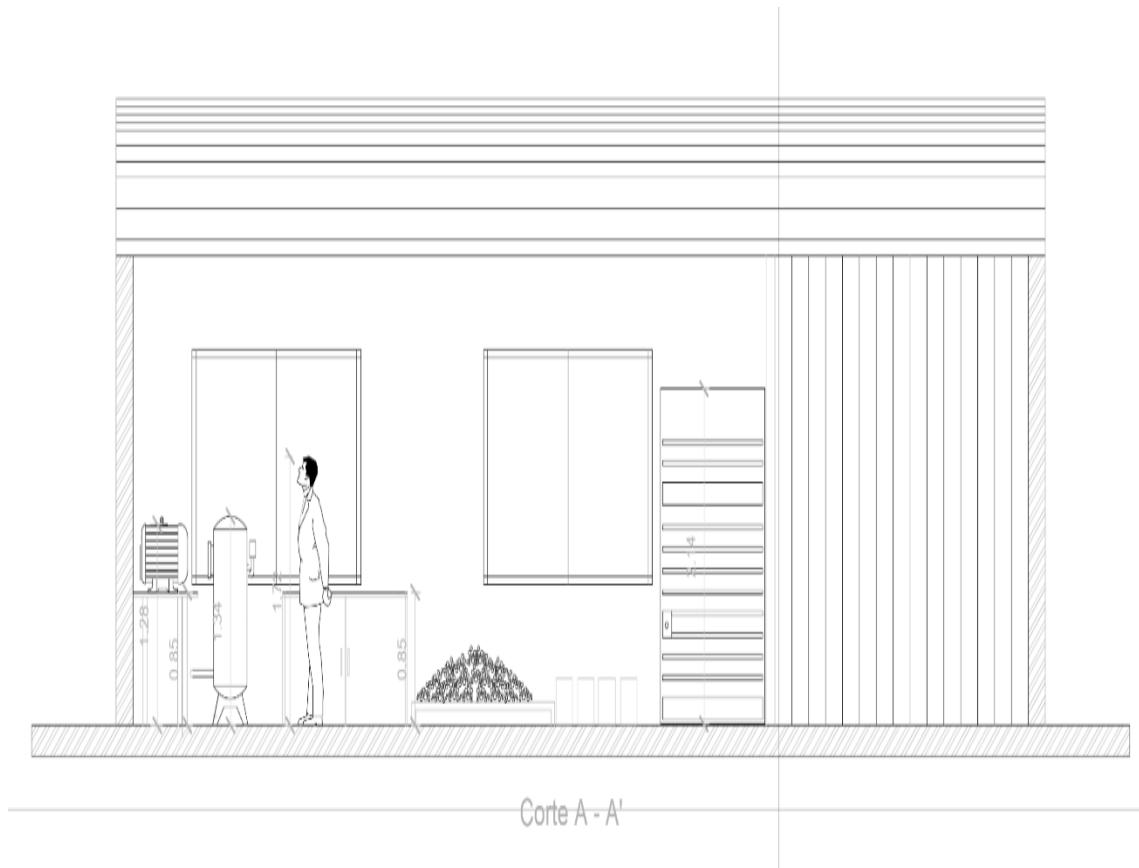


Figura 40 Corte A-A” de reestructura.
Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

Debido a que en el Ecuador no existe normativa vigente para el diseño de puestos de trabajo tomamos como referencia la norma colombiana NTC 5649 “Mediciones básicas del cuerpo humano para diseño de puestos de trabajo” Para el diseño del puesto de trabajo del área de producción. Se tomaron las siguientes medidas de acuerdo con la NTC 5649, y se recomienda 6 operarios para esta área de trabajo

MEDIDAS DE EXTREMIDADES	
MEDIDA	LONGITUD
Altura de codos	105 cm
Ancho de hombros (hombro-hombro)	38cm
Profundidad abdomen	30 cm
Espalda pecho	25 cm

Tabla 42 Puesto de trabajo recomendados.
Autor: Omar De la Guerra.

La altura propuesta para la ejecución de estas tareas es de 90 a 95 cm.

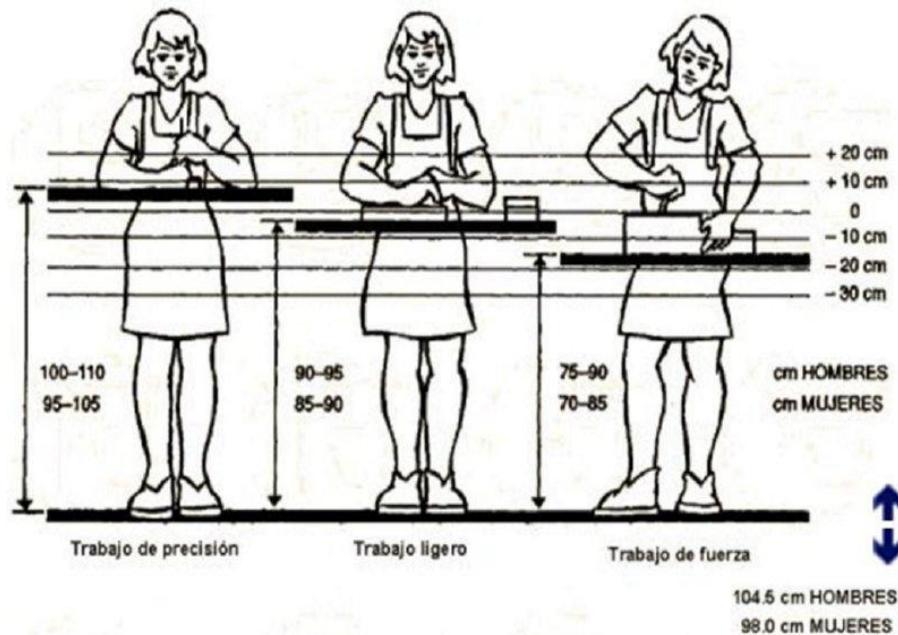
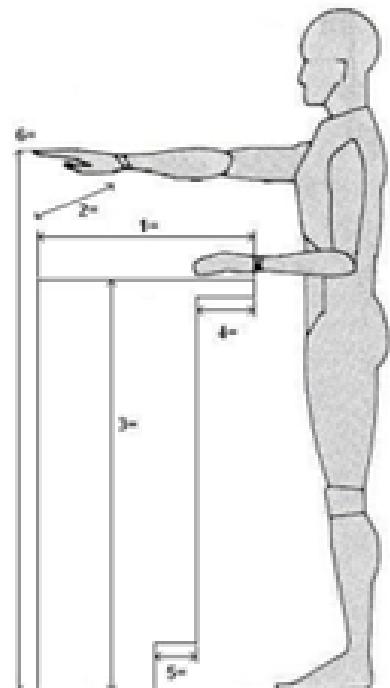


Figura 41 Altura de plano de trabajo.
Fuente: <http://www.ergonomia.cl/eee/ergos09.html>.

	DATOS ANTROPOMETRICOS			
	Operario 1	Operario 2	Operario 3	Operario 4
altura poplites	46	47	41	46
gluteo poplites	48	42	42	39
muslo desde el asiento	12	12	12	12
muslo desde el suelo	61	59	59	58
codo desde el asiento	28	23	26	23
minimo del brazo	46	43	43	39
maximo del brazo	78	71	72	75
ojos desde el suelo	116	112	112	117
ancho de caderas sent.	46	38	46	44
codo a codo	40	34	30	42
respaldo pecho	28	22	26	23
respaldo abdomen	37	29	25	27
estatura	177	171	162	171
codos pie	100	111	100	111
ojos pie	165	159	151	159
hombro hombro	39	35	36	42

PUESTO DE TRABAJO DE PIE: LATADERO DE PAPAS

Dimensiones: cm

1	46
2	160
3	111
4	20
5	30

Figura 42 Puestos de trabajo.
Fuente: <http://www.ergonomia.cl/eee/ergos09.html>.

- Junto a la picadora se debe instalar un lavador con tres pozos que tenga un sistema de desagüe y con la altura apropiada para que el trabajador no se tenga que agachar para lavar la papa picada.

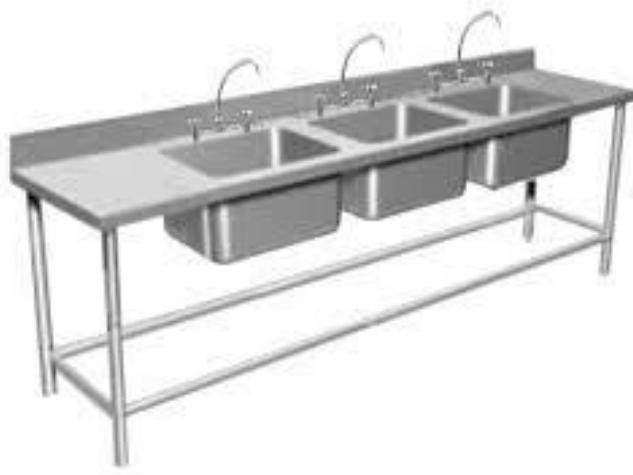


Figura 43 Lavador multiusos.
Fuente: <http://www.ergonomia.cl/eee/ergos09.html>.

- Para el área de selección de la materia prima se debe colocar un mecanismo con poleas para sostener y alzar los quintales de papa.

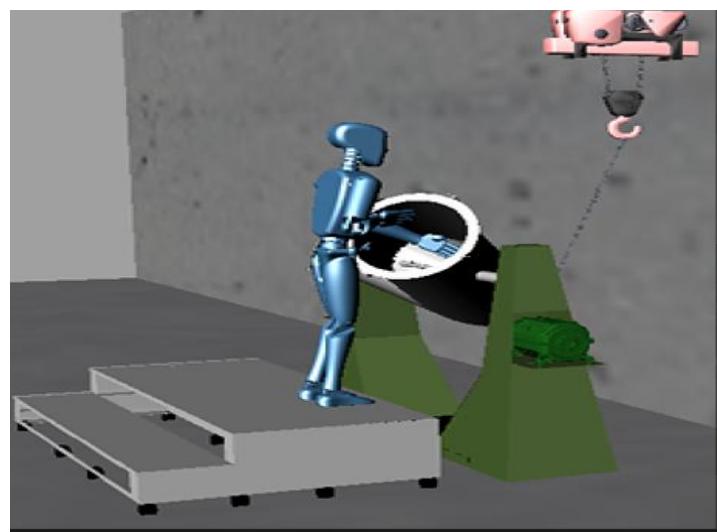


Figura 44 Polea para bultos.
Fuente: <http://www.ergonomia.cl/eee/ergos09.html>.

- Al momento de trasladar la materia prima se debe utilizar un coche con ruedas para que el trabajo solo empuje y no lleve los baldes empleando su fuerza.



Figura 45 Coche con ruedas.

Fuente: <http://www.ergonomia.cl/eee/ergos09.html>.

Medidas de Control Administrativas.

Como medidas de intervención inmediata se recomienda realizar una restructuración de las actividades que realiza cada operador en donde existirán pausas activas y su hora de almuerzo sea de 60 minutos para que el trabajador tenga un tiempo de recuperación óptimo y pueda realizar la siguiente actividad de mejor forma.

A continuación, se plantea los nuevos horarios y las nuevas actividades que realizara cada trabajador:

OPERADOR 1			
ITEN	ACTIVIDAD	MINUTOS	HORARIO
1	SELECCIÓN DE MATERIA PRIMA	50	8:00 - 8:50
2	LAVADO - PELADO - PICADO	120	8:50 - 10:50
3	PAUSA ACTIVA	10	10:50 - 11:00
4	FRITURA	120	11:00 - 13:00
5	ALMUERZO	60	13:00 - 14:00
6	SELLADO	90	14:00 - 15:30
7	PAUSA ACTIVA	10	15:30 - 15:40
8	LIMPIEZA	80	15:40 - 17:00
TOTAL		540	

Tabla 43 Propuesta de jornadas de trabajo Operador 1.
Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.



OPERADOR 2			
ITEN	ACTIVIDAD	MINUTOS	HORARIO
1	FRITURA	170	8:00 - 10:50
2	PAUSA ACTIVA	10	10:50 - 11:00
3	SELLADO	90	11:00 - 12:30
4	ALMUERZO	60	12:30 - 13:30
5	ENFUNDADO	110	13:30 - 15:20
6	PAUSA ACTIVA	10	15:20 - 15:30
7	SELLADO	90	15:30 - 17:00
TOTAL		540	

Tabla 44 Propuesta de jornadas de trabajo Operador 2.
Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

OPERADOR 3			
ITEN	ACTIVIDAD	MINUTOS	HORARIO
1	ENTREGA PRODUCTO	60	8:00 - 9:00
2	ENFUNDADO	90	9:00 - 10:30
3	PAUSA ACTIVA	10	10:30 - 10:40
4	ENFUNDADO	70	10:40 - 11:50
5	ALMUERZO	60	11:50 - 12:50
6	LIMPIEZA	30	12:50 - 13:20
7	FRITURA	120	13:20 - 15:20
8	PAUSA ACTIVA	10	15:20 - 15:30
9	SELLADO	90	15:30 - 17:00
TOTAL		540	

Tabla 45 Propuesta de jornadas de trabajo Operador 3.
Autor: Edwin Omar De la Guerra Ortiz.

Con estos nuevos horarios establecidos se reparte de forma equilibrada la carga laboral y existe un tiempo adecuado de recuperación.

Adicionalmente al trabajo realizado de riesgos ergonómicos se identificó que el personal no usa la ropa de trabajo adecuada por tal razón se recomienda los siguientes EPP.

Casco.

Específicamente en el proceso de empaquetado, para prevenir que, en una posible caída desde su propia altura, choque contra objetos afiliados, pudiendo el



trabajador sufrir un traumatismo craneoencefálico o a su vez heridas lacerantes (Norma Técnica Ecuatoriana, 2013).

Mandil.

Debe ser usado en el proceso de lavado y empaquetado. Mandil fabricado en PVC transparente con grado alimenticio aprobado por la FDA, 12 milímetros de espesor, medidas 88 x 127 cm, ojillos plásticos, cordón de nylon para amarre al cuello. Certificación NMX-S-042.

Guantes.

Debe usarse en el proceso de lavado. Deben tener la composición 35 % poliéster y 65 % nitrilo. Fabricados de acuerdo a la norma EN388:2003.

Pantalón.

Debe usarse en el proceso de lavado y empaquetado. Las características deben tener 50% poliéster y 50% acrílico. Debe cumplir con la norma NTE INEN 1873:1998.

Botas.

Debe usarse en el proceso de lavado y empaquetado. Las botas de caucho deben cumplir las siguientes características: en PVC semiforrada 4x4 con suela antideslizante, anti hongos norma ASTM-2413-05. Tallas 38.

RECOMENDACIONES ADICIONALES.

- Es importante motivar e incentivar a los trabajadores para que cumplan sus labores de manera responsable y colaboren para conseguir los objetivos de la empresa.
- El rediseño de la empresa debe tener todas las especificaciones técnicas para un adecuado ambiente de trabajo y generar un confort laboral en los trabajadores.
- Realizar las capacitaciones respectivas sobre el uso de maquinarias, normas de seguridad laboral y uso adecuado de equipos de protección personal.



- El análisis, evaluación e identificación de situaciones y grupos de riesgos, la estimación de la vulnerabilidad del problema (ósea la posibilidad técnica y económica de poder prevenirla o controlarla) permitirán emitir recomendaciones y proponer medidas concretas a los niveles gerenciales que lleven a la prevención o al efectivo control del problema en niveles significativamente menores que los diagnosticados.
- Se realizará los exámenes clínicos y ocupacionales correspondientes para cada puesto de trabajo, para la vigilancia de la salud.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Realizar un monitoreo anual y vigilancia de la salud a los trabajadores del proceso de lavado y empacado de la empresa.
- Establecer la frecuencia de los resultados obtenidos de la matriz de riesgos para ser transferida y modificadas disminuyendo la gravedad de los riesgos. Las vías por las cuales deben ser canalizadas, junto con la capacitación y motivación del personal, para asegurar condiciones de mayor factibilidad de prevención y control.
- Estrechamente ligado a la vigilancia del trabajador está la conveniencia de que los problemas de salud son derivados del ambiente laboral, es de vital importancia que los hallazgos sean definidos, evaluados e interpretados por un comité interdisciplinario (médico y técnico de seguridad).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Andreoni, G., Mazzola, M., Ciani, O., Zambetti, M., Romero, M., Costa, F., & Preatoni, E. (2009). Method for Movement and Gesture Assessment (MMGA) in Ergonomics. En Digital Human Modeling (pp. 591-598). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-02809-0_62.



- Asensio Cuesta, S., Ceca Bastante, M. J., & Más, A. D. (2012). EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO. Editorial Paraninfo.
- Bhattacharya, A., & McGlothlin, J. D. (2012). Occupational Ergonomics: Theory and Applications, Second Edition. CRC Press.
- Cecchini, M., Colantoni, A., Massantini, R., & Monarca, D. (2010). The risk of musculoskeletal disorders for workers due to repetitive movements during tomato harvesting. *Journal of agricultural safety and health*, 16(2), 87–98.
- Corlett, N., & McAtamney, L. (2004). Rapid upper limb assessment (RULA). En Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods (pp. 286-291). CRC Press.
- Cortés, J. M., & Díaz, J. M. C. (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo. Editorial Tebar.
- Cusme, Y. A. Z., Calderón, M. G. M., Sosa, E. N., & Álava, J. M. P. (2016). Riesgos laborales trabajadores centro de acopio almidón de yuca sitio tarugo, 7, 22.
- Daniela, C., & Occhipinti, E. (2012). The study of work situations with exposure to multiple tasks in weekly and annual cycle: practical experiences in the field of cleaning (weekly cycle) and packaging of fruit (annual cycle).
- ALBARRACIN et al. (2017). *Analisis ergonomico con el método Check list Ocrá en trabajadores de la industria alimentaria*. Cuenca .
- Alberto Sánchez Lite, M. G. (5 de Septiembre de 2007). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4727309>
- Andreoni, G. ,. (s.f.). *Method for movement and gesture assessment. (MMGA) in ergonomics*. Recuperado el 11 de 2019, de https://doi.org/10.1007/978-3-642-02809-0_62
- Antonio, D.-M. y. (Junio de 2015). *Ergonautas*. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
- Briseño, C. E. (2005). *Revista de salud publica 9Ergonomía y relación con los factores de riesgo en la salud ocupacional*. Recuperado el 18 de 9 de 2019, de http://scielo.sld.php?script=sci_artlexpid=s0864-03192006000400008
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi.
- DÍAZ, F. (2016). *Protocolo de ergonomía, herramienta básica para la prevención de trastornos músculo-esqueléticos (TME) en los puestos de trabajo en Argentina y Ecuador*. Quito.
- Fernanda, L. Q. (2014). *Problemas ergonómicos por actividad laboral del personal de la COAC jardín azuayo LTDA, zona Cuenca, año 2014*. Cuenca.



GUILLÉN, M. (Septiembre de 2006). *SciELO*. Obtenido de
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008

Maradiaga C., Y. D. (6 de 2015). *unan.edu.ni*. Obtenido de
<http://repositorio.unan.edu.ni/7765/>

MAURICIO, P. Y. (2017). *Estudio de prevalencia de trastornos musculo esqueléticos y su relación con la carga física en trabajadores de una Empresa de distribución y venta de alimentos cárnicos de la ciudad de Cuenca periodo 2017*. Cuenca.

Síntomas y factores de riesgo músculo esqueléticos en extremidades superiores, presentes en las trabajadoras de una industria de alimentos. Managua, Nicaragua. Abril a Mayo 2015. (5 de 2015). *REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNAN -MANAGUA* . Recuperado el 10 de 11 de 2019, de <http://repositorio.unan.edu.ni/view/subjects/MTS.html>

VALLEJO, E. V. (2015). *EVALUACION DE RIESGOS ERGONOMICOA INDUSTRIAN ALES* . CUENCA.

Duffy, V. G. (2009). Digital Human Modeling: Second International Conference, ICDHM 2009, Held as Part of HCI International 2009 San Diego, CA, USA, July 19-24, 2009 Proceedings. Springer Science & Business Media.

EL DIARIO - ECUADOR. (2016, julio 26). Opciones de construcción rápida y económica. Recuperado 9 de marzo de 2018, de <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/400052-opciones-de-construccion-rapida-y-economica/>

Fabiani, I. (2004). Prevalencia de patología Músculo-Esquelética Reumatoidea en el CESFAM" Cristo Vive. Santiago.

Gavidia, A. C., & Subía, A. M. (2015). Elaboración de los procedimientos de fabricación y montaje de una estructura de acero para un edificio Tipo. Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.

Haro Larco, P. A. (2015). Evaluación ergonómica del personal expuesto a posturas forzadas que labora en un centro médico universitario (PhD Thesis). Universidad Internacional SEK.

Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). Applied Ergonomics, 31(2), 201-205. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)000393](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)000393).

Illera, A. (2013). PROYECTO "IDENTIFICACION DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y COMPORTAMIENTOS INSEGUROS EN UNA DE LAS EMPRESAS AFILIADAS A LA ARL COLMENA DE LA CIUDAD DE CALI".



- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE, Santiago de Cali. Recuperado de <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5320/1/TID01703.pdf>
- .INEC. (2014). ANUARIO EDIDFICACIONES 2014. Recuperado de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas Economicas/Encuesta Edificaciones/2014/Edificaciones2014_Presen.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Edificaciones/2014/Edificaciones2014_Presen.pdf).
- INEC. (2016). ANUARIO EDIFICACIONES 2016. Recuperado de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas Economicas/Encuesta Edificaciones/2016/2016_EDIFICACIONES_PRESENTACION.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Edificaciones/2016/2016_EDIFICACIONES_PRESENTACION.pdf).
- ISSL Murcia. (2018a). Excel para aplicación del Método REBA evaluación ergonómica. Recuperado 11 de agosto de 2018, de [https://www.carm.es/web/servlet/integra.servlets.Blob?ARCHIVO=Excel%20M%C9TODO%20REBA.xls&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VALORCLAVE=67107&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c1955\\$](https://www.carm.es/web/servlet/integra.servlets.Blob?ARCHIVO=Excel%20M%C9TODO%20REBA.xls&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&VALORCLAVE=67107&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&RASTRO=c1955$)
- ISSL Murcia. (2018b). Excel para aplicación del Método RULA de evaluación ergonómica. Recuperado 31 de julio de 2018, de <http://www.infopreben.com/index.php/i-d-i-itsapreben/item/363-excel-para-aplicaci%C3%B3n-del-m%C3%A9todo-rula-de-evaluaci%C3%B3n-ergon%C3%B3mica>.
- Juan Carlos, L. C. (2017). EVALUACIÓN DE LOS RIESGO FÍSICOS BASADO EN EL “METODO TRIPLE CRITERIO”. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.
- Más, D., & Antonio, J. (2015a). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.
- Mas, D., & Antonio, J. (2015). Evaluación postural mediante el método RULA. Recuperado de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>.
- Más, D., & Antonio, J. (2015b). Método REBA - Rapid Entire Body Assessment. Recuperado 2 de agosto de 2018, de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.
- McAtamney, L., & Nigel Corlett, E. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics, 24(2), 91-99. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S)
- Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. (2017a). Accidentes. Recuperado 5 de agosto de 2018, de <http://www.empleo.gob.es/es/estadisticas/anuarios/2017/ATR/ATR.pdf>.
- Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. (2017b). Enfermedades Profesionales. Recuperado 5 de agosto de 2018, de <http://www.empleo.gob.es/es/estadisticas/anuarios/2017/EPR/EPR.pdf>
- NIOSH. (2004). Worker Health Chartbook, 2004, 382.



- Occhipinti, E., & Colombini, D. (2006). A checklist for evaluating exposure to repetitive movements of the upper limbs based on the OCRA index. International encyclopedia of ergonomics and human factors, 3, 2535–7.
- Öztürk, N., & Esin, M. N. (2011). Investigation of musculoskeletal symptoms and ergonomic risk factors among female sewing machine operators in Turkey. International Journal of Industrial Ergonomics, 41(6), 585-591. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2011.07.001>.
- Palma Reyes, A. E. (2016). Incidencia de los trastornos musculo esqueléticos por manipulación de carga en los trabajadores del área de soldadura de la Constructora Adokasa SA (Master's Thesis). Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, Maestría en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional.
- Peñafiel, Q., & Luis, R. (2017). Evaluación del riesgo ergonómico que inciden en los trabajadores del área de soldadura en Astilleros Navales Ecuatorianos. Plan de prevención. (B.S. thesis). Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, Trabajo de Titulación Ingenieros Industriales.
- Picazo, A. R., & de Miguel, J. L. (2003). NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización.
- Roman-Liu, D. (2014). Comparison of concepts in easy-to-use methods for MSD risk assessment. Applied ergonomics, 45(3), 420-427.
- Sánchez-Aguilar, M., Pérez-Manríquez, G. B., González Díaz, G., Peón-Escalante, I., Sánchez-Aguilar, M., Pérez-Manríquez, G. B., ... Peón-Escalante, I. (2017). Enfermedades actuales asociadas a los factores de riesgo laborales de la industria de la construcción en México. Medicina y Seguridad del Trabajo, 63(246), 28-39.
- Troconis, F., Lubo Palma, A., Montiel, M., Quevedo, A. L., Rojas, L., Chacin, B., & Petti, M. (2008). Valoración postural y riesgo de lesión músculo esquelética en trabajadores de una plataforma de perforación petrolera lacustre. Salud de los Trabajadores, 16(1), 29-38.
- Villegas, Caicedo, y Fernando Bryan. «Distribución espacial de los accidentes de trabajo reportados al seguro general de riesgos del trabajo de la república del ecuador en el período 2014-2016», julio de 2017. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/2575.Lite>, Alberto Sánchez, y Manuel García. «Métodos de evaluación y herramientas aplicadas al diseño y optimización ergonómica de puestos de trabajo». Industrial Management, 2007, 12.
- Briseño, Carlos E., Ramón Nicasio Herrera, Julio Enrique Enders, y Alicia Ruth Fernández. «Estudio de riesgos ergonómicos y satisfacción laboral en el personal de enfermería». Revista de Salud Pública 9, n.o 1 (2005): 53-59. <https://doi.org/10.31052/1853.1180.v9.n1.6781>. «Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional». Accedido 18 de septiembre



de 2019. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008.

Molina. «Análisis ergonómico con el método Checklistocra en trabajadores de una industria alimentaria». INNOVA Research Journal 3, n.o 5 (2018): 89-98.



ANEXOS.

ANEXO I – SELECCIÓN MATERIA PRIMA

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa: Patatos Snack's		Fecha: 43686	
Sección: Producción		Puesto: Selección de Materia Prima	
Descripción: Al iniciar la jornada de trabajo se selecciona la papa según sea la producción del dia (papa chips o papa para el caldo) se separa la papa grande de la pequeña y se la lleva al area de lavado, pelado y picado de la papa.			
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	10	10	
Frecuencia de movimientos:	3	2,5	
Aplicación de fuerza:	8	8	
Hombro:	24	24	
Codo:	8	2	
Muñeca:	8	2	
Mano-dedos:	8	8	
Estereotipo:	3	1,5	
Posturas forzadas:	27	25,5	
Factores de riesgo complementarios:	0	0	
Factor Duración:	0,5	0,5	
Índice de riesgo y valoración			
	Dch.	Izd.	
Índice de riesgo:	24	23	
No aceptable. Nivel alto		No aceptable. Nivel alto	
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	



ANEXO II – ENTREGA DEL PRODUCTO.

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa: Ptatos Snack's		Fecha: 43693	
Sección: Producción		Puesto: Entrega del Producto	
Descripción: Todas la mañanas se recibe el producto que el vendedor no vendio el dia anterior y se			
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	0	0	
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5	
Aplicación de fuerza:	2	2	
Hombro:	1	1	
Codo:	2	2	
Muñeca:	0	0	
Mano-dedos:	4	4	
Estereotipo:	0	0	
Posturas forzadas:	4	4	
Factores de riesgo complementarios:	0	0	
Factor Duración:	0,5	0,5	
Índice de riesgo y valoración			
	Dch.	Izd.	
Índice de riesgo:	4,25	4,25	
	Aceptable	Aceptable	
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	



ANEXO III – ENFUNDADO DEL PRODUCTO.

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa: Patatos Snack's		Fecha: 43688	
Sección: Producción		Puesto: Enfundado	
Descripción: Ya con el producto frito y con sal se prosede a pesar y guardar en fundas de celofán			
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	10	10	
Frecuencia de movimientos:	0	2,5	
Aplicación de fuerza:	6	0	
Hombro:	1	1	
Codo:	8	4	
Muñeca:	0	0	
Mano-dedos:	8	4	
Estereotipo:	3	1,5	
Posturas forzadas:	11	5,5	
Factores de riesgo complementarios:	0	0	
Factor Duración:	0,5	0,5	
Índice de riesgo y valoración			
	Dch.	Izd.	
Índice de riesgo:	13,5	9	
No aceptable. Nivel leve Muy leve o incierto			
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	

**ANEXO IV – LIMPIEZA Y LAVADO DE MÁQUINAS.**

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa: Ptatos Snack's		Fecha: 43693	
Sección: Producción		Puesto: Limpieza	
Descripción: Cada que se terminana de usar las maquinas se hace la limpieza, y al final de la jornada se lavan las máquinas.			
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	0	0	
Frecuencia de movimientos:	3	0	
Aplicación de fuerza:	6	2	
Hombro:	2	1	
Codo:	2	2	
Muñeca:	2	0	
Mano-dedos:	4	4	
Estereotipo:	1,5	0	
Posturas forzadas:	5,5	4	
Factores de riesgo complementarios:	0	0	
Factor Duración:	0,65	0,65	
Índice de riesgo y valoración			
	Dch.	Izd.	
Índice de riesgo:	9,43	3,9	
	Muy leve o incierto	Aceptable	
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	



ANEXO V – FRITURA DE LA PAPA.

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa: Patatos Snack's		Fecha: 43688	
Sección: Producción		Puesto: Fritura	
Descripción: Despues de sacar el almidon y poner el colorante la papa esta lista para proceder			
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	10	10	
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5	
Aplicación de fuerza:	6	2	
Hombro:	1	1	
Codo:	2	0	
Muñeca:	2	0	
Mano-dedos:	4	2	
Estereotipo:	1,5	0	
Posturas forzadas:	5,5	2	
Factores de riesgo complementarios:	0	0	
Factor Duración:	0,93	0,93	
Índice de riesgo y valoración			
	Dch.	Izd.	
Índice de riesgo:	22,2	15,3	
	No aceptable. Nivel medio	No aceptable. Nivel medio	
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	

**ANEXO VI – LAVADO, PELADO, PICADO Y LAVADO DE LA PAPA.**

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa: Patatos Snack's		Fecha: 43626	
Sección: Producción		Puesto: Lavado/Pelado/Picado/Lavado	
Descripción: Una vez seleccionado la materia prima se procede a colocar la papa en la peladora de acuerdo al tipo de corte deseado.			
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	10	10	
Frecuencia de movimientos:	3	2.5	
Aplicación de fuerza:	8	4	
Hombro:	48	24	
Codo:	8	2	
Muñeca:	8	2	
Mano-dedos:	8	4	
Estereotipo:	0	0	
Posturas forzadas:	48	24	
Factores de riesgo complementarios:	2	2	
Factor Duración:	0.75	0.75	
Índice de riesgo y valoración			
	Dch.	Izd.	
Índice de riesgo:	53.25	31.88	
No aceptable. Nivel alto No aceptable. Nivel alto			
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	



ANEXO VII – SELLADO DEL PRODUCTO.

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa:	Patatos Snacks's	Fecha:	43631
Sección:	Producción	Puesto:	Sellado
Descripción:	Una vez enfundado el producto se procede a pasar las fundas por la maquina selladora donde se coloca la etiqueta y queda sellado al vacío.		
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	10	10	
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5	
Aplicación de fuerza:	0	0	
Hombro:	1	1	
Codo:	4	4	
Muñeca:	0	0	
Mano-dedos:	8	8	
Estereotipo:	0	0	
Posturas forzadas:	8	8	
Factores de riesgo complementarios:	1	1	
Factor Duración:	0,65	0,65	
Índice de riesgo y valoración			
	Dch.	Izd.	
Índice de riesgo:	14	14	
	No aceptable. Nivel leve	No aceptable. Nivel leve	
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	



ANEXO VIII – VENDEDOR EN LA PROVINCIA.

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa: Ptatos Snack's		Fecha: 43693	
Sección: Ventas		Puesto: Vendedor provincias (ve)	
Descripción: Con el producto terminado las persona se dedica a vender en diferentes rutas fuera de la ciudad.			
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="6"/>	
Hombro:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	
Codo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Muñeca:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Mano-dedos:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>	
Estereotipo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Posturas forzadas:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>	
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Factor Duración:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	
Índice de riesgo y valoración			
	Dch.	Izd.	
Índice de riesgo:	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="10"/>	
	Muy leve o incierto	Muy leve o incierto	
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	



ANEXO IX – IMPULSADORA.

Checklist OCRA		Ficha: Resultados	
Empresa: Ptatos Snack's		Fecha: 43632	
Sección: Ventas		Puesto: Impulsadora	
Descripción: En los diferentes locales comerciales donde se tiene el producto va semanalmente			
Factores de riesgo por trabajo repetitivo			
	Dch.	Izd.	
Tiempo de recuperación insuficiente:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	
Frecuencia de movimientos:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Aplicación de fuerza:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Hombro:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	
Codo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Muñeca:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Mano-dedos:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>	
Estereotipo:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Posturas forzadas:	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>	
Factores de riesgo complementarios:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	
Factor Duración:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	
Índice de riesgo y valoración			
	Dch.	Izd.	
Índice de riesgo:	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="7"/>	
	Aceptable	Aceptable	
Escala de valoración del riesgo:			
Checklist	Color	Nivel de riesgo	
HASTA 7,5	Verde	Aceptable	
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	



ANEXO X – ADMINISTRADOR.

Checklist OCRA		Ficha: Resultados																			
Empresa: Ptatos Snack's		Fecha: 43693																			
Sección: Administración		Puesto: Administrador																			
Descripción: Persona que pasa en oficina coordinando todas las entregas de producto, adquisition d																					
Factores de riesgo por trabajo repetitivo																					
	Dch.	Izd.																			
Tiempo de recuperación insuficiente:	3	3																			
Frecuencia de movimientos:	0	0																			
Aplicación de fuerza:	4	4																			
Hombro:	0	0																			
Codo:	0	0																			
Muñeca:	0	0																			
Mano-dedos:	0	0																			
Estereotipo:	0	0																			
Posturas forzadas:	0	0																			
Factores de riesgo complementarios:	0	0																			
Factor Duración:	1	1																			
Índice de riesgo y valoración																					
	Dch.	Izd.																			
Índice de riesgo:	7	7																			
	Aceptable	Aceptable																			
Escala de valoración del riesgo:																					
<table border="1" style="width: 100%;"><thead><tr><th>Checklist</th><th>Color</th><th>Nivel de riesgo</th></tr></thead><tbody><tr><td>HASTA 7,5</td><td style="background-color: green;">Verde</td><td>Aceptable</td></tr><tr><td>7,6 - 11</td><td style="background-color: yellow;">Amarillo</td><td>Muy leve o incierto</td></tr><tr><td>11,1 - 14</td><td style="background-color: red;">Rojo suave</td><td>No aceptable. Nivel leve</td></tr><tr><td>14,1 - 22,5</td><td style="background-color: darkred;">Rojo fuerte</td><td>No aceptable. Nivel medio</td></tr><tr><td>≥ 22,5</td><td style="background-color: purple;">Morado</td><td>No aceptable. Nivel alto</td></tr></tbody></table>	Checklist	Color	Nivel de riesgo	HASTA 7,5	Verde	Aceptable	7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto	11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto			
Checklist	Color	Nivel de riesgo																			
HASTA 7,5	Verde	Aceptable																			
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto																			
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve																			
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio																			
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto																			