



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Análisis, Evaluación y Control de Riesgos Disergonómicos, para
incrementar la productividad en la Empresa Agroindustria
Abanor S.A.C., Chiclayo, 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

Autor:

Gallardo Mendoza, Carlos Enrique

Asesor:

Mg. Celso Purihuaman Leonardo

Línea de investigación:

Gestión Empresarial y Productiva

CHICLAYO — PERÚ

2018

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 5:00 pm, del día 20 de Diciembre del 2018, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 3222, del 19 de Diciembre del 2018, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada:

ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS DISERGONÓMICOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL ABANOR S.A.C., CHICLAYO 2018

presentada por EL BACHILLER: CARLOS ENRIQUE GALLARDO MENDOZA

con la finalidad de obtener el Título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

PRESIDENTE : Dr. José Manuel Barandiarán Gamarra
SECRETARIO : Dr. Celso Nazario Purihamán Leonardo
VOCAL : Mg. Jenner Carrascal Sánchez

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado, se resuelve:

APROBAR POR MAYORÍA

Siendo las del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 20 de Diciembre del 2018

Dr. José Manuel Barandiarán Gamarra
Presidente

Dr. Celso Nazario Purihamán Leonardo
Secretario

Mg. Jenner Carrascal Sánchez
Vocal

DEDICATORIA

Dedico a Dios por permitirme despertar todos los días con salud y sobre todo al lado de mi querida familia y en especial a mi madre por darme ese ejemplo de luchador.

Dedicada a mis padres por ser quienes me inculcaron valores y me incentivaron a seguir adelante demostrándome mucho cariño, dedicación, confianza y comprensión.

AGRADECIMIENTO

Quiero dar gracias en primer lugar a mis profesores y asesores de tesis, por su guía, apoyo y el todo el tiempo dedicado.

Igualmente agradezco a todos los ingenieros que me enseñaron durante los 5 años.

A mis padres, que con su demostración de padres ejemplares me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A todas las personas que colaboraron directa e indirectamente en la realización de mi tesis.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN JURADA Yo, **CARLOS ENRIQUE GALLARDO MENDOZA**, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Escuela académico profesional de ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo, identificada con DNI 41277701, con la tesis titulada “**Análisis, Evaluación y Control de Riesgos Disergonómicos, para incrementar la productividad en la Empresa Agroindustria Abanor S.A.C, Chiclayo, 2018**”. Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude, plagio, auto plagio, piratería o falsificación, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo 05 de julio del 2018



GALLARDO MENDOZA, CARLOS ENRIQUE

DNI 41277701

PRESENTACION

El presente estudio de investigación lleva como título “Análisis, Evaluación y Control de Riesgos Disergonómicos, para incrementar la productividad en la Empresa Agroindustria Abanor S.A.C, Chiclayo, 2018” con la finalidad de proponer mejoras que contribuyen a la mejora continua de la empresa, asegurando su competitividad en el mercado nacional e internacional.

Primeramente se efectuó un análisis de la situación actual de la empresa indicando la productividad, eficiencia de producción y capacidad de la planta. Los cuales mostraron deficiencias.

De acuerdo a lo diagnosticado se propone controlar los riesgos disergonómicos y analizar los problemas de postura y posición del cuerpo para así aumentar la productividad en la empresa Abanor S.A.C. asimismo se evaluara la demanda subsanando todo y viendo las demandas proyectadas sin ningún riesgo disergonómico.

Finalmente se realizó un análisis económico de la mejora, obtenido como resultado que el proyecto de la mejora es viable y gran parte de la demanda pronosticada será satisfecha.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ergonomía: Divisiones	25
Tabla 2: Factores	25
Tabla 3: Datos antropométricos de la población española (INSHT)	27
Tabla 4: Distancias entre articulaciones	29
Tabla 5: Población	45
Tabla 6: Confiabilidad	46
Tabla 7: Estadísticas de fiabilidad	48
Tabla 8: Resultado grado de nivel de incomodidad	51
Tabla 9: Descanso medico por dolencia o malestar	52
Tabla 10: Lista de Comprobación ergonómica	53
Tabla 11: Registro de causas y sub causas	56
Tabla 12: Tiempos en realización de tareas en minutos por saco	58
Tabla 13: Tiempos en realización de tareas en minutos por 20 sacos	59
Tabla 14: Valoración del Tronco	63
Tabla 15: Modificación de la valoración del tronco	63
Tabla 16: Valoración del cuello	64
Tabla 17: Modificación de la valoración del cuello.....	64
Tabla 18: Valoración de las piernas	65
Tabla 19: Modificación de la valoración de las piernas.....	66
Tabla 20: Valoración del brazo.....	66
Tabla 21: Modificaciones sobre la valoración del brazo	67
Tabla 22: Valoración del antebrazo.....	68
Tabla 23: Puntos del brazo	69
Tabla 24: Valoración inicial del grupo A	70
Tabla 25: Valoración inicial del grupo B	70
Tabla 26: Valoración para la carga o fuerzas	71
Tabla 27: Valoración del tipo de agarre.....	71
Tabla 28: Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.....	72
Tabla 29: Valoración del tipo de actividad muscular.....	72
Tabla 30: Niveles de riesgo según la valoración final obtenida	73
Tabla 31: Valoración inicial del grupo A	74
Tabla 32: Puntuación inicial del grupo B	75
Tabla 33: Valoración para la carga o fuerzas	75
Tabla 34: Valoración del tipo de agarre.....	76
Tabla 35: Valoración C en función de los valores A y B	76
Tabla 36: Valoración del tipo de actividad muscular.....	77
Tabla 37: Niveles de riesgo según la valoración final obtenida	77
Tabla 38: Valoración inicial del grupo A	78
Tabla 39: Valoración inicial del grupo B	79
Tabla 40: Valoración para la carga o fuerzas	79
Tabla 41: Valoración del tipo de agarre.....	80
Tabla 42: Valoración C en función de las puntuaciones A y B.....	80
Tabla 43: Puntuación del tipo de actividad muscular.....	81
Tabla 44: Niveles de riesgo según la valoración final obtenida	81
Tabla 45: Valoración inicial del grupo A	82

Tabla 46: Valoración inicial del grupo B	83
Tabla 47: Valoración para la carga o fuerzas	83
Tabla 48: Puntuación del tipo de agarre.....	84
Tabla 49: Valoración C en función de las valoraciones A y B.....	84
Tabla 50: Valoración del tipo de actividad muscular.....	85
Tabla 51: Niveles de riesgo según la valoración	85
Tabla 52: Resultado de Matriz IPER – Operario de estiba	89
Tabla 53: Resultado de Matriz IPER – Operario de mezcla.....	89
Tabla 54: Distribución Orgánica del Personal	92
Tabla 55: Productos fabricados por la empresa	94
Tabla 56: Desperdicios y desechos en la producción de Alimentos balanceados	94
Tabla 57: Materiales e insumos necesarios para elaboración de alimentos balanceados.....	95
Tabla 58: Producción Periodo Enero - Marzo.....	106
Tabla 59: Resumen de pesos y distancias recorridas por operarios según diagnostico.....	110
Tabla 60: Mediciones de Ruido en área de producción.....	113
Tabla 61: Criterios de evaluación para la adquisición de Porta estiba.....	122
Tabla 62: Factores ponderados para la adquisición de Porta estiba	123
Tabla 63: Costos apoyos mecánicos	124
Tabla 64: Costo de guardas de protección para mecanismos de transmisión por faja ...	125
Tabla 65: Especificaciones de guardas de protección para motores	125
Tabla 66: Costo de guardas de fabricación de baranda de seguridad.....	126
Tabla 67: Costo y especificaciones de guardas de elaboración para plataforma de trabajo	127
Tabla 68: Costo por instalación de fabricación de piezas.....	127
Tabla 69: Costo de equipos de protección de personal.....	128
Tabla 70: Costo por capacitaciones para la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.	129
Tabla 71: Costo de la inversión aplicando mejoras ergonómicas	130

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Interrelaciones en el procedimiento de trabajo	24
Figura 2: Clasificación de los tipos estructurales.....	26
Figura 3: Antropométricas: Dimensiones	28
Figura 4: Exhibición de las dimensiones articulares	29
Figura 5: Reparto de masas, en porcentajes.....	30
Figura 6: Determinación de los centros de gravedad	30
Figura 7: Diagrama de Flujo correcto uso Puesto de Trabajo.....	31
Figura 8: Planos de Referencia.....	34
Figura 9: Diferentes posturas de la mano y la muñeca	35
Figura 10: Palanca.....	36
Figura 11: De primer orden	36
Figura 12: De segundo orden.....	37
Figura 13: De tercer orden	37
Figura 14: Diagrama de Pareto / Fuente: Calidad Total de Herramientas	40
Figura 15: Diagrama de Ishikawa.....	40
Figura 16: Resultado de estar de pie durante la jornada de trabajo	49
Figura 17: Resultado de frecuencia de molestias.....	49
Figura 18: Resultado de molestias en partes del cuerpo.....	50
Figura 19: Nivel de incomodidad.....	51
Figura 20: Resultado por días de ausencia laboral	52
Figura 21: Estibador cargando saco.....	60
Figura 22: Postura disergonómica del trabajador por falta de plataforma de trabajo	60
Figura 23: Estibadores cargando exceso de peso.....	61
Figura 24: Posición de tronco - estibador.....	62
Figura 25: Incremento de valor de posición de tronco - estibador	63
Figura 26: Posición de cuello - estibador.....	64
Figura 27: Incremento de valor de posición de cuello - estibador	65
Figura 28: Posición de las piernas - estibador.....	65
Figura 29: Posición de brazos - estibador	66
Figura 30: Incremento de valor de brazos - estibador	67
Figura 31: Valoración de antebrazos - estibador.....	68
Figura 32: Valores de muñeca - estibador.....	69
Figura 33: Maquinista ubicado en lugar de trabajo Molino.....	73
Figura 34: Maquinista ubicado en lugar de trabajo Mezcladora 2t.....	78
Figura 35: Maquinista ubicado en parte superior maquina peletizadora	82
Figura 36: Resultado de IPER personal de estiba.....	89
Figura 37: Resultado de IPER personal de mezcla	90
Figura 38: Diagrama de Ishikawa- identificación de problema.....	91
Figura 39: Características específicas de Carretilla hidráulica 5 000kg.....	124

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es Analizar, evaluar y controlar riesgos disergonómicos, que permita incrementar la productividad en la Empresa Agroindustria Abanor S.A.C, Chiclayo, 2018. Utilizando las herramientas y instrumentos de ingeniería. Para así aumentar la producción, llegando a la conclusión que las principales causas que los ocasionan son: las posturas inadecuadas que adoptan los trabajadores al realizar sus tareas, el 64% de los operarios presentaron molestias que interfirieron en sus labores, correspondiendo el 55% a los operarios de estiba, este grupo fue evaluado aplicando el método REBA dando como resultado 10 puntos por encima de la puntuación aceptable, colocándolos en un nivel de riesgo muy alto de sufrir trastornos musculo esqueléticos. Los puestos de trabajo donde laboran los tres maquinistas del área de producción arrojaron puntuaciones de 5, 3 y 3 puntos respectivamente por encima de lo aceptable exponiéndolos a un nivel de riesgo alto y medio. Asimismo se identificaron que en promedio los pesos de las cargas y las distancias exceden en 33,33% y 45% respectivamente según lo establecido en Norma Peruana; otros riesgos disergonómicos hallados fueron los factores medioambientales. Un 82% de los operarios indico que percibía la exposición del ruido como intensa y esto debido a que el ruido generado en los distintos puestos de trabajo excedieron en 24,04%, 28,71%, 36,82%, 27,11%, 26,09% y 21,56% más de lo permitido.

Palabras claves: Riesgos, Evaluación, Operación, Productividad, Almacenamiento.

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze, evaluate and control disergonomic risks, which allows increasing productivity in Agribusiness Company Abanor S.A.C, Chiclayo, 2018. Using engineering tools and instruments. In order to increase production, reaching the conclusion that the main causes that cause them are: the inadequate positions adopted by workers to perform their tasks, 64% of operators presented discomfort that interfered in their work, corresponding 55% to Stowage workers, this group was evaluated by applying the REBA method, resulting in 10 points above the acceptable score, placing them at a very high level of risk of suffering musculoskeletal disorders. The jobs where the three machinists work in the production area showed scores of 5, 3 and 3 points, respectively, above what is acceptable, exposing them to a high and medium risk level. Likewise, it was identified that, on average, weights of loads and distances exceed 33.33% and 45% respectively, as established in the Peruvian Standard; Other disergonomic risks found were the environmental factors. 82% of the workers indicated that they perceived the noise exposure as intense and this because the noise generated in the different jobs exceeded by 24.04%, 28.71%, 36.82%, 27.11% , 26.09% and 21.56% more than allowed.

Keywords: Risks, Evaluation, Operation, Productivity, Storage.

I. INTRODUCCION

1.1 Realidad Problemática

A nivel Internacional

La Organización Internacional del Trabajo, informo que a nivel mundial, perecen 6,300 trabajadores como consecuencia de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, más de 2.3 millones de muertes por año. Anualmente 317 millones de trabajadores sufren accidentes, ocasionando lesiones que resultan en absentismo laboral. Siendo las causas relacionadas de manera directa con malas prácticas de seguridad y salud, procedimientos inadecuados, entre otros. Asimismo la OIT afirma que una de las causas más frecuentes de accidentes es la manipulación manual con un 20-25% del total de los producidos; reafirmando así en su convenio C127. Artículo 5; que todo trabajador empleado en el transporte manual de carga que no sea ligera reciba, una formación satisfactoria respecto de los métodos de trabajo que deba utilizar, a fin de proteger su salud y evitar accidentes. “Seguridad y Salud en el trabajo” OIT (2013).

El presente estudio se centró en definir los peligros y exigencias que tengan el perfil músculo-esquelético en la población de la industria de la confección para mejorar las situaciones de trabajo y anunciar medidas preventivas, indicando que existe exposición a altos peligros en los trabajadores del sector. El plan establecido es transversal, descriptivo y observacional. Apoyándose de herramientas para realizar un muestreo por conveniencia. Se obtuvo información utilizando una encuesta. Asimismo, se utilizó el cuestionario Escandinavo Kuorinka valorándose la presencia de síntomas músculo-esqueléticos. El estudio de información se ejecutó con el JMP8 de SAS Institute. El estudio desarrollado demostró los múltiples peligros existentes, así como la situación en las que labora los trabajadores de la industria. Considerando que se originan costos directos e indirectos por los accidentes y enfermedades de trabajo, los cuales se

podrían minimizar y a la vez se podría aumentar la productividad. “Trastornos músculo-esqueléticos y psíquicos en población trabajadora, maquila de la confección, Departamento de Cortes, Honduras” **Pérez y Martínez (2014)**.

En este estudio, la población analizada fue de 35 colaboradores. Evaluándose las condiciones laborales de dos Fundiciones en el sur de Brasil. Carga postural y manual. Empleando métodos analíticos de carga. Permitiendo una adecuada evaluación de los peligros a los que están expuestos. Se aplicó un cuestionario organizativo, cuestionario nórdico de síntomas osteomusculares, entrevistas, metodología REBA y NIOSH. Del estudio se determinó que el 74,3% manifestó síntomas de dolores y molestias en distintas partes del cuerpo, obteniendo la región lumbar, muñecas manos y dedos más afectadas. El método REBA demostró que el 78,9% de las posturas tienen niveles de riesgo entre medio y muy alto. El 100% de los levantamientos de pesos obtuvieron riesgos de lesiones en la columna, ligamentos y en el sistema de músculos. Concluyéndose que el área de colada tiene graves problemas en las estaciones de trabajo donde se laboran. Este estudio demostró que adoptar la misma postura, es decir, la postura de pie, se traduce en un empeoramiento del dolor 68% de la población analizada. Destacando que el 88,6% de los colaboradores se sienten cansados y el 94,3% manifiestan que esta fatiga es debido a la alta intensidad de trabajo. **Macedo (2016)**.

A nivel Nacional

En el Perú, se promulgó la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Creada con el objetivo de reorientar el procedimiento del Estado, las empresas y los trabajadores impulsando un trabajo conjunto con la finalidad de prever los riesgos de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales. Asimismo en el 2008 el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, por Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, aprueba la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgo Disergonómicos y el Decreto Supremo N° 005-2009-TR (24/04/09).

Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo de los Estibadores terrestres y transportistas manuales; que establecen la prevención y protección contra riesgos ocupacionales que garanticen la salud integral de los trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, además tiene la finalidad de que las empresas puedan aplicarlas, colaborando al bienestar físico, mental y social del trabajador. **Diario Oficial El Peruano (2016)**

A nivel Local

En nuestra región Lambayeque opera la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.; dedicada a la producción y comercialización de alimentos balanceados para animales (aves, ganado vacuno, porcino, etc.) en presentaciones de sacos de 40kg. Siendo una empresa que se ve inmersa en un competitivo mercado donde estar acorde con las normas y reglas laborales e implementar programas que contribuyan a estar dentro del marco, les garantizara beneficios económicos como empresa y a la vez favorecerá a los trabajadores garantizándoles condiciones de seguridad, salud y bienestar. Reduciendo de esta manera los riesgos disergonómicos a los que están expuestos. Actualmente en AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C. la producción es realizada por 11 trabajadores en un turno de trabajo (diurno); cuya actividad principal consiste en la carga y descarga de sacos y objetos pesados. El sobreesfuerzo causado por manipular pesos que exceden lo normado, las posturas inadecuadas o forzadas, el transporte manual de materiales sin apoyos mecánicos y los movimientos bruscos y disergonómicos son constantes durante el proceso productivo, alterando la mecánica corporal de los operarios de estiba al ser ellos los que realizan los mayores sobreesfuerzos generando ausentismo laboral y la predisposición para la aparición de lesiones musculoesqueléticas en los operarios. Lo que se refleja negativamente en un decrecimiento en la producción ocasionando una caída en la productividad laboral. Los factores medioambientales también influyen negativamente ya que la composición, materia prima e insumos empleados para la fabricación de estos productos (maíz chancado, ñelen, afrecho, soya en polvo, calcio, polvillo, productos

descarte de otros procesos productivos, pajilla, colorantes en polvo, etc.); generan altos niveles de material particulado. Estas partículas respirables en el ambiente de trabajo durante la jornada laboral bajan la calidad del aire, ocasionando exposición de los trabajadores al riesgo disergonómico de problemas respiratorios disminuyendo su rendimiento laboral. Los ruidos en el área de producción son intensos, este riesgo disergonómico provoca interferencias en la comunicación dentro del área de trabajo, así como fatiga y problemas auditivos de corto, mediano y largo plazo.

1.2 Trabajos Previos

A Nivel Internacional

Padilla (2015) “Evaluación del riesgo ergonómico en los trabajadores de Acindec S.A. y planteamiento de una propuesta de control para mitigar enfermedades de origen osteomuscular. Tesis de Grado (Magíster en Seguridad y Salud Ocupacional). Quito: Universidad Internacional”.

Objetivo: Analizar los riesgos ergonómicos en el personal de Acinden S.A. Metodología: Se utilizaron métodos de evaluación como Reba, Pv Check. Obteniendo como resultado 4 puestos más críticos: Soldadura, dobladora, corte con plasma, sandblasting. De los resultados se concluye, que los factores de riesgos ergonómicos se encuentran presentes en un gran porcentaje, el 64,28% presentaron riesgos: de carga postural Alto y movimientos repetitivos No aceptable – Alto y Medio.

Siza y Jeovanny (2013). “Estudio ergonómico en los puestos de trabajo del área de preparación de material en Cepeda Compañía Limitada. Tesis de Grado (Ingeniero Industrial), Riobamba Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”, teniendo como Objetivo: Realizar una investigación ergonómica en los puestos de trabajo en el área de preparación de material. Metodología: Se aplica metodología OWAS, MAC. Conclusiones: Se demuestra que las principales afecciones del personal, son: hernia discal, lumbalgia y cervicalgia.

Ramos y Corinne (2017) “Estudio de factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo en Institución Educativa. Tesis de Grado (Maestro en Ciencias con especialidad en Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene). México: Instituto Politécnico Nacional” Objetivo: Analizar y evaluar riesgos, en los puestos de trabajo con equipos de cómputo, los mismos que a su vez perjudican el desempeño laboral, con el objetivo de proponer propuestas de mejora. Metodología: Owas, Reba, Lesrt, Checklist. Resultados: 9% para acceder sin dificultad, 9% de luz indeseable, 91% le molesta el ruido causado por conversaciones, 94% les desagrada la temperatura. Conclusiones: Se determinó que los factores de riesgo prevalecen en los sitios de trabajo, recomendándose proteger la salud del trabajador.

Sarabia y Roberto (2014). “Gestión de riesgos laborales en la Fábrica de Dovelas del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair: Manual de Seguridad. Tesis de Grado (Ingeniero Industrial). Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo” Objetivo: Analizar los riesgos laborales identificados en la fábrica de dovelas del proyecto hidroeléctrico COCA CODO SINCLAIR. Metodología: Aplicación de Métodos Rula, Lest, Niosh. Resultados: La evaluación arroja que el nivel de riesgo es bajo y medio, para lo cual se ejecutan controles principalmente en el trabajador. Para los riesgos por exposición a ruido se identificaron que los puestos de trabajo del operador de cortadora, recubridor de desmoldante y operador de horno, necesitan controles urgentes ya que se están por encima de límite máximo permisible. La medición de estrés térmico e iluminación indican valores por debajo del límite máximo permisible. Conclusiones: Se identificaron un total de 16 puestos de trabajo distribuidos a nivel de secciones como recepción de materia prima, corte y doblado, armado, limpieza de moldes, patio de maniobras, debido a las condiciones de trabajo y al nivel de riesgo, no existe ningún personal identificado como personal vulnerable dentro del área de estudio.

Solórzano (2013) “Evaluación del riesgo ergonómico en el manejo manual de cargas en operadores de una planta de lavado de ropa. Tesis de Grado (Maestro en Ciencias con especialidad en Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene). México: Instituto Politécnico Nacional”.

Objetivo: Evaluar el riesgo ergonómico debido al manejo de cargas en los servicios de lavandería. Metodología: Método Niosh

Resultados: Altas calificaciones al efectuar el manejo de cargas, ocasionado por los pesos frecuentes que son empleados en el área de descarga. Conclusiones: Existe riesgo ergonómico elevado en el área de descarga y conteo de ropa. El estudio demuestra que la aplicación de NIOSH es predictiva para identificar la relación entre el grado de riesgo con respecto al índice de levantamiento y la presencia de dolor de espalda entre los trabajadores.

A Nivel Nacional

Coral y Elena (2014) “Análisis, evaluación y control de riesgos disergonómicos y psicosociales en una empresa de reparación de motores eléctricos. Tesis de Grado (Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú”. Objetivo: Lograr que la empresa sea productiva, promoviendo el cumplimiento de las normas de seguridad.

Metodología: Método Owas, Reba. Conclusiones: Las labores que el personal realiza están expuestas a riesgos que pueden afectar su integridad física, observándose que el personal con el fin de mejorar su productividad no usa correctamente el equipamiento de protección. Se deben identificar con tiempo estos peligros, para prevenir problemas de seguridad y salud en el trabajador.

Mestanza y Fredesvinda (2013) “Evaluación de riesgos asociados a las posturas físicas de trabajo en el proceso de preparación de equipos para alquiler en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada. Tesis de Grado (Ingeniero de Higiene y Seguridad). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería” Objetivo: Determinar el nivel de riesgo a los que está expuesto el personal, debido a las posturas que adopta en el proceso. Metodología: Metodo Owas, Reba, Lest.

Conclusiones: Existe riesgo en las labores ejecutadas por el personal debido a las posturas que adopta en el proceso de preparación de equipos.

A Nivel Local

Núñez y Stephanie (2016) “Diseño de puestos de trabajo ergonómicos para mejorar la productividad en la empresa Los Angeles Servicios Universales E.I.R.L. Tesis de Grado (Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Santo Toribio de Mogrovejo” Objetivo: Garantizar que el proceso de manipulación de utensilios se realice de forma segura en las diferentes áreas. Metodología: Metodo Owas, Ocro, Ergo IBV Conclusiones: Se determinan seis puestos de trabajo inadecuados, los operarios hacen mal uso de las instalaciones, falta de comodidad de los distintos movimientos repetitivos y posturas inadecuadas perjudicando su

salud. Metodología: método REBA, obteniendo que las etapas de riesgo muy alto: son selección y centrifugado, las etapas de riesgo alto, empaquetado, a las etapas riesgo medio: cortado y sellado ya la etapa de riesgo bajo: lavado.

Silva y Adlofo (2014) “Mejora ergonómica, para el aumento de la productividad en la fábrica tubos y postes Chiclayo S.R.L. Tesis (Grado en Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Santo Toribio de Mogrovejo” Metodología: Reba, Lest. Resultados: Se encontró mayor problema en los puntos: ruido, iluminación, presión, relación con los mandos, estatus social. Conclusiones: Las actividades realizadas por los trabajadores para hacer postes CAC requiere una inmediata mejoría ergonómica así lo demuestra la investigación realizada. Las mejoras y propuestas necesarias, se plantea: Los descansos de 6 min con el objetivo de reducir la carga de trabajo, protección auditiva, se propone la instalación de luminarias ya que comienzan muy temprano sus labores.

Coronel (2013) “Diseño de un Plan de Seguridad Industrial para la reducción de costos por accidentes en la Empresa Agroindustrial Tumán S.A.A. Tesis de Grado (Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Santo Toribio de Mogrovejo”. Objetivos: Concientizar que los supervisores y trabajadores del área trapiche tengan un mayor compromiso con su seguridad e integridad física. Conclusiones: En el área trapiche se presenta la mayor cantidad de peligros en sus actividades de producción.

En el Ingenio, el 79% del personal no son conscientes de que es un Plan de Seguridad Industrial, el 73% no recibió capacitación. Al realizar el estudio inicial línea base sobre la ejecución de los requisitos del D.S. N° 009-2005-TR, se determinó que solo se cumple con el 9.5% del total de los requisitos normados. El mayor índice de los accidentes de trabajo en esta área son causados por actos inseguros, en todas sus secciones, con un total de 75.64% en los últimos cinco años.

Es necesario el diseño de un Plan de Seguridad Industrial para el área Trapiche, ya que en esta área se obtiene un alto índice de accidentes en

los últimos cinco años transcurridos. Esta área no cuenta con un mapa de riesgos, por tanto se ha diseñado uno para esta área con el objetivo de mantener alerta de los peligros al personal que labora.

Herrera (2013) “diseño de un sistema ergonómico en la empresa: la casa del tronillo para optimizar la productividad del trabajo. Tesis de grado (ingeniero industrial). Chiclayo: Universidad Santo Toribio de Mogrovejo”.
Objetivos: Contribuir en la mejora de condiciones necesarias de trabajo, tanto en salud, integridad, satisfacción y eficacia, con el objetivo de aumentar la productividad. Metodología: Lest, Renault, Fagor.
Conclusiones: La ejecución de mediciones para la identificación de problemas, tiene que seguir una secuencia, en esta investigación se tiene en cuenta que la empresa evaluada produce una variedad productos por lo que se eligió, por su 70% de participación en producción, un producto que es el carreteo, en donde se analizó todo su proceso de fabricación y se encontró, según los indicadores de producción y de productividad, que en el proceso se tenía la operación de habilitado 2 como cuello de botella. Al identificar problemas ergonómicos, se debe de realizar mediciones con un método adecuado y acorde a las características de las funciones, para que los resultados puedan ser precisos y concretos.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

El Estado Peruano, promulgo la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, el 19 de agosto del 2011. Promulgada con el objetivo de guiar el actuar de las instituciones, del Estado y los trabajadores, promoviendo un conjunto de acciones con el fin de PRECAVER los peligros a los que están expuestos los trabajadores.

El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, por Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, el 30 de Noviembre del 2008, aprobó la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgo Disergonómico, teniendo como objetivo implantar los lineamientos que permitan la mejora de las condiciones laborales a las características mentales y físicas de los colaboradores, con el propósito de brindarles seguridad, bienestar y mayor eficiencia en su desempeño, teniendo en cuenta que estas mejoras contribuyen a una mayor eficacia y productividad. Siendo la Autoridad Administrativa, la responsable de asegurar el cumplimiento de la presente Norma.

1.3.1. La ergonomía

“La palabra **ergonomía** proviene del griego ergon= trabajo y nomos = leyes naturales” (Ramírez, 2006).

“Es una disciplina que estudia al hombre en relacion con el manejo de equipos y máquinas, dentro de un ambiente laboral específico, buscando la optimización de los tres sistemas (hombre-máquina-entorno), para la cual elabora métodos del individuo, de la técnica y de la organización del trabajo” (Ramírez 2008, 12)

1.3.2. Riegos Disergonómicos

Son aquellos factores inadecuados del sistema hombre – máquina, teniendo en cuenta diseño, construcción, ubicación de máquinas, conocimientos, habilidad, características de los operarios, entorno del trabajo, tales como fatiga, monotonía, malas posturas, movimientos repetitivos, sobre carga física.

1.3.3. Objetivos

“Adecuar las condiciones de trabajo a las capacidades y posibilidades que pueda tener el ser humano” (Llaneza, 2009). Asimismo, Llaneza (2009:35) menciona los propósitos de la ergonomía y psicología aplicada, produciendo que dos disciplinas aún sigan juntas en la búsqueda de objetivos.

Es factible indicar sobre los objetivos del ergónomo, Mondelo *et alii* (2000), indica los objetivos del ergónomo al examinar y tratar el sistema persona-máquina:

- Cambiar la interrelación persona-máquina.
- Observar el ambiente de trabajo, determinando las variantes relevantes para adaptarlas al sistema.
- Originar iniciativa por la actividad, logrando que las señales del procedimiento sean relevantes y asumibles por la persona.
- Determinar los límites de la persona identificando y enmendando riesgos a los que está expuesto.
- Tener información de datos para que de esta manera los encargados de los proyectos tengan en las limitaciones del sistema P-M (Persona-máquina), evitando de esta forma los errores.

1.3.4 Sistema de trabajo

“Se basa en un grupo de componentes que se interrelacionan entre sí, encontrándose en un determinado entorno: “Comprende a uno o más trabajadores, actuando en grupo para desarrollar la función de sistema, en el ambiente de trabajo y bajo las condiciones impuestas por las tareas de trabajo.” Figura 1” (González, 2008).

Los componentes que intergran este sistema son los siguientes:

- Trabajo: Actividad ejecutada por un trabajador en un determinado procedimiento. Labores productivas realizadas en una institución en un establecido tiempo.
- Trabajador: Realiza labores en un determinado tiempo.

- Tarea: Grupo de actividades que ejecuta el trabajador con el fin de obtener resultados.
- Equipo de trabajo: Consiste en software y hardware, herramientas, dispositivos, máquinas, vehículos, entre otros que se emplean en el sistema de trabajo.
- Espacio de trabajo: Área establecida al trabajador para que ejecute sus labores.
- Ambiente de trabajo: Factores en los que el trabajador esta inmerso. Siendo físicos, biológicos, químicos, entre otros.
- Proceso de trabajo: Ciclo en tiempo y espacio de la relación del trabajador con el equipo de trabajo.



Figura 1: Interrelaciones en el procedimiento de trabajo

Fuente: (González, 2008)

1.3.5 Áreas de la Ergonomía

1.3.5.1 Clasificación según elementos del Sistema de Trabajo

La marcha del acondicionamiento entre el operador y los elementos que conforman el método de trabajo, debe obtenerse de forma completa; también, se presentan situaciones en los cuales el accionar se centra en alguno de los elementos. A continuación se muestran las divisiones de la ergonomía en la Tabla 1

Tabla 1: Ergonomía: Divisiones

División	Elemento del sistema de trabajo
Ergonomía geométrica	Medios de trabajo/espacios de trabajo
Ergonomía ambiental	Ambiente de trabajo
Ergonomía temporal	Procesos de trabajo
Ergonomía de las organizaciones	Procesos de trabajo

Fuente: (González, 2008)

- Ergonomía Geométrica: Estudia la relación entre la persona, condiciones geométricas de su lugar de trabajo para obtener un adecuado espacio de trabajo.
- Ergonomía Ambiental: Estudia los factores físicos, biológicos y químicos, que son parte del trabajo.

Se observan diversos factores, los cuales se muestran en la tabla 2

Tabla 2: Factores

Ambiente térmico	Incluye temperatura, humedad, velocidad del aire, entre otros.
Ambiente Visual	Iluminación
Ambiente Acústico	Ruido
Ambiente Mecánico	Vibraciones
Ambiente Electromecánico	Radiaciones
Calidad del aire	Contaminantes biológicos y químicos

Fuente: (González, 2008)

- Ergonomía Temporal: Encargada de la relación entre el operador y aspectos del tiempo, tales como: Horarios, Turnos, Ritmos, Descanso, Pausas.
- Ergonomía de las organizaciones: Conformada por los agentes que envuelven al operario (social, cultural y organizativo). Se basa en el estudio de trabajos en cadena, grupos, automatización, entre otros.

1.3.6 Antropometría

Estudia las dimensiones del cuerpo, se basa en las diferentes estructuras anatómicas, observar figura 2, sirve como instrumento a la ergonomía, acondicionando el entorno.

La antropometría estática hace mención a las medidas tomadas del ser humano, tomando en cuenta las normas previstas, peso, talla, sexo, edad, medio social, etcétera. La antropometría dinámica tiene en cuenta los resultados de las posiciones, estando ligada a la biomecánica.

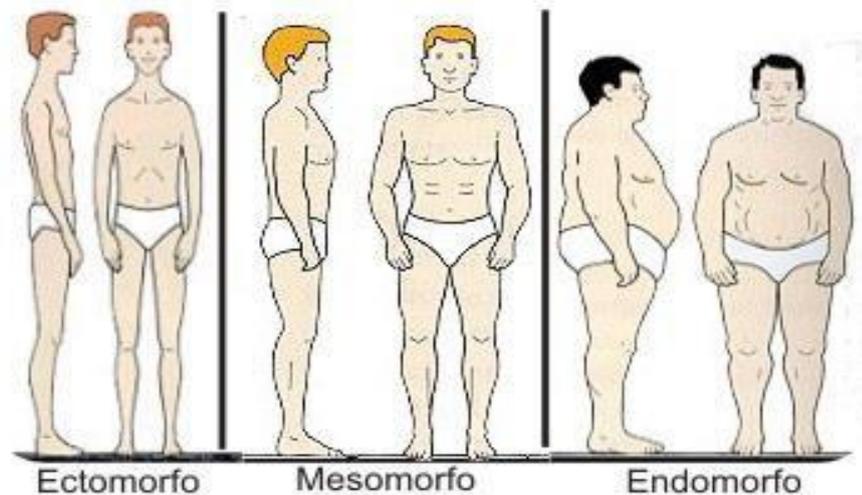


Figura 2: Clasificación de los tipos estructurales

Fuente: Mondelo et alii (2000)

1.3.6.1 Antropométricos: Datos

Los resultados que se consiguen de una investigación antropométrica se deben realizar teniendo en cuenta algunos criterios para que funcione adecuadamente el sistema de trabajo de una población determinada. Gonzáles (2008) expone las siguientes características de los operadores:

- Dimensiones corporales estáticas

En la tabla 3 se muestran los segmentos antropométricos teniendo en cuenta el diseño del puesto de trabajo y en la figura 3, las dimensiones ubicadas en la silueta del cuerpo. (Llaneza, 2009).

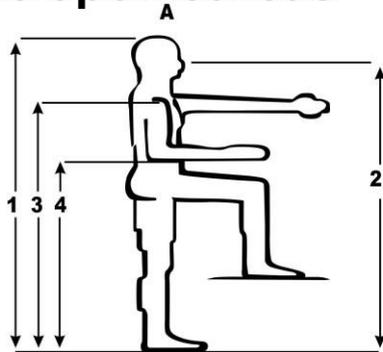
Tabla 3: Datos antropométricos de la población española (INSHT)

Datos en mm de la población conjunta

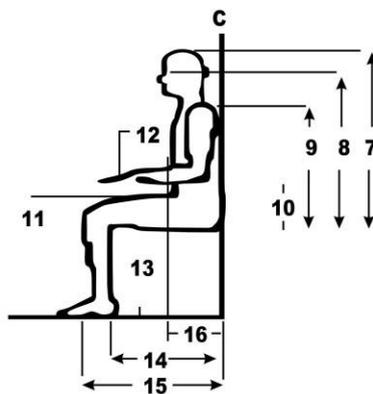
Ref	Dimensiones antropométricas	Percentiles		
		P5	P50	P95
1	Estatura	1525	1665	1803
2	Altura de los ojos	1423	1558	1699
3	Altura de los hombros	1256	1384	1508
4	Altura del codo de pie	932	1027	1122
5	Altura de puño (de pie)	662	733	807
7	Altura sentado (de pie)	793	859	929
8	Altura de los ojos sentado	690	753	819
9	Altura de los hombros	524	579	635
10	Altura del codo (sentado)	182	224	269
11	Espesor del muslo (sentado)	112	145	174
12	Espesor del abdomen (sentado)	173	238	314
13	Altura poplítea	368	419	464
14	Longitud poplíteo trasero	450	492	540
15	Longitud rodilla trasero	541	590	644
17	Alcance del puño	606	700	785
18	Longitud codo-puño	392	337	376
19	Anchura de hombros	304	372	432
20	Anchura entre codos	367	461	542
21	Anchura caderas (de pie)	316	364	417
16	Alcance máximo (alcance del puño con los dedos estirados)			

Fuente: (Llaneza, 2009)

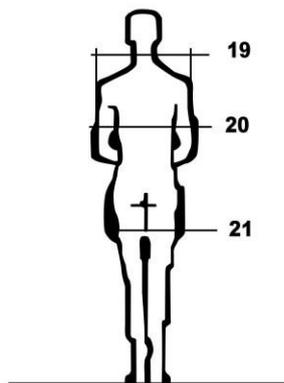
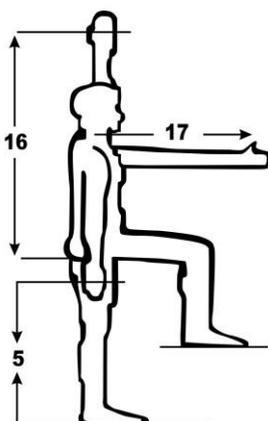
Dimensiones antropométricas



1. Estatura (altura del cuerpo)
2. Altura de los ojos
3. Altura de los hombros
4. Altura del codo



7. Altura sentado
8. Altura de los ojos
9. Altura de los hombros
10. Altura del codo
11. Espesor del muslo
12. Espesor del abdomen
13. Altura poplitea
14. Longitud pobliteo-trasero
15. Longitud rodilla trasero
16. Longitud codo puño



16. Alcance maximo
17. Alcance del puño
19. Anchura de hombros
20. Anchura entre codos
21. Anchuras caderas
5. Altura del puño

Figura 3: Antropométricas: Dimensiones

Fuente: (Llaneza, 2009)

- Distancias de las articulaciones

A continuación se muestra las dimensiones que existen entre las articulaciones en la tabla 4 y la ubicación de estas dimensiones en la figura 4, según González (2008):

Tabla 4: Distancias entre articulaciones

Ref	Dimensiones antropométricas	Percentiles		
		P5	P50	P95
1	Altura del tobillo (con zapatos)	98	109	119
2	Longitud de la pierna	367	406	445
3	Longitud del muslo	372	412	452
4	Saliente de la cadera al asiento	80	88	97
5	Saliente de la cadera a la rabadilla	113	125	137
6	Longitud del tronco	390	438	480
7	Saliente de la cadera al eje pivote del codo	481	533	584
8	Longitud del brazo	247	274	300
10	Distancia de la muñeca a la posición de asir	105	116	127
9	longitud del antebrazo	220	244	267
11	Distancia del ojo al eje del cuerpo	71	78	86
12	Altura con zapatos	1.55	1.715	1.88
13	Distancia de la altura del ojo al eje del cuello	133	148	162
14	Anchura de la articulación de los hombros	310	343	376
15	Anchura de la articulación de los muslos	152	169	185
16	Tobillo al punto de fuerza de presión al pedal	124	137	150

Fuente: (González, 2008)

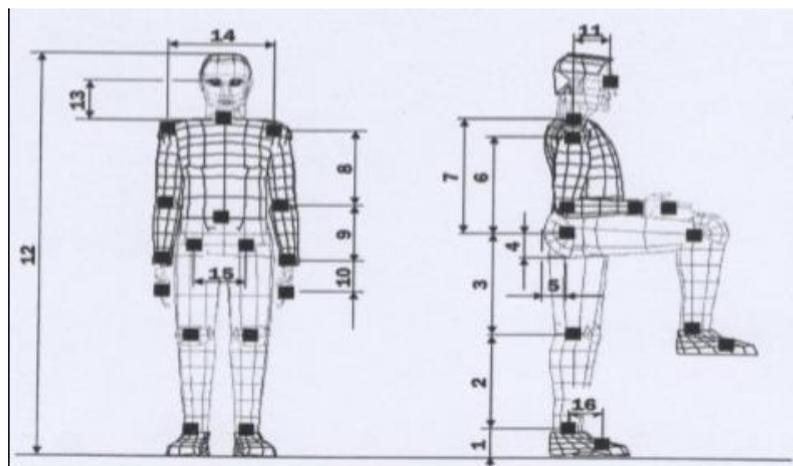


Figura 4: Exhibición de las dimensiones articulares

Fuente: (González, 2008)

- Reparto de las masas del cuerpo, centros de gravedad

La determinación y distribución de masas y centros de gravedad del cuerpo son importantes en el análisis biomecánico de actividades. Se observan en la figura 5 y 6.

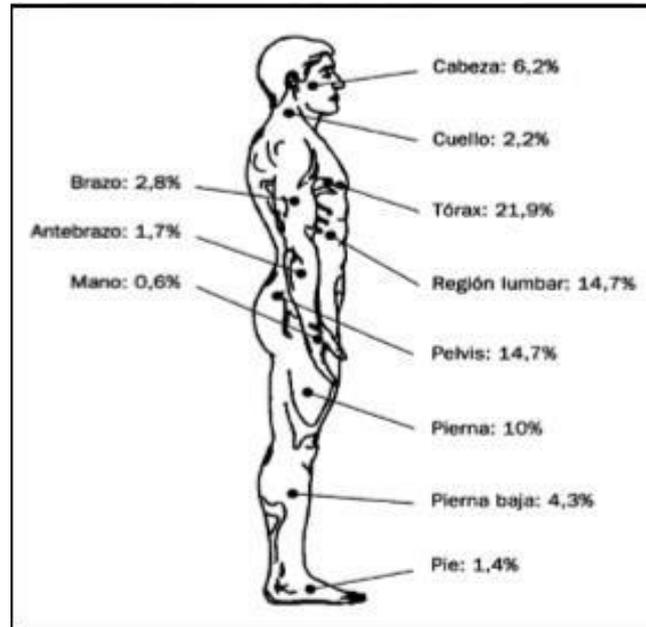


Figura 5: Reparto de masas, en porcentajes

Fuente: (González, 2008)

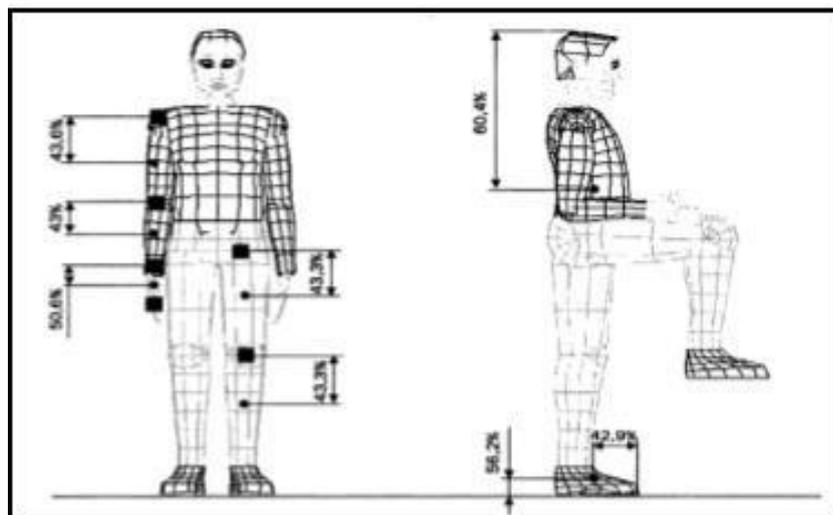


Figura 6: Determinación de los centros de gravedad

Fuente: (González, 2009)

1.3.6.2 Postura de trabajo

(Llaneza, 2009, pp 178), “La postura es el resultado de una decisión, que busca una eficacia y una seguridad óptima para la salud del trabajador”. Menciona que las posturas no son producto de la falta de conocimiento del colaborador, es resultado de la imposibilidad de realizar buenas posturas. Considerándose como postura de trabajo a aquella postura que no ocasione daño al trabajador y este acorde con sus labores (Fig. 7), para lo cual se debe tener en cuenta los principios siguientes:

- Evitar posturas indeseables, así como actividades prolongadas que ocasionen fatiga corporal.
- Las maquinarias utilizadas por el trabajador deben darle la facilidad de cambiar de postura y de movimientos.
- La postura está sujeta a los esfuerzos y se debe facilitar los componentes necesarios para evitar la fatiga en el trabajador.

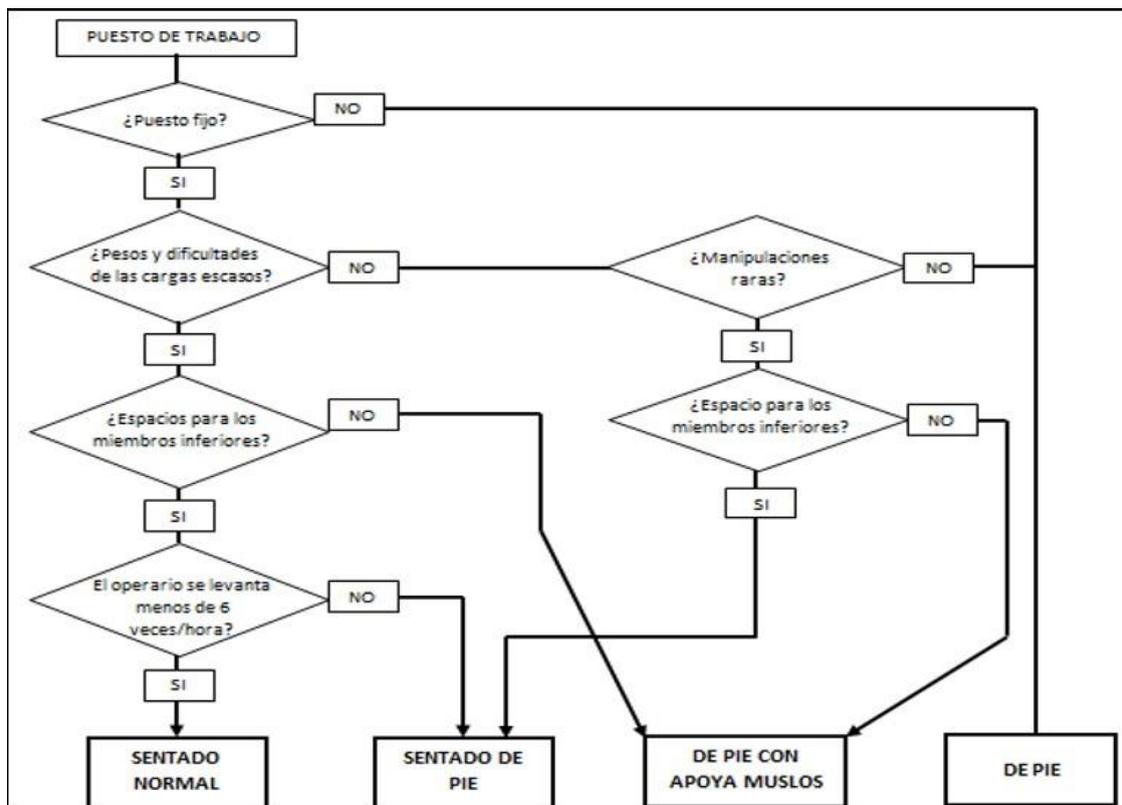


Figura 7: Diagrama de Flujo correcto uso Puesto de Trabajo

Fuente: (González, 2009)

1.3.6.3 Diseño y Selección de asientos

El diseño de los asientos son importantes para que estos no generen daños en la salud y bienestar del personal. A continuación se indican factores para el diseño un asiento óptimo:

- **Distribución de Presiones**
Se recomienda que el peso este distribuido uniformemente en los asientos.
- **Altura**
Debe ser regulable, va a depender de la estatura del individuo, recomendándose que apoye el pie al suelo en su totalidad y se forme un ángulo de 90° entre la rodilla y el asiento.
- **Anchura y Profundidad**
El ancho estará acorde con el ancho de la cadera y la profundidad estará acorde con la longitud sacropoplítea.
- **Respaldo**
Este debe proporcionar soporte a la región lumbar de la espalda.
- **Apoyabrazos**
Cumplen funciones, tales como ayudar a levantarse, sentarse, adoptar una postura cómoda. Se recomienda este sujeto a la distancia del codo al asiento en posición de reposo.

1.3.7 Carga de Actividades

(Llaneza, 2009), “Son las actividades físicas (esfuerzos, posturales, manipulaciones) y no físicas (perceptivas, cognitivas) comprendidas dentro de las condiciones de trabajo en el que se encuentre el operario, quien deberá hacer frente manteniendo su nivel de salud. Además, las exigencias deben ser proporcionales a las competencias, capacidades y aptitudes del trabajador, ya que si no existe un equilibrio entre ellas sería muy perjudicial para el trabajador.”

1.3.7.1 Carga Mental

“Es el esfuerzo intelectual que efectúa el individuo con el objetivo de responder a las demandas de trabajo durante su jornada laboral.” (Norma Básica de Ergonomía, 2008)

1.3.7.2 Carga Física

Requerimientos físicos a los que el individuo está expuesto durante su jornada laboral y que pueden alcanzar un nivel de intensidad, duración o frecuencia en el que produzca un efecto negativo para la salud del trabajador (Norma Básica de Ergonomía, 2008).

1.3.7.3 Biomecánica

Se apoya en la aplicación de los principios de la mecánica, la anatomía, la antropometría y la fisiología, para así analizar a la persona en movimiento y en reposo (Mondelo et alii, 1998).

a) Planos de Referencia

Según Mondelo et alii (1998), al evaluar los espacios de trabajo se debe tener en cuenta el espacio recorrido por los segmentos corporales implicados en las actividades del individuo. De esta manera, para conocer el recorrido se deberá determinar las coordenadas de los puntos (posición inicial, final) y de esta manera establecer la posición del punto en cualquier instante. El análisis del recorrido debe realizarse respecto a un sistema de referencia (X, Y, Z). También, se menciona que las fuerzas pueden actuar a lo largo de una sola línea, en un plano único o en cualquier dirección del espacio. Para localizar estas fuerzas es necesario tener una referencia, la cual funcionara como centro de gravedad del cuerpo (delante de la segunda vértebra aproximadamente) como se muestra en la figura 8.

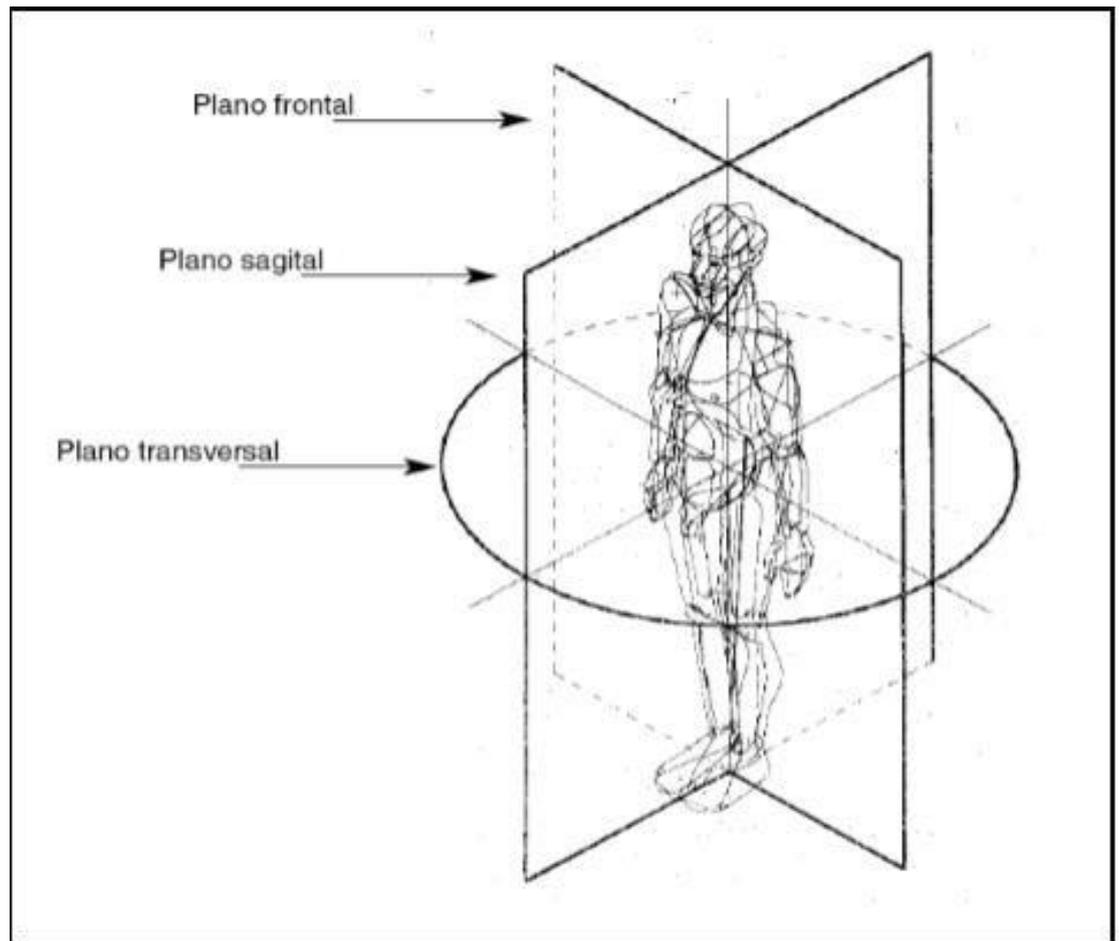


Figura 8: Planos de Referencia

Fuente: (Mondelo et alii, 1998)

Plano Frontal: Se divide en parte anterior y posterior (plano X-Y).

Plano Transversal: Se divide en parte superior y parte inferior (plano X-Z).

Plano Sagital: Separa el cuerpo en dos mitades, derecha e izquierda (plano Y-Z).

b) Movimientos

Considerados como básicos, tales como movimientos de brazos, piernas y otros miembros del cuerpo. A continuación se muestran estos movimientos (ver figura 1.9):

- Posición de referencia anatómica: Aquí se miden los movimientos articulares.
- Flexión: Consiste en reducir el ángulo o doblarse entre las partes del cuerpo.
- Extensión: Consiste en incrementar el ángulo o enderezarse entre las partes del cuerpo, desde la posición de flexión a la posición de referencia anatómica.
- Aducción: Se realiza en plano frontal. Radica en acercarse a la línea media del cuerpo y aproximarse al segmento a la línea media.
- Abducción: Consiste en alejarse de la línea media del cuerpo. Se aleja el segmento de la línea media.
- Pronación: Consiste en girar el antebrazo de manera que la palma de la mano quede hacia abajo.
- Supinación: Consiste en girar el antebrazo de manera que la palma de la mano quede hacia arriba.

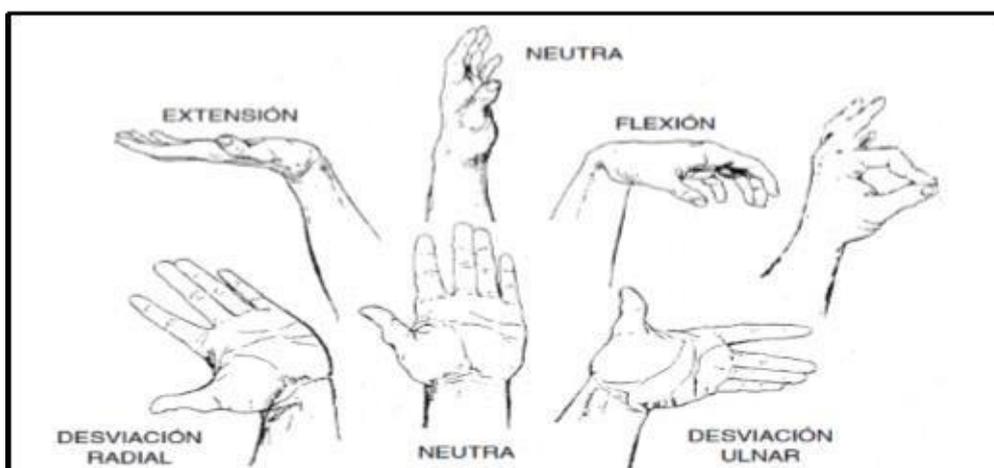


Figura 9: Diferentes postura de la mano y la muñeca

Fuente: (Mondelo et alii, 1998)

c) Palancas en el cuerpo

La palanca tiene como objetivo equilibrar, desplazar una fuerza por intermedio de otra. Figura 10.

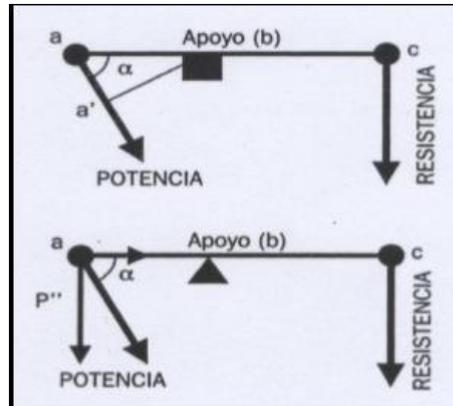


Figura 10: Palanca

Fuente: (González, 2008)

El organismo está formado por conjuntos músculo-esqueléticos los cuales se configuran en tres tipos de palancas.

- De Primer orden: “de equilibrio”. El punto de apoyo ubicado entre la potencia y la resistencia. Como ejemplo, en el cuerpo es la sujeción de la cabeza por medio de los músculos posteriores de la nuca, Observar figura 11.

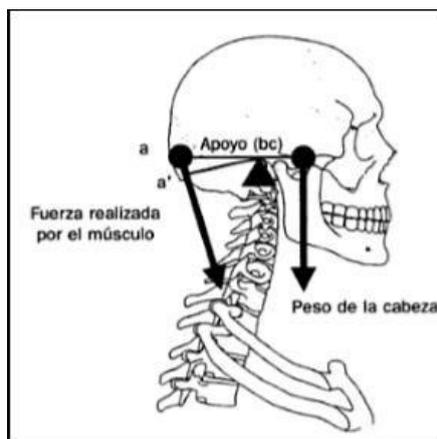


Figura 11: De primer orden

Fuente: (González, 2008)

- De Segundo orden: “de fuerza”. Se muestra la resistencia entre el punto de apoyo y la potencia. Observar figura 12.

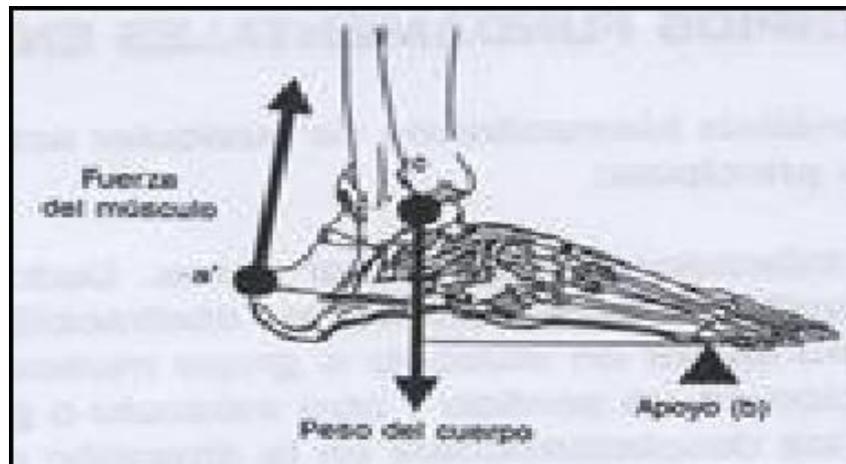


Figura 12: De segundo orden

Fuente: (González, 2008)

- De Tercer orden: La característica es que la potencia se encuentra entre el punto de apoyo y la resistencia. Observar figura 13.

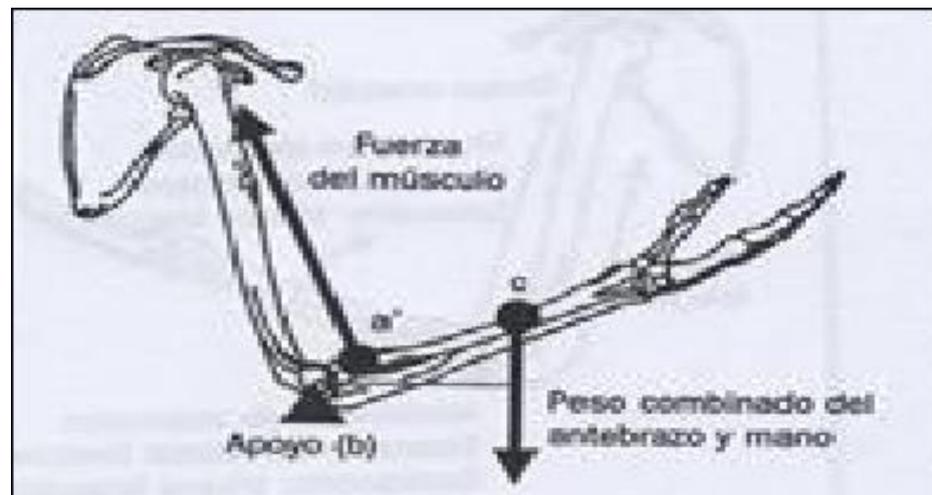


Figura 13: De tercer orden

Fuente: (González, 2008)

1.3.8 Aplicación de métodos ergonómicos

Actualmente, Ergonomía es el término para poner en práctica los conocimientos acerca de las características del ser humano, aplicando y mejorando la interacción entre los trabajadores.

Una vez identificado los puntos críticos y habiendo seleccionado la metodología correspondiente a cada peligro, se aplicarán las metodologías.

1.3.8.1. Método OWAS

Su objetivo es identificar las posturas en las que los esfuerzos pueden ser peligrosos y analizar el nivel de riesgo en relación con el efecto combinado de diferentes posturas y cargas de fuerza. El procedimiento consiste en observar a los trabajadores en cuestión en intervalos de 30-60 segundos registrando sus posturas y esfuerzos durante un período representativo. Los datos luego se normalizan y se cruzan para evaluar los niveles de riesgo y definir las "categorías de acción", es decir, las intervenciones recomendadas de acuerdo con el nivel de riesgo planteado por la combinación postural.

1.3.8.2. Método REBA

Es un método de análisis postural especialmente con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia de la manipulación de cargas inestables. Su ejecución previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas.

1.3.8.3. Método OCRA

Este método evalúa las tareas con movimientos repetitivos y permite obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores (mano, muñeca, antebrazo y brazo), previniendo sobre la necesidad de realizar estudios más detallados.

1.3.9 Puesto de trabajo: Concepto

Según la Norma Básica de Ergonomía (2008), es el trabajo total asignado a un individuo, el cual está formado por un conjunto específico de funciones, deberes y responsabilidades. Considera ciertas aptitudes generales, capacidades concretas y conocimientos prácticos relacionados con las maneras internas de funcionar y maneras externas de relacionarse.

Por otro lado, González (2008) plantea el puesto de trabajo como “la combinación y disposición del equipo de trabajo en el espacio, rodeado por el ambiente de trabajo bajo las condiciones impuestas por las tareas de trabajo.”

1.3.10 Medición del trabajo

“Es la aplicación de técnicas para definir el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una actividad definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.” (Kanawaty 1996, pp 251)

1.3.11 Productividad

“Es la relación que existe entre los productos obtenidos y los insumos que fueron utilizados como materia prima. Expresando el buen uso y aprovechamiento de todas y cada uno de los factores que intervienen en la producción” (García, Alfonso, 2011, p. 17).

Productividad = _____

1.3.12 Diagrama de Pareto.

El diagrama de Pareto es un caso particular del gráfico de barras, en el que las barras que representan los agentes correspondientes a una magnitud cualquiera están ordenadas de mayor a menor y de izquierda a derecha. “Este gráfico se apoya en el llamado “principio de Pareto”, sostiene que en todo grupo de elementos o agentes que coayudan a un mismo efecto, siendo unos pocos responsables de la mayor parte de dicho efecto.” (Suárez Cabrera, 2011).

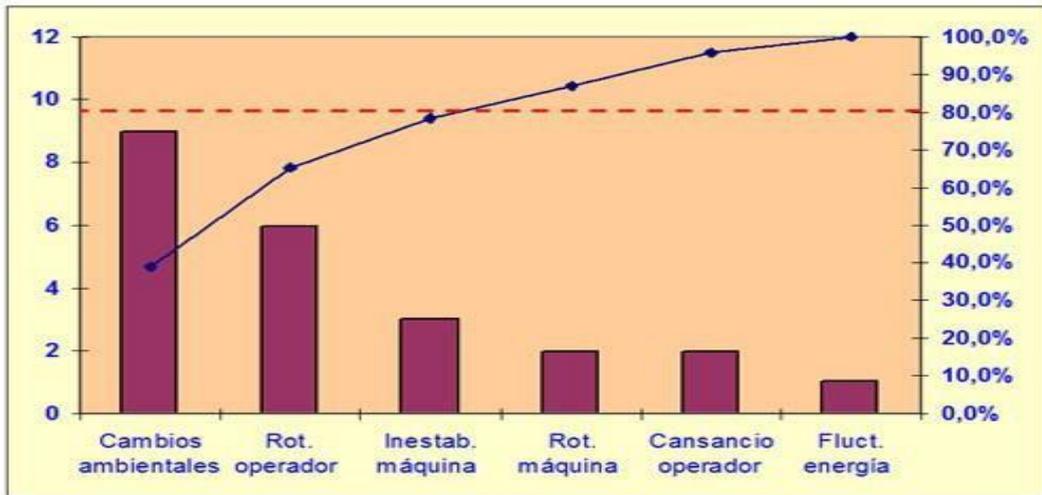


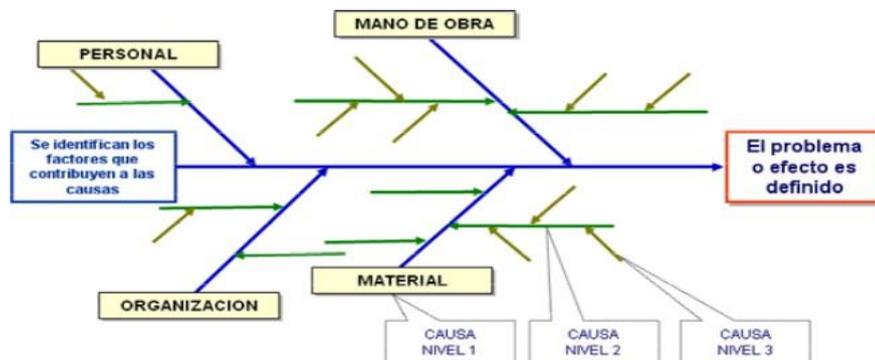
Figura 14: Diagrama de Pareto / Fuente: Calidad Total de Herramientas

1.3.13 Diagrama de Ishikawa

El diagrama causa-efecto o diagrama de espina de pez de Ishikawa es una herramienta que relaciona gráficamente, las causas de un problema dado con el efecto que producen en un producto o proceso cualquiera. “Este diagrama, según los manuales sobre calidad, se debe a Kaoru Ishikawa la cual recuerda a una espina de pescado. Su intención es la de obtener un gráfico de fácil interpretación, que manifieste las relaciones de un efecto y las causas que lo producen, de esta manera se quedasen expuestas visualmente todas las causas que contribuyen a un efecto hasta el nivel que se desee, aunque en la mayoría de los casos la intención es llegar hasta las causas raíz” (Suárez Cabrera, 2011).

Figura 15: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Calidad Total de Herramientas



1.3.14 Muestreo

Se basa en la ley de probabilidades. Es una técnica para definir, mediante muestreo estadístico y observaciones aleatorias, el porcentaje de aparición de determinada actividad (Kanawaty 1996, 257)

1.3.15 Cómo establecer la muestra.

Además de establecer el nivel de confianza de nuestras observaciones, también debemos definir el margen de error que admitiremos. Debemos poder decir que tenemos confianza en que 95 por ciento de las veces la observación que hagamos tendrá una exactitud de ± 5 por ciento o 10 por ciento o cualquier otra margen de exactitud que adoptemos.

Para definir el tamaño de la muestra que se necesita existen dos métodos: el método estadístico y el nomográfico, en este estudio se aplicará el método estadístico. (Kanawaty 1996, 261)

1.4. Formulación del problema

¿Es viable el Análisis, Evaluación y Control de Riesgos Disergonómicos, para incrementar la productividad en la Empresa Agroindustria Abanor S.A.C?

1.5 Justificación del Estudio

Teórico

¿Por qué? La importancia de evaluar la problemática encontrada en la empresa agroindustrial Abanor S.A.C, nos ayudará a que los trabajadores sean más eficientes, lleven un ritmo de trabajo con mayor control ergonómico y sistematizado.

¿Para qué? Esto nos servirá en el área de producción a ser productivos, reducir el índice de fatiga y enfermedades ocupacionales en el trabajador, que nos permita brindar una solución inmediata en el proceso productivo para incrementar la productividad.

Metodológico

¿Por qué? la presente investigación se desarrollará haciendo uso de la ergonomía y el estudio del proceso productivo, porque se debe tener en

cuenta que al mejorar el rendimiento del trabajador en el proceso de producción se aplicarán ambas variables en estudio.

¿Para qué? La presente tesis ayude a futuras investigaciones, que les sirva de guía, consulta o antecedente para la elaboración de estudios semejantes.

Económico

¿Por qué? Nos permitirá trabajar con el estudio disergonómico y el estudio del proceso productivo, que es muy importante en este análisis del factor económico que se diagnostica o se proyecta según la demanda y la situación económica de nuestros clientes de la empresa agroindustrial Abanor S.A.C

¿Para qué? Para realizar un diagnóstico anticipado, que nos proyectará y nos previniera de cualquier repercusión que se presente significativamente en las ventas, ingresos, utilidades y sobre todo en la identificación del personal con la organización, por eso se realizan los diagnósticos correspondientes.

1.6 Hipótesis

El Análisis, Evaluación y Control de los riesgos disergonómicos, si ayudarán a incrementar la productividad de la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR SAC

1.7 Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Analizar, evaluar y controlar riesgos disergonómicos, que permita incrementar la productividad en la Empresa Agroindustria Abanor S.A.C, Chiclayo, 2018

1.7.2. Objetivos Específicos:

1.7.2.1 Desarrollar un diagnóstico de la situación actual de las condiciones disergonómicas en los puestos de trabajo en el área de producción y sus indicadores de productividad.

1.7.2.2 Proponer un programa de prevención de riesgos disergonómicos basado en la determinación de factores de riesgos ergonómicos a las cuales están expuestos los individuos del área de producción.

1.7.2.3 Realizar un análisis costo - beneficio de la propuesta de análisis.

II.- MÉTODO

2.1. Diseño de la Investigación

Este tipo de diseño de investigación es no experimental.

Descriptiva:

Cuando la investigación se orienta al conocimiento de la realidad tal como ésta se presentan en una determinada situación espacio temporal dado.

2.2 Variables, Operacionalización

Variable Independiente	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Instrumentos	Escala de Medición
Análisis, Evaluación y Control de Riesgos Disergonómicos	Se considera a la condición de trabajo que presenta factores de riesgo ergonómico. (Márquez, 2008)	Posturas	Carga estática (posturas)		
		Lesiones	Numero de lesiones por mes	Guía de Recolección de Datos	variables de razón
		Cargas	Cargas habituales (movimientos Repetitivos cuellos MI y MS, tronco, levantamiento de cargas)		
		Personal	Numero de descanso médicos por mes		
Variable Dependiente	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Instrumentos	Escala de Medición
Incrementar la productividad	El incremento en la productividad dependen de tres variables, siendo fundamental la gestión de los mismos a los efectos de la mejora en la productividad: Trabajo, Capital y Gestión. (García Cantú - Trillas, 1995)	Producción	Cantidad de toneladas producidas por mes	Guía de Recolección de Datos	variables de razón
		Costos	Costo de mano de obra mensual		

2.3 Población y Muestra

- Población

Se considera para el presente trabajo de investigación está constituida por 11 trabajadores, pertenecientes a las áreas de producción, almacén y mantenimiento.

Tabla 5: Población

CARGO	NÚMERO DE PERSONAL	FORMACIÓN PROFESIONAL
Almacenero	1	Técnico
Jefe de mantenimiento	1	Técnico
Jefe de Producción	1	Técnico
Maquinista	3	Secundaria
Estibador	5	Primaria
TOTAL	11	

- Muestra

La muestra será constituida por 11 trabajadores de las áreas antes mencionadas.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas de recolección de datos

- Encuesta:

Aplicada a 11 trabajadores involucrados directamente en el proceso de producción de alimentos balanceados, se utilizó como instrumento un formato pre-diseñado e impreso.

- Observación Directa:

Con el objetivo de describir lo que se está observando, oyendo, olfateando y palpando en el entorno de la empresa Abanor. Permittiéndonos obtener una narración de los hechos.

2.4.2 Instrumentos:

- Cuestionario:

Se aplicó 1 cuestionario para recolectar los datos, de tipo ergonómico, teniendo en cuenta las variables a medir, siendo congruente con el planteamiento del problema e hipótesis.

- Checklist:

Se aplicó este instrumento con 28 preguntas, recolectando datos de nos ayudara a analizar las causas que pueden originar los riesgos disergonómicos a los que están expuestos los trabajadores

2.4.3. Validez y confiabilidad de recolección de datos

A) Validez

Para cumplir con los objetivos planteados se validaron los instrumentos mediante el criterio de Jueces

B) Confiabilidad

Las confiabilidades de los instrumentos utilizados fueron realizados a través de un programa estadístico informático llamado Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach que es medida de las correlaciones entre las variables y sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida, obteniendo un valor de 0,832 siendo un valor suficiente para garantizar la fiabilidad de la escala.

Tabla 6: Confiabilidad

		N	%
Casos	Válido	11	12,5
	Excluido ^a	77	87,5
	Total	88	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

2.5 Métodos de análisis de datos

Para el análisis de datos, se tomó en consideración:

- a. Se aplicaron los instrumentos para recopilar datos.
- b. Se ingresaron los datos de la encuesta al software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).
- c. Se obtuvieron datos estadísticos los que fueron tabulados, posteriormente se analizaron e interpretaron.

2.6 Aspectos éticos

2.6.1. Confidencialidad: La información obtenida para el presente estudio será de carácter académico, estando prohibida la difusión para otros fines ajenos a lo antes mencionado

2.6.2. Respeto: El investigador está comprometido a respetar la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos suministrados por la empresa Agroindustrial ABANOR S.A.C. - Chiclayo la identidad de los individuos y de los objetivos en estudio como modelo de seguridad y Salud Ocupacional.

III. RESULTADOS

3.1 Diagnóstico de la situación actual.

3.1.1. De la encuesta aplicada al área de producción, se obtuvo el siguiente análisis de percepción:

Con el objeto de analizar en qué condiciones estaban trabajando el personal de la empresa Agroindustria Abanor SAC, se aplicó una encuesta a los 11 operarios del el área de producción; esto coadyuvo a obtener un mejor panorama acerca de la percepción que tienen los trabajadores en relación a las condiciones de trabajo en las que laboran actualmente; así mismo se analizaron factores ambientales y físicos los que vienen aquejándolos y a los que se encuentran expuestos al realizar su labores diarias.

Se aplicó un cuestionario como instrumento de investigación social más adecuada, cabe resaltar que el siguiente instrumento se elaboró teniendo como guía base la Encuesta Cornell que fue preconizada por el profesor Alan Hedge y estudiantes del postgrado de ergonomía de la Universidad de Cornell (Cornell University, 2014), y el libro Lista de comprobación ergonómica/Ergonomic checkpoints de la Organización Internacional del Trabajo, trabajado en colaboración con la Asociación Internacional de Ergonomía (2000);. Se tomaron como referencia para la realización de la encuesta; dado que el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo no cuenta con un formato establecido el cual pueda ser utilizado de manera estándar.

3.1.2. Resultados de la aplicación de encuesta

Al medir la fiabilidad se obtuvo como resultado un Alfa de Cronbach de un valor de 0,832 resultado que garantiza la fiabilidad de la escala.

Tabla 7: Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,832	7

Como resultado de su aplicación se logró obtener la información más relevante.

A la siguiente pregunta; **¿El Puesto requiere estar de pie toda la jornada?**

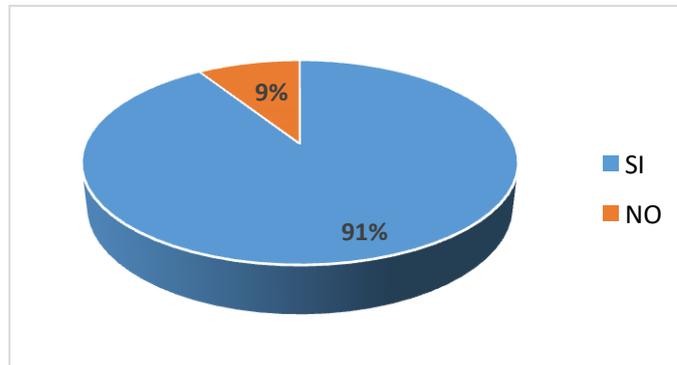


Figura 16: Resultado de estar de pie durante la jornada de trabajo

Como se muestra en la figura 16, del total de operarios encuestados el 91% afirmaron que su puesto de trabajo les obliga a mantener una postura de pie durante toda su jornada de trabajo; la que es una causa que genera en ellos una sobrecarga de los músculos de las piernas, los hombros y la espalda.

La siguiente pregunta realizada a los trabajadores fue si: **Durante el último bimestre de trabajo habían experimentado, molestias, dolor, o disconfor muscular.**

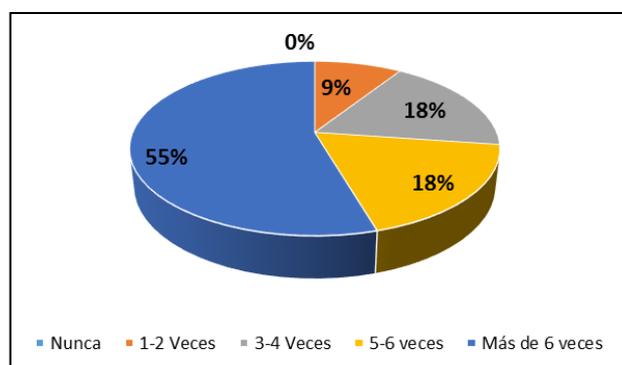


Figura 17: Resultado de frecuencia de molestias

Se obtuvo como respuesta que el 55% del personal encuestado respondiera que sí sufrió molestias o discomfort muscular mayor a de 6 veces durante el último bimestre, mientras que solo un 9% sintió molestias de 1-2 veces.

En consecuencia, a la pregunta anterior, se les pregunto **¿En qué partes del cuerpo sentían más dolor o disconfor?**; ellos indicaron las partes de cuerpo más afectadas. Las respuestas fueron simultáneas por lo que se registraron las de mayor porcentaje.

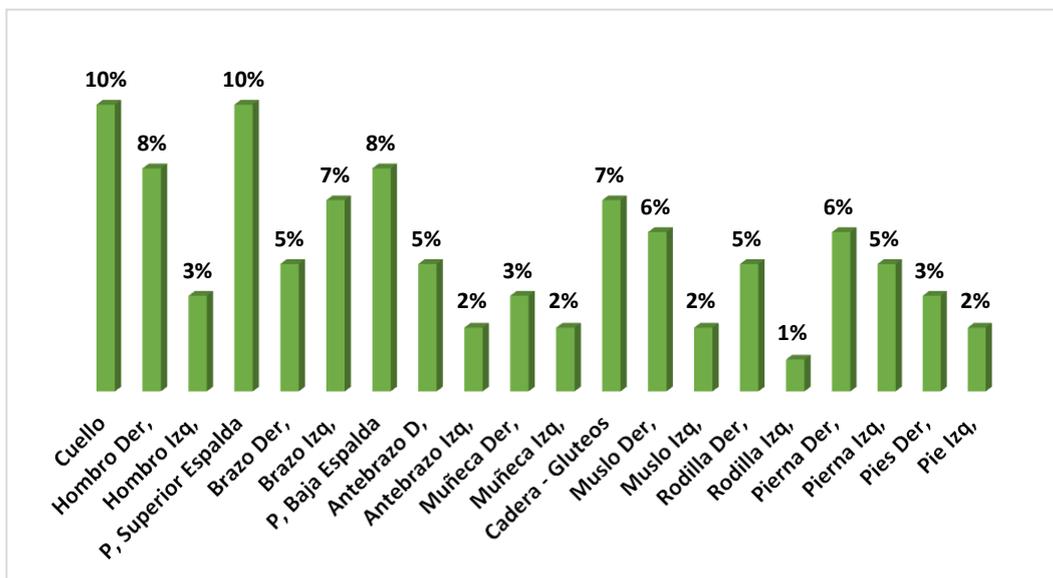


Figura 18: Resultado de molestias en partes del cuerpo

Se obtuvo como resultado que El 10% de los encuestados respondió que la mayor molestia se da en la parte superior de la espalda y cuello; mientras que un 8 % señaló que el disconfort más intenso lo siente en la espalda baja y en el brazo derecho, así como se puede evidenciar de manera gráfica en la figura 18.

Según la propia percepción de los trabajadores estar en una sola posición en el trabajo por muchas horas puede ocasionar lesiones que llegaran a afectar la integridad de los trabajadores.

Posteriormente se les pregunto a los operarios que, si habían experimentado molestias, dolor o discomfort que tanto: **¿Ello había interferido con su trabajo?** dando como respuesta.

Tabla 8: Resultado grado de nivel de incomodidad

Ítem	Incomodidad	Cantidad	Porcentaje
1	No interfirió	1	9%
2	Interfirió Ligeramente	3	27%
3	Ocasiono ausentismo laboral	7	64%
TOTAL		11	100%

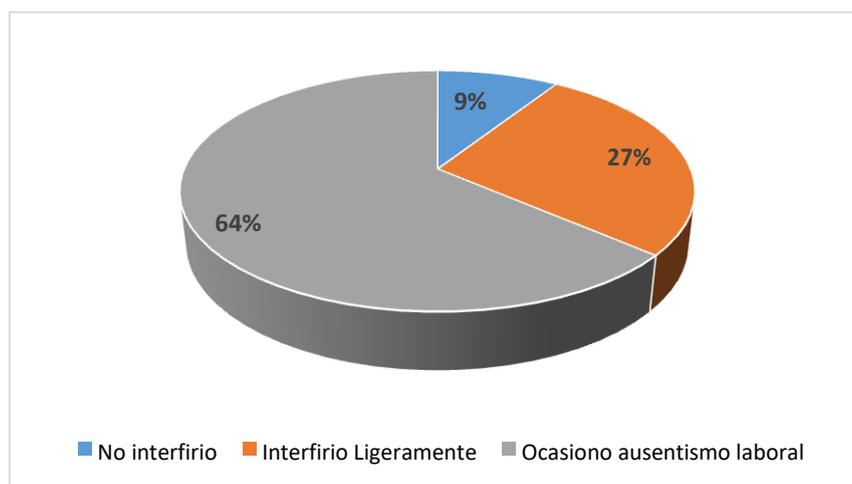


Figura 19: Nivel de incomodidad

Se aprecia tanto en la tabla 8, como en la figura 19. Que un 64% respondió que estas molestias habían interferido de un modo sustancial en sus labores, ocasionando que no puedan rendir bien en el momento de ejecutar sus tareas mientras que solo un 9% indico que no había interferido en sus labores.

GRADO DE PERCEPCIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES

Se analizaron algunas características resaltantes con respecto a los factores ambientales a los que están expuesto los operarios; obteniendo como resultado de la interacción.

Para saber cuánto habían interferido los problemas disergonómicos con la salud de los trabajadores se elaboró la siguiente pregunta:

¿En los últimos tiempos, usted ha solicitado descanso medico por algún malestar o dolencia?

Tabla 9: Descanso medico por dolencia o malestar

Item	Tipo	Cantidad	Porcentaje
1	SI	7	64%
2	NO	4	36%
TOTAL		11	100%

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C

En la tabla 9, se obtuvo como respuesta que un 64% de los operarios si habían solicitado descanso por malestares o dolencias ocasionadas por riesgos laborales.

Consecuentemente se les pregunto a los trabajadores que habían solicitado este permiso **¿Cuántos días estuvieron ausentes?**

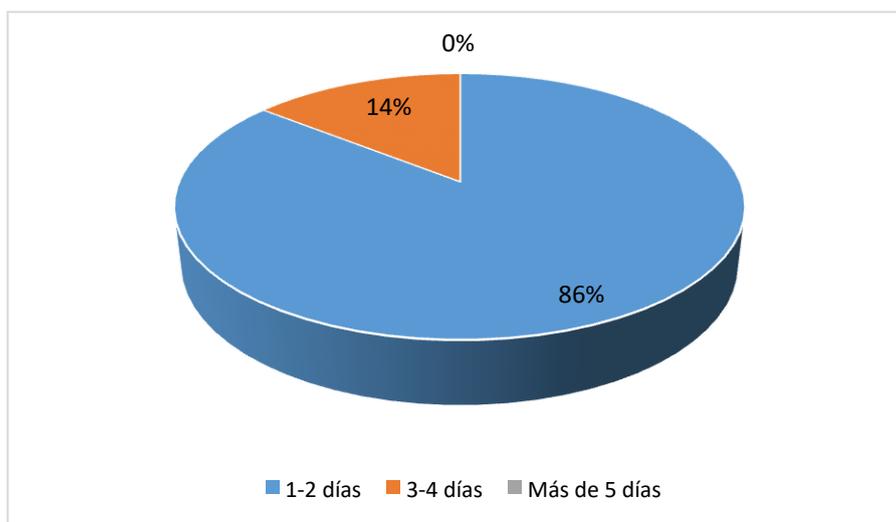


Figura 20: Resultado por días de ausencia laboral

En la figura 20 se observa como resultado que el 86% de las personas que solicitaron descanso medico por dolencias o malestares ocasionadas por el trabajo estuvieron de permiso entre 1-2 días, mientras que solo un 14% solicito permiso en un intervalo de 3 a 4 días.

3.1.3. Aplicación de checklist

Se realizó un análisis de la información recopilada, cuestionando a detalle cada factor a analizar. Se realizó una lista de verificación ergonómica del área de producción para obtener un panorama amplio de la situación encontrada.

Tabla 10: Lista de Comprobación ergonómica

CARACTERÍSTICAS	CUMPLE	
	SI	NO
MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES		
Vías de transporte despejadas y señaladas.		X
Mantener los pasillos y corredores con una anchura suficiente para permitir un transporte de doble sentido.	X	
Mejorar la disposición del área de trabajo de forma que sea mínima la necesidad de mover materiales.		X
Utilizar carros, carretillas u otros mecanismos provistos de ruedas, o rodillos, cuando mueva materiales.		X
Usar ayudas mecánicas para levantar, depositar y mover los materiales pesados.		X
Cuando se manipulen cargas, eliminar las tareas que requieran el inclinarse o girarse.		X
Levantar y depositar los materiales despacio, por delante del cuerpo, sin realizar giros ni inclinaciones profundas.		X
Marcar las vías de evacuación y mantenerlas libres de obstáculos.		X
HERRAMIENTAS MANUALES		
Suministrar herramientas mecánicas seguras y asegurar que se utilicen los resguardos.		X
Emplear herramientas suspendidas para operaciones repetidas en el mismo lugar.		X
SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN		
Hacer que las señales e indicadores sean fácilmente distinguibles unas de otras y fáciles de leer.		X
Utilizar sistemas de sujeción o fijación con el fin de que la operación de mecanizado sea estable, segura y eficiente.		X
Utilizar guardas o barreras apropiadas para prevenir contactos con las partes móviles de la maquinaria.		X
MEJORA DEL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO		
Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible.		X
Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie.		X
ILUMINACIÓN		
Incrementar el uso de la luz natural.	X	
Proporcionar suficiente iluminación a los trabajadores, de forma que puedan trabajar en todo momento de manera eficiente y confortable.	X	
Mejorar y mantener los sistemas de ventilación para asegurar una buena calidad del aire en los lugares de trabajo.		X
RIESGOS AMBIENTALES		
Aislar o cubrir las máquinas ruidosas o ciertas partes de las mismas.		X
Asegurarse de que el ruido no interfiere con la comunicación, la seguridad o la eficiencia del trabajo.		X
Asegurarse de que las conexiones de los cables de las lámparas y equipos sean seguros.		X
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL		
Señalizar claramente las áreas en las que sea obligatorio el uso de equipos de protección individual.		X
Proporcionar equipos de protección individual que protejan adecuadamente.		X
Proteger a los trabajadores de los riesgos químicos para que puedan realizar su trabajo de forma segura y eficiente.		X

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO		
Informar frecuentemente a los trabajadores sobre los resultados de su trabajo.		X
Formar a los trabajadores para que asuman responsabilidades y dotarles de medios para que hagan mejoras en sus tareas.		X
Combinar las tareas para hacer que el trabajo sea más interesante y variado.		X
Tomar medidas para que los trabajadores de más edad puedan realizar su trabajo con seguridad y eficiencia.		X

Fuente: OIT (2000)

Al utilizar esta herramienta que esta diseñada para llevar a cabo una evaluación de nivel básico o identificación inicial de riesgos se pudo verificar durante la inspección que de los 28 ítems evaluados; solo 3 de ellos se cumplen dentro de la empresa, lo que significa que los factores de riesgos disergonómico y de seguridad dentro de ella son un problema latente y se deben buscar soluciones de mejora para las condiciones de trabajo actuales

3.1.4. Registro de Causas de retrasos en la producción

Se registraron bajas en la producción por diversos factores tales como: Ausentismo laboral por deterioro en la salud de los trabajadores (lesiones musculares, molestias, dolor o disconford, etc.); falta de implementos de seguridad, disponibilidad de materia prima e insumos, falta de mantenimiento en las maquinarias; fatiga de los trabajadores con el transcurso de las horas de trabajo, etc. Estos factores generaron que los trabajadores no desempeñen de manera adecuada sus actividades diarias durante sus 8 horas de jornada laboral. Los ausentismos laborales fueron causantes de que en algunos días se tuviera que incrementar 1 o 2 horas extra de trabajo para el resto de personal; así como contrataciones de personal que cubran en ocasiones para poder cubrir la demanda solicitada.

Los problemas que en mayor número afectan a la productividad se relacionan con ausentismo laboral ocasionado por problemas de salud siendo los más afectados los estibadores. Este problema estaría relacionado directamente con riesgos disergonómicos y factores ambientales como el ruido y la calidad del aire por presencia de organismos químicos. Por lo que se realizaron mediciones para determinar si se estaba dentro de los parámetros establecidos por normas. En el año 2018 según registros internos de empresa se registraron

22 causas por retrasos de producción de las cuales 12 de ellas era por ausentismo laboral por problemas de salud y problemas ergonómicos.

3.1.4.1 Descripción del área de producción

La empresa cuenta con un área de 4 375,33 m² y un perímetro de 307,53 m. Pero el área en estudio que es el área de producción cuenta con 22 metros de largo, 42,85 metros de ancho y 14 metros de alto; dentro de esta área se encuentran.

- El almacén de materia prima.
- El almacén de productos terminados
- Y la maquina peletizadora que ocupa un espacio de 6 metros de ancho por 12 metros de largo.

La instalación cuenta con dos portones de acceso.

El proceso comienza con una molienda inicial; cuya área se encuentra en la parte externa contigua a esta, ocupando un espacio de 4,50 metros de largo por 6,15 de ancho.

Todo el proceso de producción es ejecutado en esta área. Los recorridos del carguío de materiales son manuales, no utilizándose apoyos mecánicos. Además cabe resaltar que la iluminación que emplean en el área de trabajo es de luz natural, el techo es encalaminado y parte de el con calamina transparente a la luz para mejor el aprovechamiento de la luz natural.

Tabla 11: Registro de causas y sub causas

FECHA	TIEMPO DE RETRASO (min)	MOTIVO RETRASO DE PRODUCCIÓN		CARGO	Nº TRABAJADORES AUSENTES	HORAS EXTRA DE TRABAJO (h)	CONTRATACIÓN DE PERSONAL EXTRA	FORMACIÓN TÉCNICA
		CAUSAS	SUB CAUSAS					
05/02/2018	60	Falta de MP	Demora de proveedor		1	----	----	----
14/02/2018		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - problemas musculares	estibador		1	----	sin estudios
28/02/2018	75	Parada de proceso (falla mecánica por obstrucción de mezcla)	Por no percibir sonido de sobrecarga de producto en maquinaria (problemas auditivos)	Maquinista 1 y Maquinista 2		----	----	secundaria
09/03/2018	38	Falla mecánica	Falta de mantenimiento preventivo	Jefe de mantenimiento	1	----	----	técnico
14/03/2018		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - problemas respiratorios y problemas musculares	estibador		2		primaria
21/03/2018		Falta de personal	Accidente de trabajo	obrero/apoyo		1	1	primaria
27/03/2018		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas respiratorios	encargado de producción	3	1	----	técnico
03/04/2018		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - problemas auditivos	maquinista 1		1	1	secundaria
06/04/2018		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - problemas musculares	estibador		1	1	sin estudios
17/04/2018		Falta de personal	Accidente de trabajo	estibador	2	1	2	sin estudios
08/05/2018		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares	estibador (2)		2	2	sin estudios
17/05/2018		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares y respiratorios	estibador		2	1	sin estudios
29/05/2018	25	Falla mecánica	Falta de mantenimiento preventivo	Jefe de mantenimiento	1	----	----	técnico
05/06/2018		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares	estibador		----	----	sin estudios
14/06/2018		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares y respiratorios	estibador	1	1	1	primaria
19/06/2018		Falta de personal	Accidente de trabajo	estibador		2	----	sin estudios
26/06/2018	35	Falla mecánica	Falta de mantenimiento preventivo	Jefe de mantenimiento		----	----	técnico
30/06/2018		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares	estibador		1	----	sin estudios
04/07/2018		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares y respiratorios	estibador	1	2	----	sin estudios

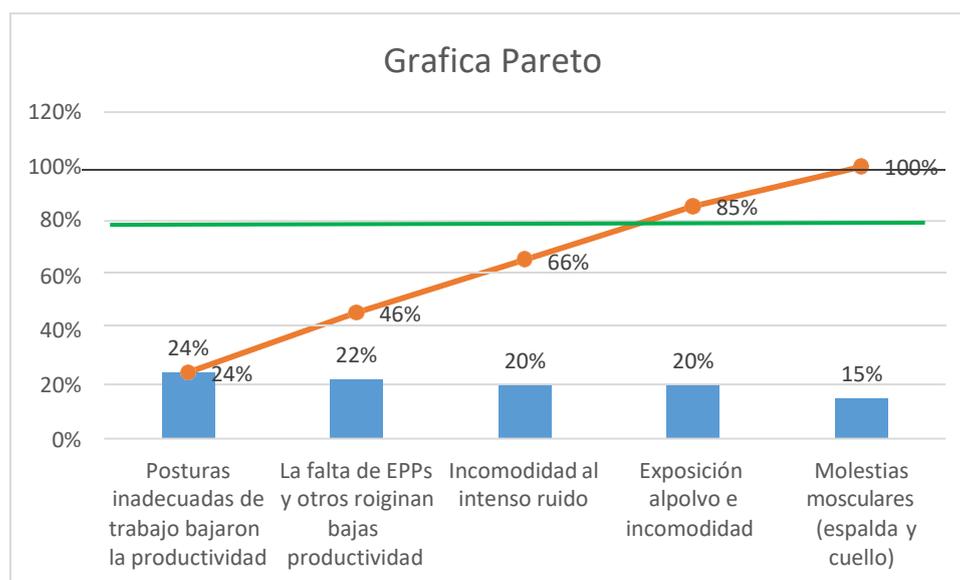
Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR SAC

Elaboración: Propia

3.1.5. DIAGRAMA DE PARETO

Para elaborar la siguiente herramienta de Pareto, fue diseñada en base a la encuesta realizada a 11 trabajadores.

N°	PROBLEMAS	FRE C	FRECUENCIA		CLASIFICAC IÓN
			RELATI VA	ACUMUL AD	
1	Posturas inadecuadas de trabajo bajaron la productividad	10	24%	24%	A
2	La falta de EPPs y otros originan bajas productividad	9	22%	46%	
3	Incomodidad al intenso ruido	8	20%	66%	
4	Exposición e incomodidad al polvo.	8	20%	85%	B
5	Molestias musculares (espalda y cuello)	6	15%	100%	C
TOTAL		41			



Interpretación: Tenemos como resultados el diagrama de Pareto (80-20) que las causas vitales que generan el problema son las posturas inadecuadas de trabajo, que serían el principal problema de la baja productividad, las cuales tenemos como priorización atacar las causas.

3.1.6. Medición de factores físicos

Las actividades y tiempos desarrollados por saco que los operarios emplean al iniciar su jornada laboral en las tareas de: apilamiento de sacos en rumas (almacenamiento), pesado y cocido de sacos con producto terminado, vaciado de saco de 80 kg (material molido) a mezcladora, traslado de un saco de material molido y mesclado: De molino a mezcladora (saco de 80 kg), traslado de un saco de materia prima: De almacén a Molino (saco de 50 kg); respectivamente lo mismo para la tarea de vaciado de Materias primas e insumos al molino. Demostrando la dilatación de los tiempos por actividad de manera significativa.

Tabla 12: Tiempos en realización de tareas en minutos por saco

ACTIVIDAD	MUESTRAS EN MINUTOS REALIZADAS EN HORARIO DE TRABAJO (8:00 a 18:00) POR SACO DE 50 Kg									
	1hr	2hr	3hr	4hr	5hr	6hr	7hr	8hr	9hr	10hr
Traslado de un saco de materia prima: De almacén a Molino (saco de 50 kg)	27.1	26.9	30.2	35.1	35.6	44.5	58.1	72.1	48.6	60.5
Vaciar Materias primas e insumos a molido	598.9	599.9	742.5	863.2	879.2	1105	1150	15420	1463	1456
Traslado de un saco de material molido y mesclado: De molino a mezcladora (saco de 80 kg)	28.5	33.5	36.2	42.5	44.6	56.4	61.4	86.4	72.3	70.12
Vaciar saco de 80 kg (material molido) a mezcladora	15.8	16.2	16.5	20.3	22.6	23.1	31.2	32.5	32.6	35.6
Pesado y cocido de sacos con Producto terminado	13.6	13.2	13.6	16.2	16.5	18.5	15.9	19.2	18.5	18.9
Apilamiento de sacos en rumas (almacenamiento)	12.7	12.6	16.5	16.4	18.5	19.6	18.7	24.6	22.5	23.1

Tabla 13: Tiempos en realización de tareas en minutos por 20 sacos

ACTIVIDAD	MUESTRAS EN MINUTOS REALIZADAS EN HORARIO DE TRABAJO (8:00 a 18:00) POR 20 SACOS DE 50 Kg									
	1hr	2hr	3hr	4hr	5hr	6hr	7hr	8hr	9hr	10hr
Trasladar 20 sacos de materia prima: De almacén a Molino (saco de 50 kg) Para fabricar 1 tonelada de producto	9.03	8.97	10.07	11.4	11.4	14.83	19.2	24.03	16.2	20.17
Vaciar 20 sacos de 50kg de Materias primas e insumos a molido	9.98	10	12.38	14.39	14.65	18.42	19.17	25.1	24.39	24.26
Traslado de 13 sacos aprox. de material molido y mesclado: De molino a mezcladora (saco de 80 kg)	6.3	7.35	7.35	9.45	9.45	12.21	13.39	13.39	13.39	13.39
Vaciar 13 sacos de 80 kg (material molido) a mezcladora	3.28	3.28	3.28	4.2	4.59	4.59	7.35	7.35	7.35	7.35
Pesado y cocido de sacos con Producto terminado (1 tn M.P = 25 sacos aprox.)	5.25	5.25	7.05	7.05	8.2	8.2	8.2	10.25	10.25	10.25
TIEMPOS TOTALES EN MINUTOS	33.85	34.85	40.12	46.49	48.29	58.26	67.31	80.12	71.58	75.42

El traslado de la materia prima (Harina de soya) a molino. En la primera hora de jornada laboral se hace de la siguiente manera, según muestra la figura 21.



Figura 21: Estibador cargando saco

3.1.7. Evaluación ergonómica

Como la ergonomía se centra en la anatomía descriptiva que reúne los elementos anatómicos y funcionales. Se realizaron observaciones de trabajo en el área de producción, utilizando imágenes fotográficas y videos para observar posturas y riesgos disergonómicas.



Figura 22: Postura disergonómica del trabajador por falta de plataforma de trabajo

Fuente: La empresa

En la figura 22 se observa la postura disergonómicas que posee el trabajador operario de mezcla 2); postura que adopta durante sus 8 horas de jornada laboral. Esto ocasionado por la falta de una plataforma de trabajo con superficies horizontales y fijas o móviles que son ubicadas en el sobre el piso y

que sirven como soporte para mejorar los alcances de los trabajadores a los planos de trabajo o áreas de manipulación de las máquinas.



Figura 23: Estibadores cargando exceso de peso

Fuente: La empresa

En la figura 23 se observa a los operarios de estiba cargando 3 sacos de producto terminado. Cada saco contiene 40 kg lo que es un factor de riesgo disergonómicos ya que puede causar trastornos musculoesqueléticos a largo plazo y además es un factor del deterioro de salud de los trabajadores a corto plazo ya que por esta razón se presentan ausentismos laborales que influyen en la caída de la producción. Asimismo se puede apreciar en la imagen que los tablonos o tablas que son usados como rampas para subir al camión los sacos con producto terminado no se encuentran dentro de la norma que indica que estos deben ser de cuarenta 40cm. de ancho y que además deben contar con pasos con el fin de evitar resbalones; así como Puntos de apoyo inferior y superior adecuados.

3.1.8. El método REBA: Evaluación de la postura

Este método divide el cuerpo en dos grupos, siendo el grupo A (tronco, cuello y piernas) y el grupo B (brazo, antebrazo y muñeca). Para cada grupo se alcanzara una puntuación y con ellas y los resultados obtenidos en una serie de tablas y la aplicación de sus correspondientes factores de corrección se obtendrá la puntuación final del método para cada postura evaluada.

La información requerida por el método es básicamente la siguiente:

- Los ángulos formados por las partes del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo, muñeca), con respecto a determinadas posiciones de referencia. Las mediciones pueden obtenerse directamente sobre el trabajador (transportadores de ángulos, electro goniómetros), o bien a partir de fotografías.
- La carga o fuerza empleada por el trabajador al adoptar la postura en estudio, indicada en kilogramos.
- El tipo de agarre de la carga empleada manualmente.
- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (estática, dinámica o sujeta a posibles cambios bruscos).

Se efectuó el estudio al personal de estiba que fue el personal que más molestias musculo esqueléticas y ausentismos laborales presento en el año 2018.

3.1.8.1. Aplicación de Método REBA a operarios de estiba

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

❖ Valoración del tronco

Posiciones del tronco

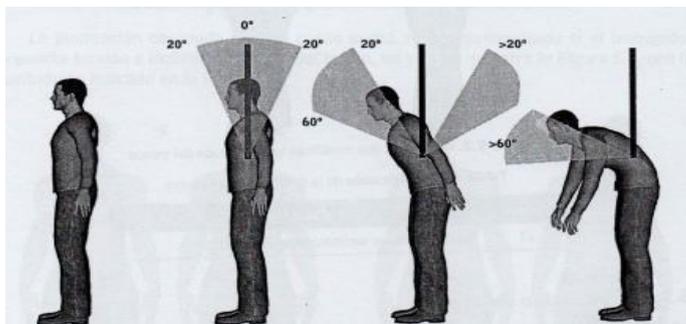


Figura 24: Posición de tronco - estibador

Tabla 14: Valoración del Tronco

Puntos	Posición
1	El tronco está erguido
2	El tronco está entre 0 y 20° de flexión o 0 y 20° de extensión
3	El tronco está entre 0 y 60° de flexión o más 20° de extensión
4	El tronco está flexionado más de 60°

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

La valoración incrementó su valor por tener torsión o inclinación lateral del tronco.

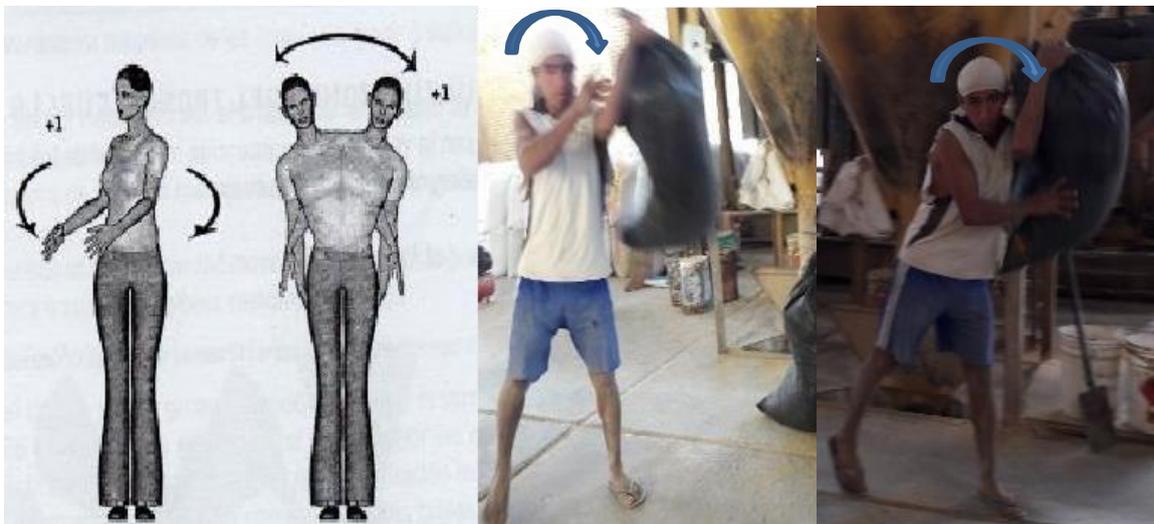


Figura 25: Incremento de valor de posición de tronco - estibador

Fuente: La empresa

Tabla 15: Modificación de la valoración del tronco

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

Valoración del cuello

Se evaluó la posición del cuello, considerándose dos posibles posiciones.

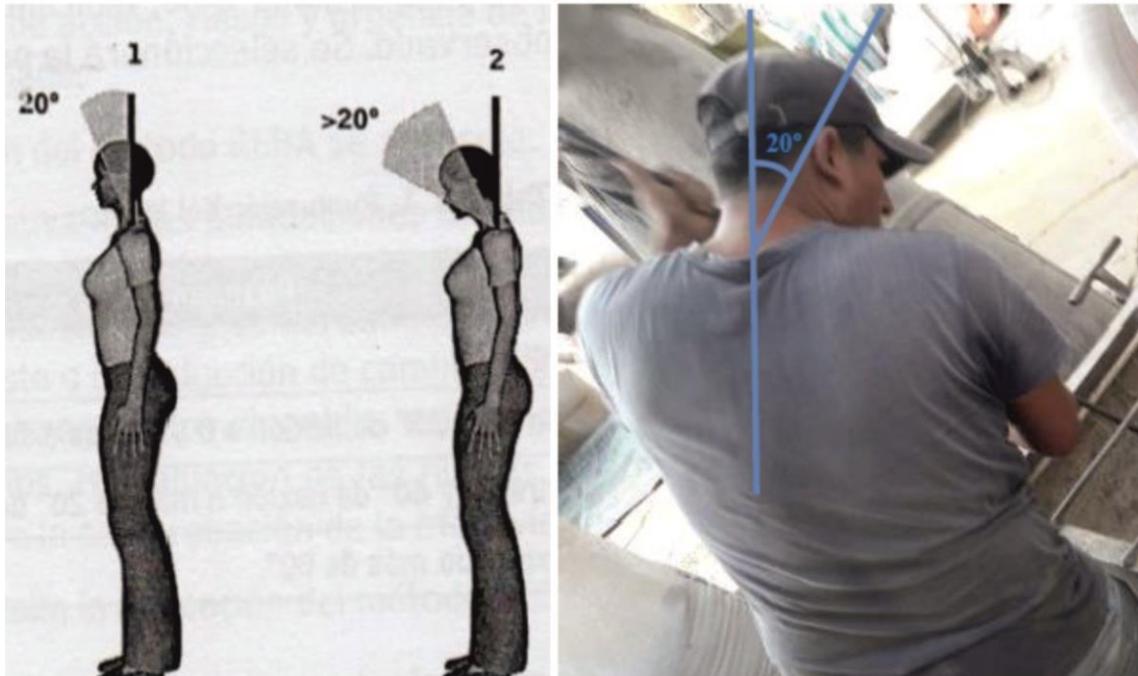


Figura 26: Posición de cuello - estibador
Fuente: La empresa

Tabla 16: Valoración del cuello

Puntos	Posición
1	El cuello está entre 0 y 20° de flexión
2	El cuello está flexionado o extendido a más de 20°

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

La valoración obtenida se vio incrementada por presentar torsión o inclinación lateral del cuello.

Tabla 17: Modificación de la valoración del cuello

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o inclinación lateral del cuello

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

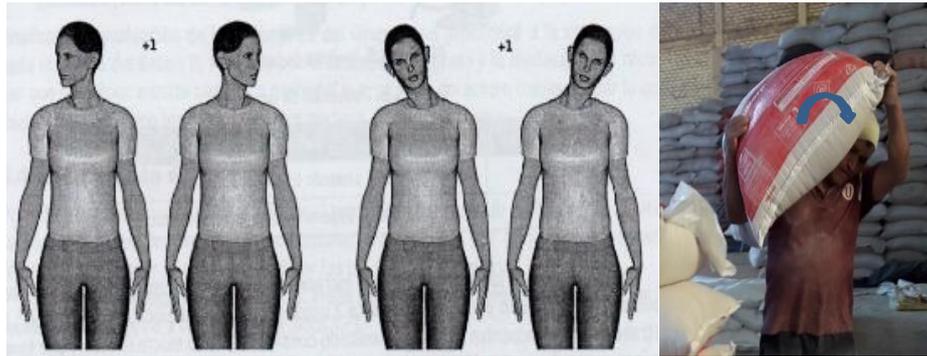


Figura 27: Incremento de valor de posición de cuello - estibador
Fuente: La empresa

Valoración de las piernas

Se evaluó la posición de las piernas, permitiendo obtener la puntuación inicial en función a la distribución del peso.

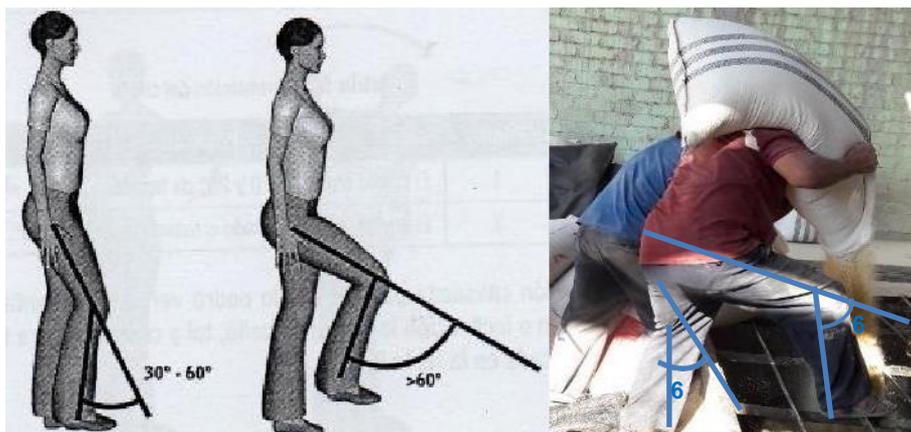


Figura 28: Posición de las piernas - estibador
Fuente: La empresa

Tabla 18: Valoración de las piernas

Puntos	Posición
1	Soporte bilateral, andando o sentado
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

La valoración se vio incrementada por existir flexión de una o ambas rodillas. El incremento permitía considerar hasta 2 unidades si existía flexión mayor de 60°.

Tabla 19: Modificación de la valoración de las piernas

Puntos	Posición
1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°
+2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60°

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

Grupo B: Valoraciones de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)

Valoración del brazo

Para obtener la valoración del brazo, se midió su ángulo de flexión.

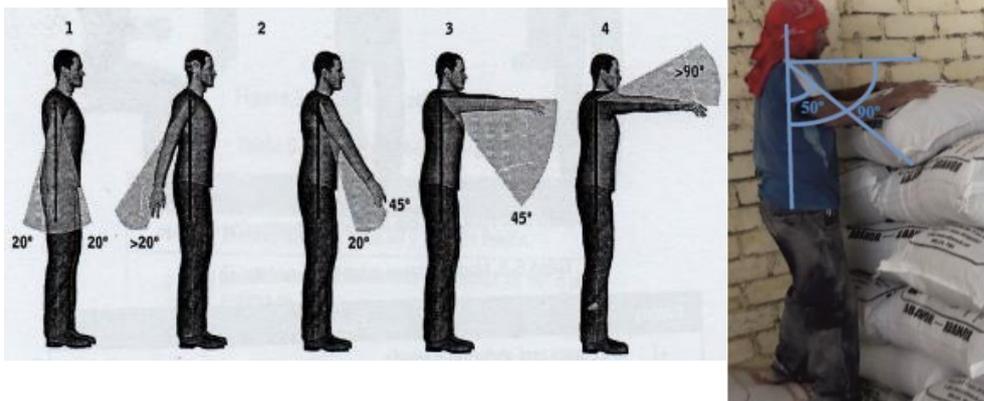


Figura 29: Posición de brazos - estibador
Fuente: La empresa

Tabla 20: Valoración del brazo

Puntos	Posición
1	El brazo está entre 0 y 20° de flexión o 0 y 20° de extesión
2	El brazo está entre 21 y 45° de flexión o más 20° de extesión
3	El brazo está entre 46 y 90° de flexión
4	El brazo está flexionado más de 90°

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

La valoración del brazo se vio incrementada porque el trabajador tenía el brazo abducido o rotado o el hombro elevado, pudiendo modificarse. En la fotografía el trabajador no cuenta con apoyo lo que modifica (+1).

Tabla 21: Modificaciones sobre la valoración del brazo

Puntos	Posición
+1	El brazo está abducido o rotado
+1	El hombro está elevado
-1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad (gravedad asistida)

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)



Figura 30: Incremento de valor de brazos - estibador

Fuente: La empresa

Valoración del antebrazo

La valoración se obtuvo en función de su ángulo de flexión. Tabla 22.

El tronco se encuentra flexionado, los ángulos se midieron desde el eje del tronco tal y como se referencia en las figura 31.

Tabla 22: Valoración del antebrazo

Puntos	Posición
1	El antebrazo está entre 60 y 100° de flexión
+1	El antebrazo está flexionado por debajo de o por encima de 100°

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

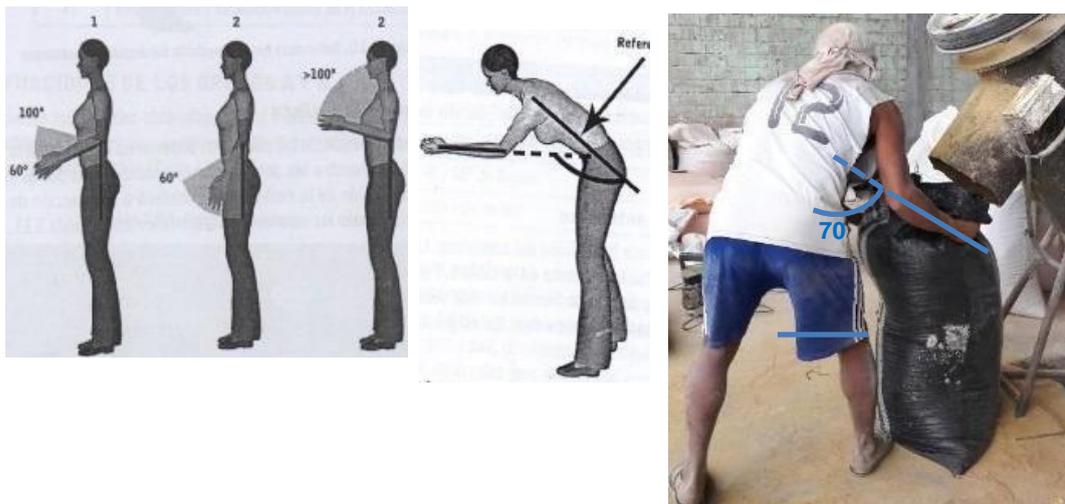


Figura 31: Valoración de antebrazos - estibador

Fuente: La empresa

Valoración de la muñeca

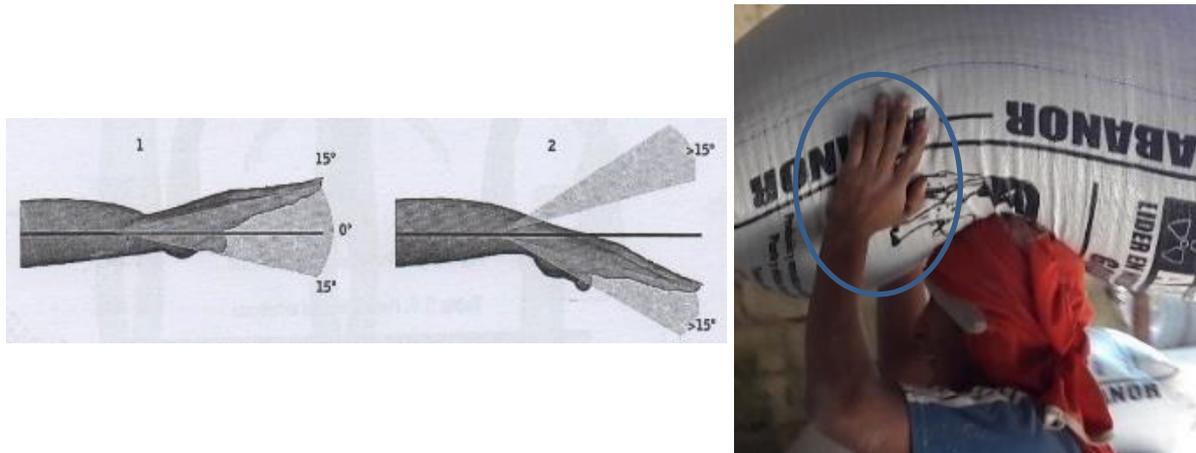


Figura 32: Valores de muñeca - estibador

Fuente: La empresa

Tabla 23: Puntos del brazo

Puntos	Posición
1	La muñeca está entre 0 y 15° de flexión o extensión
2	La muñeca está flexionada o extendida más de 15°

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

VALORACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

Los valores obtenidos para los miembros del grupo A son las siguientes:

Puntuaciones del grupo A	
Miembros	Puntos
Tronco	4
Cuello	2
Piernas	4

Grupo A = 8 puntos

Se halla la valoración del grupo A, utilizando la tabla A empleada en el método Reba.

Tabla 24: Valoración inicial del grupo A

TABLA A												
Tronco	Cuello											
	1				→ 2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	→ 4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
→ 4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

Los valores obtenidos para los miembros del grupo B son las siguientes:

Puntuaciones del grupo B	
Miembros	Puntos
Brazo	4
Antebrazo	1
Muñeca	2

Grupo B = 5 puntos

Se halla la valoración del grupo B, utilizando la tabla B empleada en el método Reba.

Tabla 25: Valoración inicial del grupo B

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	→ 1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	→ 2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
→ 4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

- **Valoración de la carga o fuerza (Puntuación A):**

No existe ayuda mecánica para el manejo de cargas, asimismo se aplica la fuerza brusca, incrementando la puntuación del grupo A.

Tabla 26: Valoración para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	La carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
→ +2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Grupo A = 8 +2 = 10 puntos

- **Valoración de tipo de agarre (Puntuación B):**

La valoración del grupo B se ve incrementada, ya que los agarres no son los adecuados, utilizando otras partes del cuerpo.

Tabla 27: Valoración del tipo de agarre

Puntos	Posición
+0	Agarre bueno: El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
→ +1	Agarre regular: El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo
+2	Agarre malo: El agarre es posible pero no aceptable
+3	Agarre inaceptable: El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Grupo B = 5 +1 = 6 puntos

VALORACIÓN C

Teniendo en cuenta la valoración A (10 puntos) y la valoración B (6 puntos), se obtiene el valor para la puntuación C

Tabla 28: Puntuación C en función de las puntuaciones A y B

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
→ 10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

VALORACIÓN FINAL

La valoración final está relacionada con el tiempo de duración de la actividad y los cambios de postura. A la puntuación C = 11 se le adiciono 2+

Tabla 29: Valoración del tipo de actividad muscular

Puntos	Posición
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: soportadas durante más de 1 minuto
→ +1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)
→ +1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Tras analizar las posturas adoptadas se determinó la puntuación final de 13 puntos. Correspondiendo a un nivel de riesgo muy alto, según tabla 30.

Tabla 30: Niveles de riesgo según la valoración final obtenida

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
10-15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Este resultado nos indica que se necesita una pronta actuación. Ya que el personal puede sufrir trastornos músculo-esqueléticos al adoptar estas posturas disergonómicas.

3.1.8.2. Aplicación de Método REBA a operario molienda

Lugar de trabajo: Molino 1



Figura 33: Maquinista ubicado en lugar de trabajo Molino

Fuente: La empresa

VALORACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

- *Los valores obtenidos para los miembros del grupo A son las siguientes:*

Puntuaciones del grupo A			
Miembros	Puntos	Modificación	Total
Tronco	3	0	3
Cuello	1	0	1
Piernas	2	1	3

Grupo A = 5 puntos

Se halla la valoración del grupo A, utilizando la tabla A empleada en el método Reba.

Tabla 31: Valoración inicial del grupo A

TABLA A												
Tronco	Cuello											
	→ 1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	→3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
→ 3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

Los valores obtenidos para los miembros del grupo B son las siguientes:

Puntuaciones del grupo B			
Miembros	Puntos	Modificación	Total
Brazo	2	0	2
Antebrazo	1	0	1
Muñeca	1	0	1

Grupo B = 1 puntos

Se hallan los valores del grupo B, utilizando la tabla B empleada en el método Reba.

Tabla 32: Puntuación inicial del grupo B

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	→ 1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	→ 1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
→ 2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

- **Valoración de la carga o fuerza (Puntuación A):**

No existe ayuda mecánica para el manejo de cargas, asimismo se aplica la fuerza brusca, incrementando la puntuación del grupo A.

Tabla 33: Valoración para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	La carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
→ +2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Grupo A = 5 +2 = 7 puntos

- **Valoración de tipo de agarre (Puntuación B):**

La puntuación del grupo B se ve incrementada, ya que los agarres no son los adecuados, utilizando otras partes del cuerpo.

Tabla 34: Valoración del tipo de agarre

Puntos	Posición
+0	Agarre bueno: El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
→ +1	Agarre regular: El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo
+2	Agarre malo: El agarre es posible pero no aceptable
+3	Agarre inaceptable: El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Grupo B = 1 +1 = 2 puntos

VALORACIÓN C

A partir del valor A (7 puntos) y el valor B (2 puntos), se consultó la tabla de valor para la puntuación C

Tabla 35: Valoración C en función de los valores A y B

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	→ 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
→ 7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

VALORACIÓN FINAL

El valor final está relacionado con el tiempo de duración de la actividad y los cambios de postura. A la puntuación $C = 7$ se le adicióno 2+

Tabla 36: Valoración del tipo de actividad muscular

Puntos	Posición
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: soportadas durante más de 1 minuto
→ +1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)
→ +1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Tras el estudio de las posturas adoptadas se determinó una puntuación final de 9 puntos. Correspondiendo a un nivel de riesgo alto, según tabla 37.

Tabla 37: Niveles de riesgo según la valoración final obtenida

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
10-15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Este resultado nos indica que es necesaria una actuación. Las posturas disergonómicas que realiza el operario; pueden causarles trastornos músculo-esquelético.

3.1.8.3. Puesto de trabajo operario de mezcla1



Figura 34: Maquinista ubicado en lugar de trabajo Mezcladora 2t
Fuente: La empresa

VALORACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

- *Los valores obtenidos para los miembros del grupo A son las siguientes:*

Puntuaciones del grupo A			
Miembros	Puntos	Modificación	Total
Tronco	2	0	2
Cuello	1	0	1
Piernas	1	1	2

Grupo A = 3 puntos

Se halla el valor del grupo A, utilizando la tabla A empleada en el método Reba.

Tabla 38: Valoración inicial del grupo A

TABLA A												
Tronco	Cuello											
	→ 1				2				3			
	Piernas											
	1	→ 2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
→ 2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

Los valores obtenidos para los miembros del grupo B son las siguientes:

Puntuaciones del grupo B			
Miembros	Puntos	Modificación	Total
Brazo	2	0	2
Antebrazo	1	0	1
Muñeca	1	0	1

Grupo B = 1 puntos

Se halla el valor del grupo B, utilizando la tabla B empleada en el método Reba.

Tabla 39: Valoración inicial del grupo B

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	→ 1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	→ 1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
→ 2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

- **Valoración de la carga o fuerza (Puntuación A):**

No existe ayuda mecánica para el manejo de cargas, asimismo se aplica la fuerza brusca, incrementando la puntuación del grupo A.

Tabla 40: Valoración para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg
→ +1	La carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Grupo A = 3 +2 = 5 puntos

- **Valoración de tipo de agarre (Puntuación B):**

El valor del grupo B se ve incrementado, ya que los agarres no son los adecuados, utilizando otras partes del cuerpo.

Tabla 41: Valoración del tipo de agarre

Puntos	Posición
+0	Agarre bueno: El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
→ +1	Agarre regular: El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo
+2	Agarre malo: El agarre es posible pero no aceptable
+3	Agarre inaceptable: El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Grupo B = 1 +1 = 2 puntos

VALORACIÓN C

A partir del valor A (5 puntos) y el valor B (2 puntos), se consultó la tabla de valor para la puntuación **C**

Tabla 42: Valoración C en función de las puntuaciones A y B

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	→ 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
→ 5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

VALORACIÓN FINAL

La puntuación final está relacionada con el tiempo de duración de la actividad y los cambios de postura. A la puntuación C = 4 se le adiciono 1+

Tabla 43: Puntuación del tipo de actividad muscular

Puntos	Posición
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: soportadas durante más de 1 minuto
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)
→ +1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Tras el estudio de las posturas adoptadas se determinó una puntuación final de 5 puntos. La puntuación final corresponde a un nivel de riesgo medio, según tabla 44.

Tabla 44: Niveles de riesgo según la valoración final obtenida

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
10-15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Este resultado nos indica que en este puesto de trabajo existe riesgo disergonómico por lo que se necesitaría actuar. Ya que las posturas que realizar el operario; pueden causarles trastornos músculo-esquelético.

3.1.8.4. Puesto de trabajo operario de mezcla 2



Figura 35: Maquinista ubicado en parte superior maquina peletizadora
Fuente: La empresa

VALORACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

- Los valores obtenidos para los miembros del grupo A son las siguientes:

Puntuaciones del grupo A			
Miembros	Puntos	Modificación	Total
Tronco	2	0	2
Cuello	1	0	1
Piernas	2	1	3

Grupo A = 4 puntos

Se halla el valor del grupo A, utilizando la tabla A empleada en el método Reba.

Tabla 45: Valoración inicial del grupo A

TABLA A												
Tronco	Cuello											
	→ 1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	→3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
→ 2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

Los valores obtenidos para los miembros del grupo B son las siguientes:

Puntuaciones del grupo B			
Miembros	Puntos	Modificación	Total
Brazo	4	0	4
Antebrazo	1	0	1
Muñeca	1	0	1

Grupo B = 4 puntos

Se halla el valor del grupo B, utilizando la tabla B.

Tabla 46: Valoración inicial del grupo B

TABLA B						
Brazo	Antebrazo					
	→ 1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	→ 1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
→ 4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

- **Valoración de la carga o fuerza (Puntuación A):**

El trabajador maneja no maneja cargas, ni existe aplicación brusca de la fuerza por lo que la puntuación del grupo A no incrementa.

Tabla 47: Valoración para la carga o fuerzas

Puntos	Posición
→ +0	La carga o fuerza es menor de 5 kg
+1	La carga o fuerza esta entre 5 y 10 kg
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Grupo A = 4 +0 = 4 puntos

- Valoración de tipo de agarre (Puntuación B):

Al realizar este tipo de trabajos los agarres del producto actualmente son los ideales, sin utilizar otras partes del cuerpo por lo que la puntuación del grupo B no incrementa.

Tabla 48: Puntuación del tipo de agarre

Puntos	Posición
→ +0	Agarre bueno: El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
+1	Agarre regular: El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo
+2	Agarre malo: El agarre es posible pero no aceptable
+3	Agarre inaceptable: El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Grupo B = 4 +0 = 4 puntos

VALORACIÓN C

A partir del valor A (4 puntos) y el valor B (4 puntos), se consultó la tabla de valor para la puntuación C

Tabla 49: Valoración C en función de las valoraciones A y B

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	→ 4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
→ 4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

VALORACIÓN FINAL

El valor final está relacionado con el tiempo de duración de la actividad y los cambios de postura. A la puntuación C = 4 se le adiciono 2+

Tabla 50: Valoración del tipo de actividad muscular

Puntos	Posición
→ +1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo: soportadas durante más de 1 minuto
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo: repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)
→ +1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Tras el estudio de las posturas adoptadas se determinó una puntuación final de 6 puntos. La puntuación final corresponde a un nivel de riesgo medio, según tabla 51.

Tabla 51: Niveles de riesgo según la valoración

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
10-15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Asencio, Bastante y Diego (2012)

Este resultado indica que es necesaria una actuación. Ya que las posturas disergonómicas que realizar el operario; pueden causarles trastornos músculo-esquelético.

Al aplicar el método REBA en los diferentes puestos de trabajo se determinó que el puntaje más elevado y que implica un riesgo disergonómico postural

muy alto se encuentra en el personal de estiba, asimismo el puesto de trabajo del molino donde trabaja uno de los maquinista presenta un riesgo alto al estar asociado a manipulación de cargas y sacos. Los otros 2 puestos estudiados arrojaron nivel de riesgo medio.

3.1.9. Elaboración de Matriz IPERC para el análisis de factores de riesgos en el área de producción

La Matriz de Identificación de peligros y Evaluación de Riesgos se utilizada para localizar y reconocer que existen peligros, evaluar riesgos y definir sus características. Mediante esta evaluación la empresa tiene conocimiento de su situación con respecto a la seguridad y la salud de sus trabajadores.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS
EMPRESA AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C

Puesto de trabajo: Operario de Estiba

ÁREA : Área de producción

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO (B)	INDICE DE CAPACITACIÓN (C)	INDICE DE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
RECEPCION DE MATERIA PRIMA E INSUMOS	Escaleras, rampas inadecuadas	Caída a diferente nivel, golpes, contusiones, muerte	2	2	3	3	10	3	30	IT	SG	Adquirir o fabricar tablonces que estén dentro de lo normado cumpliendo características técnicas
	Falta de señalización	Caídas, golpes	2	3	3	3	11	1	11	MO	SG	Programar inhalación de señalizaciones
	Falta de orden y limpieza	Caídas, golpes	2	3	3	3	11	1	11	MO	SG	Cronograma de limpieza interna
	Falta de indumentaria y equipos de protección	Golpes, traumatismos, contusiones	2	3	3	3	11	3	33	IT	SG	Implementar con indumentaria adecuada y EPP a operarios
MANEJO DE MATERIALES (TRANSPORTE Y CARGUIO DE SACOS Y CARGAS)	Levantamiento y transporte manual de peso. (superior a 25 Kg)	Hernias lumbares, tensión muscular, trastornos músculo - esqueléticos.	2	3	3	3	11	3	33	IT	SG	Implementación de apoyos mecánicos
	Inadecuadas posturas de trabajo	Tensión muscular, trastornos musculoesqueléticos, dolor de cuello en región cervical, etc.	2	3	3	3	11	3	33	IT	SG	Capacitacion en temas de procedimientos operativos. Monitoreo ergonómico
	Movimientos repetitivos	Fatiga muscular, dolor el huesos, inflamación de articulaciones y nervios, lesiones.	2	3	3	3	11	2	22	IM	SG	Rotación de personal, aplicar técnicas de relajación (pausas activas)
	Trabajo de pie	Problemas a los riñones	2	3	3	3	11	2	22	IM	SG	Realizar técnicas de relajación (Pausas activas)
	Ruido	Molestia, fatiga, sordera ocupacional	2	3	3	3	11	3	33	IT	SG	Uso de Equipos de Protección Personal (Tapones)
	Emisiones de Polvo	Irritación a vías respiratorias, alergias, bronquitis crónica, asma, dermatitis, etc	2	3	3	3	11	3	33	IT	SG	Uso de Equipos de Protección Personal (Respiradores)
ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO	Almacenamiento de sacos inadecuado	Caída, golpes, tropiezos	2	2	3	2	9	1	9	MO	SG	Capacitación y sensibilización
	Pisos Resbaladizos	Golpes, traumatismos, caídas a nivel y desnivel	2	3	3	2	10	1	10	MO	SG	Instalacion de carteles de advertencias

Nivel de Riesgo **ACEPTABLE** **TOLERABLE** **MODERADO** **IMPORTANTE** **INTOLERABLE**

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS
EMPRESA AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C

Puesto de trabajo: Operario de mezcla

ÁREA : Área de producción

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					INDICE DE SERVERIDAD	PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	INDICE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO (B)	INDICE DE CAPACITACIÓN (C)	INDICE DE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
MAQUINADO (MEZCLADORA 2 t)	Falta de indumentaria y equipos de protección	Golpes, Traumatismos, contusiones	1	3	3	3	10	3	30	I	S	Implementar con indumentaria adecuada y EPP a operarios
	Inadecuada postura de trabajo	Tensión muscular, trastornos musculoesqueléticos, dolor de cuello en región cervical, etc.	1	3	3	2	9	3	27	I	S	Capacitación en temas de procedimientos operativos Monitoreo ergonómico
	Movimientos repetitivos	Fatiga muscular, dolor el huesos, inflamación de articulaciones y nervios, lesiones.	1	3	3	1	8	2	16	M	S	Rotación de personal, aplicar técnicas de relajación (pausas activas)
	Trabajo de pie	Problemas a los riñones	1	3	3	3	10	2	20	I	S	Realizar técnicas de relajación (Pausas activas)
	Maquinas sin Guardas de Seguridad	Micro Traumatismo por Atrapamientos, Cortes, Heridas, muerte	1	3	3	3	10	3	30	I	S	Programar Instalaciones de Guardas de Seguridad
	Peligros de partes en máquinas en movimiento	Heridas, golpes, traumatismo	1	3	3	3	10	3	30	I	S	Guardas de seguridad señales de seguridad, EPP
	Ruido	Molestia, fatiga, Sordera Ocupacional	1	3	3	3	10	3	30	I	S	Uso de Equipos de Protección Personal (Tapones)
	Emissiones de Polvo	Irritación a vías respiratorias, alergias, bronquitis crónica, asma, dermatitis, etc	1	3	3	3	10	3	30	I	S	Control preventivo: Uso de mascarilla para partículas respirables

Nivel de Riesgo

ACEPTABLE

TOLERABLE

MODERADO

IMPORTANTE

INTOLERABLE

Interpretación de la IPERC

Se logró evaluar e identificar los peligros y Riesgos en los puestos de trabajo del operario de estiba y operario de mezcla obteniendo como resultados:

Matriz IPER para operario de estiba

Tabla 52: Resultado de Matriz IPER – Operario de estiba

Nivel de Riesgo	Frecuencia	%
Aceptable	0	0%
Tolerable	0	0%
Moderado	4	33%
Importante	2	17%
Intolerable	6	50%
TOTAL	12	100%

Elaboración: Propia

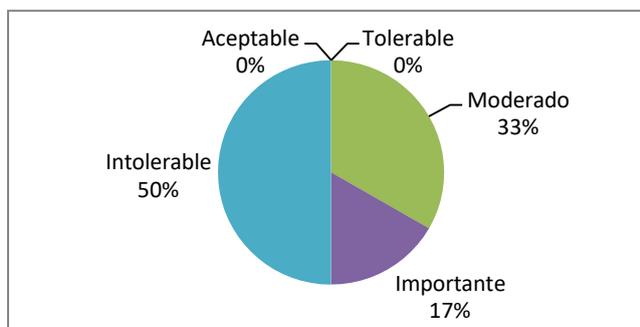


Figura 36: Resultado de IPER personal de estiba

Se observa en la figura 36, un 67% de los niveles de riesgo para los operarios de estiba se encuentran entre niveles importantes e intolerables lo que es un indicador de tomar acciones correctivas.

Matriz IPER para operario de mezcla

Tabla 53: Resultado de Matriz IPER – Operario de mezcla

Nivel de Riesgo	Frecuencia	%
Aceptable	0	0%
Tolerable	0	0%
Moderado	1	13%
Importante	1	13%
Intolerable	6	75%
TOTAL	8	100%

Elaboración: Propia

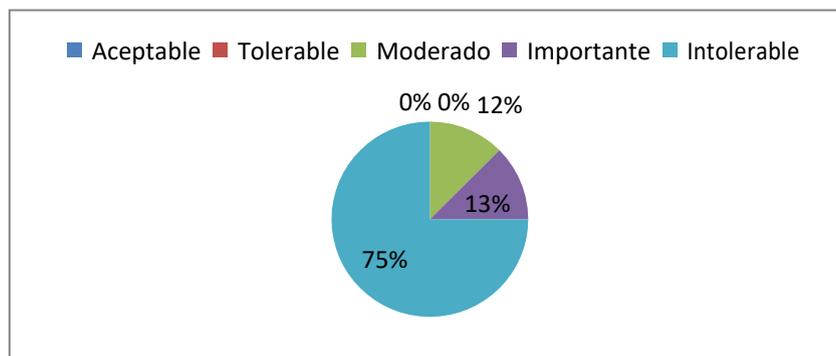


Figura 37: Resultado de IPER personal de mezcla

Se observa en la figura 37, que un 75% de los niveles de riesgo para los operarios de mezcla se encuentran entre niveles importantes e intolerables lo que es un indicador de tomar acciones correctivas inmediatas.

3.1.10. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y SUS CAUSAS

a. Problema de Producción:

Baja productividad que genera pérdidas económicas en la empresa.

Causas Posibles:

- Decrecimiento de producción por fatiga de los trabajadores al realizar sus tareas con el transcurso de las horas de trabajo.
- Métodos de trabajos posturales inadecuados.
- Ausentismo laboral por deterioro de salud o enfermedad de los operarios del área de producción.
- Factores ambientales fuera de los parámetros permitidos (Ruido y partículas respirables en el ambiente).

b. Propuesta de Solución:

1. Programar pausas de trabajo en periodos convenientes (reposo/descansos) para evitar llegar al límite de la fatiga de los trabajadores.
2. Capacitar al personal en temas de seguridad y salud ocupacional.



Figura 38: Diagrama de Ishikawa- identificación de problema

Elaboración: Propia

3.2 Propuesta de un programa de prevención de riesgos disergonómicos basado en la determinación de factores de riesgos ergonómicos

LA EMPRESA

La empresa AGROINDUSTRIA ABANOR SAC; está ubicada en la Calle María Goycochea Nro. 398 Lambayeque - Chiclayo – Distrito de José Leonardo Ortiz.

Cuyo giro empresarial es a la producción y comercialización de alimentos balanceados (concentrados y peletizados) para animales

Misión

Lograr una relación estratégica y de confianza mutua con clientes que requieran de nuestros productos balanceados para animales de buena calidad e innovación, a precios competitivos, que nos permitan crecer permanentemente en el tiempo y reafirme la permanencia de nuestra Empresa en el mercado, generando un adecuado retorno de la inversión.

Visión

ABANOR S.A.C. será al 2020 una empresa agroindustrial reconocida en el sector de productos balanceados por proveer alimentos para animales de crianza, todos con estándares de calidad óptimos, ambientalmente sostenible,

superando las expectativas de los clientes y diferenciándolos de la competencia, asegurando la rentabilidad del socio.

Marco Axiológico

Se basa en valores encadenados en un flujo continuo que sustenta la gestión de soluciones coherentes con la promesa de valor. Son:

Integridad: Cumplimos con nuestras funciones, buscando satisfacer al cliente.

Compromiso: Responsabilidad para cumplir profesionalmente con lo ofrecido y alcanzar resultados de calidad.

Honradez: Proceder con sencillez y humildad logrando que el cliente sea el principal beneficiario, así como la empresa.

Lealtad: A los principios de la empresa.

Responsabilidad: Nuestro compromiso es asumir plenamente nuestras responsabilidades como personas, como profesionales y como Institución.

Innovación y creatividad: Actitud proactiva al cambio y capacidad de generar nuevas ideas o conceptos, orientados a soluciones que agreguen valor.

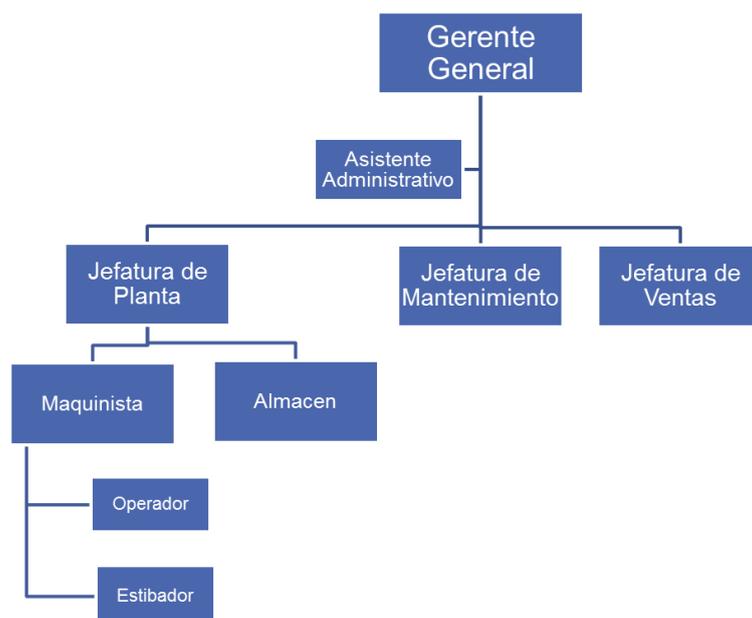
Organigrama De Empresa

La empresa Agroindustria ABANOR S.A.C. presenta la siguiente estructura:

Tabla 54: Distribución Orgánica del Personal

N°	CARGO	NÚMERO DE PERSONAL
1	Gerente	1
2	Jefe de ventas	1
3	Asistente Administrativo - Contable	1
4	Almacenero	1
5	Jefe de mantenimiento	1
6	Maquinista	3
7	Estibador	5
8	Obrero/apoyo	1
	Total	14

La empresa presenta la siguiente estructura jerárquica



3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.

Productos

3.2.1.1 Descripción del Producto Alimento Balanceado Peletizado:

Es una mezcla homogénea de ingredientes en distintas proporciones, hecha para satisfacer las necesidades nutricionales de una población animal. Alimento en harina, tienen diámetros que van desde 0,4 a 0,9 cm. y la longitud de 0,5 a 2.5 cm., dependiendo de la especie animal. Los cuales pasan por procedimientos mecánicos, compresión, calor y humedad.

Al aplicar calor se logra la gelatinización de los almidones y mayor absorción de los nutrientes, disminuyendo además el número de agentes patógenos que pudieran estar contaminando el producto. Mientras que con la humedad se da una mayor lubricación, ablandamiento y gelatinización de los almidones. Se produce un fenómeno de compresión a través de una matriz o molde, el mismo que según el milimetraje de sus orificios genera pellets de un determinado diámetro, mientras que el largo dependerá de la calibración de la cuchilla que realiza el corte de las partículas largas. Finalmente los pellets se dejan enfriar y pasan a la

etapa de empaque.

Tabla 55: Productos fabricados por la empresa

PRODUCTO	Peletizado - ABA (kg por saco)
Avemicina	40kg
Engorde Aves	40kg
Crecimiento Aves	40kg
Engorde Cuy	40kg
Crecimiento cuy	40kg
Engorde Chancho	40kg
Aba Engorde ganado	40kg
Lechero de Alta producción	40kg
Lechero de Media producción	40kg

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR SAC

3.2.1.2 Sub Productos

La empresa actualmente no tiene subproductos dentro de su proceso productivo.

3.2.1.3 Desechos y Desperdicios

La empresa cuenta con desperdicios de tipo inorgánicos.

Tabla 56: Desperdicios y desechos en la producción de Alimentos balanceados

Desperdicio o desecho	Motivo
Bidones plásticos	Al término de ingredientes e insumos de limpieza.
Sacos de polipropileno	Al término de insumos para el proceso.
Bolsas de polietileno	Al término de uso de ingredientes.
Cajas de Cartón	Al término de uso de ingredientes.
Bolsas de papel	Al término de uso de ingredientes.
Cartón	Al término de uso de envases e insumos.
Parihuelas de madera	Al término de uso de envases e insumos.
Etiquetas papel	Mal funcionamiento de la máquina de cocido de sacos
Empaques de bobinas	Al término de insumos para el proceso.
Envases de alcohol, tinta y solvente	Al término de uso.

3.2.2. Materiales e Insumos

Entre los principales materiales e insumos a emplear lo ilustro en la siguiente tabla:

Tabla 57: Materiales e insumos necesarios para elaboración de alimentos balanceados

Materiales e insumos	Cantidad	Unidad	Costo (S/.)	Características
Maíz	1	Kg	0,95	Amarillo duro nacional
Melaza liquida	1	t	365,00	Extraída de caña de azúcar
Saco de polvillo por 30kg	1	Kg	0.42	Subproducto del arroz
Saco Ñelen por 50kg	1	Kg	0,59	Subproducto del arroz
Semilla de algodón pima	1	kg	7,50	
Torta de soya. Saco de 50 kg	1	kg	1,43	
Harina de alfalfa deshidratada. Saco 40 kg	1	kg	1.78	
Harina de pescado	1	kg	2.58	
Sal común saco 40kg	1	Kg	0.7	
Pulpa seca de cítricos	1	kg	4.54	
Afrecho de trigo	1	kg	0.94	
Calcio	1	kg	1.33	
Descarte de otros procesos alimenticios	1	kg	1,20	
Pajilla	1	kg	0,25	
Color amarillo #5	1	und	45,00	
Verde autentico E142	0.5	kg	180,00	
Salmidin Vit - Sales minerales con vitaminas A y D3 (Empaque de 25 kg)	1	kg	27	
Bobinas de nylon	1	unid	12,00	
Saco de Polietileno (50kg)	1	Unid	0,50	
Saco de Polietileno (80 kg)	1	Unid	0,90	Para acarreo de pre mezcla

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR SAC

La tabla 57; muestra el costo unitario de la materia prima e insumos empleada para la elaboración de los distintos productos elaborados en la empresa.

Fórmulas para los distintos productos:

- **Para aves:**

Afrecho de trigo, maíz, aceite de soya, polvillo de arroz, pajilla, harina de pescado, carbonato de calcio, , melaza, sal común, grasa homogénea, vitaminas y minerales.

- **Para bovinos:**

Polvillo de arroz, Vitamina A, D, E, Maíz, afrecho de trigo, polvillo de arroz, arroz ñelen, pajilla, aceite de soya, harina de pescado, carbonato de calcio, melaza, sal común, grasa homogénea.

- **Para cuyes:**

Afrecho de trigo, harina de alfalfa, maíz molido, torta de soya, polvillo de arroz, vitaminas, harina de pescado, carbonato de calcio, melaza, sal común, minerales y saborizantes.

- **Para cerdos:**

Fosfato bicalcico, carbohidrato de calcio, sal común, lisina, hierro, zinc, maíz extrusado, enzimas, aceite vegetal, harina de pescado, saborizantes y vitaminas.

3.2.3. Proceso de producción

a. Recepción de la materia prima.

Se recepciona la materia prima e insumos (maíz chancado, ñelen, afrecho, soya en polvo, calcio, polvillo, productos descarte de otros procesos productivos, pajilla). El supervisor de producción junto con el responsable de almacén reciben la materia prima (sacos de 50kg), se contabiliza la cantidad a emplear, y se revisan las formulas del producto que se van a producir por jornada de trabajo (ovino, aves, porcino, etc.)

b. Abastecimiento en molino

Vacían los sacos a un molino cuya capacidad es de 1tonelada. A estos productos se les agregan insumos (colorantes, saborizantes, grasas vegetales, melaza, sal, etc.) Todo se tritura y mezcla para posteriormente proceder a envasarlo en sacos de 80 kg (provisionalmente).

c. Abastecimiento a mezcladora

La molienda es acarreada manualmente (distancia 33,44 m) en los sacos de 80kg por los operarios quienes vacían el pre producto a una mezcladora (abastecimiento) con capacidad de 2 toneladas, esta mezcla es conducida por un elevador de cangilones hacia una tolva de inicio para pasar a la siguiente etapa.

d. Dosificación

La mezcla pasa a un dosificador, ingresa vapor de caldero (acción de humedad y calor); El producto llega a temperaturas de 82 a 88°C, con un porcentaje de humedad de 15.5 a 17%. El calor logra la gelatinización de los almidones y absorción de los nutrientes; la humedad lubrica y ablanda los almidones para luego ser forzado a pasar por unos orificios formadores del pelets.

e. Peletizado

El producto pasa a la peletizadora, la maquina se encarga de comprimir la mezcla y formar los granos de pelet con diámetros de acuerdo al molde en uso (0,4 a 0,9 cm.), esto se da gracias a la presión ejercida por un proceso mecánico para tal fin. Mientras que para darle el largo debe calibrarse la cuchilla que realiza el corte de las partículas (longitud de 0,5 a 2.5 cm.).

f. Enfriamiento

Ya formados los granos de pelet pasan a un enfriador; un segundo elevador recibe el producto y lo lleva hacia una tolva de recepción del producto final (capacidad de recepción 2 toneladas).

g. Tamizado

El producto final cae a una zaranda (tamizado) donde los operarios lo reciben.

h. Ensacado

Se coloca el producto final en sacos (ensacado).

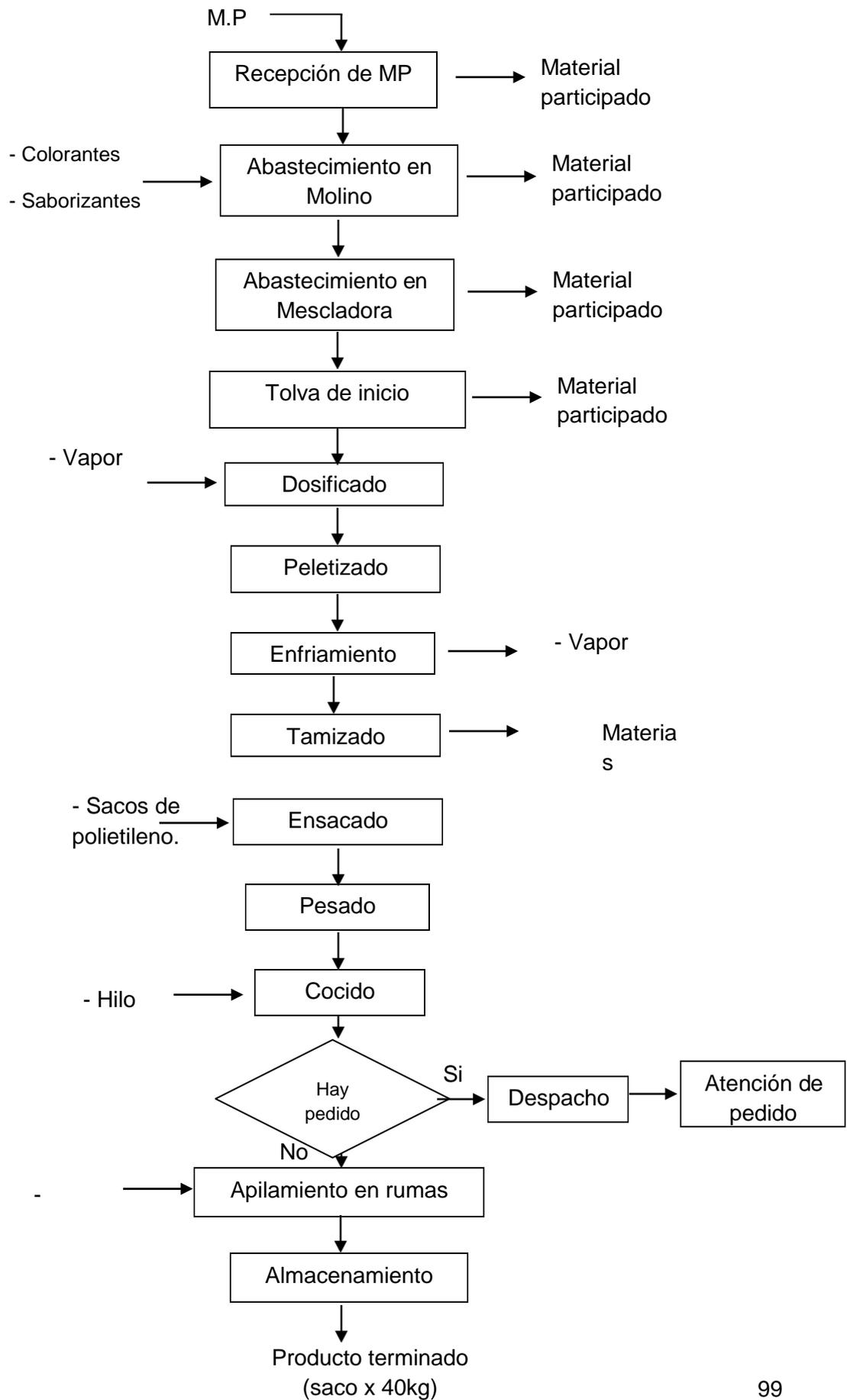
i. Pesado y cocido

Los operarios realizan el pesado y cocido en sacos.

j. Apilamiento y almacenamiento

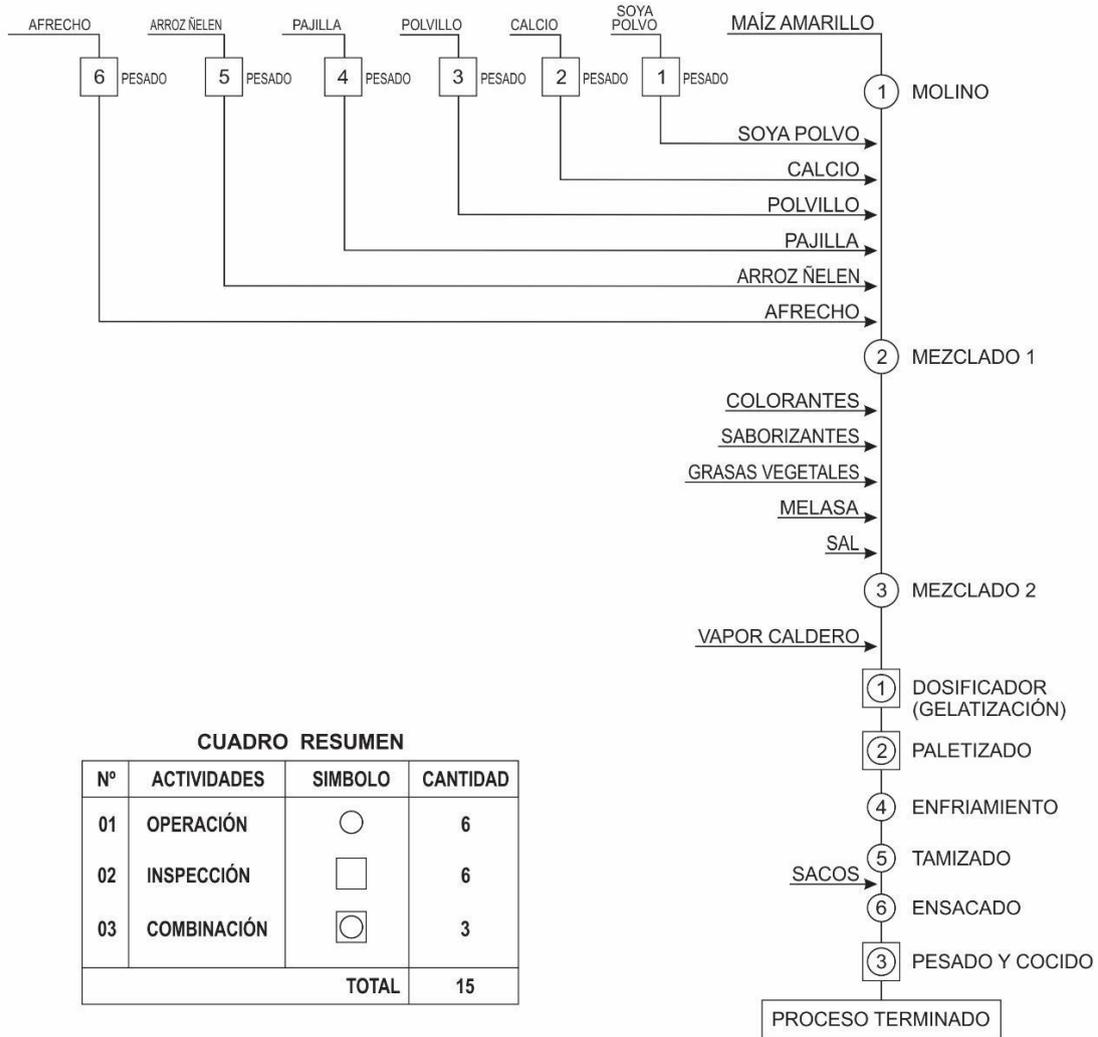
El producto final, se apila en rumas para ser ubicados en un área designada (almacenamiento). Esto se realiza cuando no hay pedidos, de haberlo, después del pesado y cocido los sacos son cargados directamente al vehículo del cliente que espera la atención de su pedido.

Diagrama de flujo del proceso de producción de alimentos balanceados.



3.2.4. Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)

DOP ACTUAL DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE ENGORDE DE AVES



3.2.5. Diagrama Análisis del Proceso para la elaboración de alimentos balanceados para animales (DAP)

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO / ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL									
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO									
DIAGRAMA: 1		HOJA: 1/1			RESUMEN				
Objeto: Producción de alimentos balanceados para animales					ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECON.	
Actividad: Elaboración de alimentos balanceados para animales					OPERACIÓN	230.8			
Lugar: Planta de producción					TRANSPORTE	62.95			
DIAGRAMA: MATERIAL (X) HOMBRE () MAQUINA ()					DEMORA				
METODO: ACTUAL (X) PROPUESTO ()					INSPECCIÓN				
OPERARIO: Fernandez Chapani, Ali					ALMACEN	289.71			
HECHO POR: Gallardo Mendoza Carlos					COMBINACIÓN	312.41			
APROBADO:					OPERARIO: Nº				
					FECHA: 13/03/18				
					FECHA: 28/03/18				
					TOTALS	895.87			
Nº	DESCRIPCIÓN	Dist. (M)	Tiem (Mints)	SIMBOLOS					Observaciones
Recepción de materia prima e insumos									
1	Ingreso de M. P. e insumos a almacen	78	3.5	○	➔	○	○	○	Sacos 50 kg
2	Almacenado		74.56						
Abastecimiento en Molinos									
3	A molinos	24	1.2						En sacos de 80 kg
4	Vacear mp e insumos		48.25						por operario
Abastecimiento a Mescladora									
5	A mescladora	33.44	1.5						
6	Mesclado		52.4						2 tn
Diosificadora									
7	A dosicadora	2.5	0.2						Máquina
8	Dosificación de la mezcla		8.45						84 °C y humedad 16%
Paletizado									
9	Comprime mezcla		5.25						04 operarios
10	Formado del grano	6.5	12.5						Según molde
Enfriamiento									
11	A zona de enfriado	7.4	1.15						Prueba de gluten
12	Enfriado		27.5						
Almacenado									
13	A tolva	2.4	30.2						A temperatura 35 °C
14	Almacen PT		104.7						Capacidad 2 Tn
Tamizado									
15	Zarandeo de PT		0.045						
Ensacado									
16	Ensacar		76.4						02 Tn de PT
Pesado y Cocido									
17	Pesar y cocer sacos		312.4						sacos de 50 kg
Apilamiento y Almacenado									
18	A apilar	33.44	25.2						
23	Almacenar		110.5						

3.2.6. Descripción del personal de trabajo por etapa

a) Recepción de la materia prima.

Los camiones ingresan a la planta y encargado de producción les da el visto bueno para proceder a descargar. El almacenero supervisa y contabiliza la materia prima así como los insumos que ingresan a almacén.

El personal de estiba descarga los sacos de los camiones, normalmente emplean a 3 operarios, pero de ser muy grande el pedido utilizan 1 personal de estiba más para apoyo.

Para la descarga se utiliza tabloncillos de 30 cm de ancho, sin pasos que sirven para evitar resbalones, utilizando sacos como puntos de apoyo superior e inferior. El personal no utiliza fajas como ayuda para este tipo de trabajo y la indumentaria es inadecuada (sandalias o descalzos, shorts, polos mangas cortas, etc). Así como el personal no cuenta con implementos de seguridad.

b) Abastecimiento en molino

El encargado de producción revisa los pedidos y la prioridad de la elaboración de los productos. Revisa la fórmula de cada producto e indica al almacenero y al personal de estiba los insumos y materias primas a emplear.

Los estibadores trasladan los sacos de materia prima e insumos al hombro desde almacén hasta el molino, descargan, descosen y vacían los sacos al molino. La distancia para el acarreo de materia prima a molino comprende desde los 35,59 m. a 46,66 m para el transporte no se emplean ayudas mecánicas.

En el molino se encuentra 1 maquinista, verifica el correcto funcionamiento de la máquina, evita con movimientos de una varilla de acero que el producto se atasque y se encarga de envasar en sacos negros (provisionalmente) la molienda inicial para ser llevada a la mezcladora.

c) Abastecimiento a mezcladora

El personal de estiba se encarga del transporte al hombro de los sacos de capacidad de 80 kg. aprox. que salen del molino para llevarlos a la mezcladora (distancia 33,44 m). Vacían el pre producto a una mezcladora (abastecimiento) con capacidad de 2 toneladas.

En la mezcladora vertical se ubica un operario (maquinista 2) encargado de revisar constantemente la mezcla; evitando el atasco de la maquina al inicio del proceso, adicionando de este modo algún insumo para corregir el producto si la mezcla se encontrara muy seca o muy húmeda y coordinando con el operario (maquinista 3) que se encuentra en la parte superior la maquina por si hubiera que hacer alguna parada de emergencia.

d) Dosificación

El encargado de revisar que el producto obtenga e ingrese el vapor necesario del caldero es el maquinista 3. Ubicándose en la parte superior de la máquina. Su función principal es evitar paradas de máquina. Coordina con el jefe de mantenimiento que se encuentra en otra área de la empresa en caso detecte una posible falla mecánica. Aunque el ruido excesivo en el área ocasiona que no siempre llegue a percibir ruidos que le adviertan un posible problema técnico.

Este utiliza un instrumento como mazo para golpear constantemente la tolva de recepción y evitar que se adhiera a sus paredes la mezcla; su baja estatura ocasiona que utilice un cajón de madera como apoyo para llegar a realizar esta operación. Su posición en toda su jornada laboral es de pie.

e) Peletizado

En esta etapa del proceso el encargado de colocar el molde adecuado para el producto a producir es el maquinista 3 cuyo puesto de trabajo se ubica en la parte superior de la máquina. Con ayuda de un operario se encarga de la correcta instalación del molde (acero 70 kg aprox).

La calibración del largo de la cuchilla que realiza el corte de las partículas también es efectuada por el maquinista.

f) Enfriamiento

En esta se revisa que el enfriador funcione adecuadamente para que el producto llegue a la tolva de recepción de producto terminado en la temperatura adecuada.

g) Tamizado

El producto final que se procesa cae a una zaranda (tamizado) donde se ubica un operario que es el encargado de recepcionar los granos que clasifican de acuerdo al estándar establecido por cada producto. Este, se encarga además de recepcionar el producto que no clasificado en sacos y transportarlo en hombro al molino para un reproceso.

h) Ensacado

El mismo operario que recepciona los granos del tamizado se encarga de ensacar el producto terminado. Acumulando una distancia no mayor de 3 metros los sacos que va ensacando para luego proceder a pesarlos. Su labor es de pie durante toda su jornada de trabajo.

i) Pesado y cocido

El operario que ha ensacado el producto coloca el saco en la balanza electrónica para su pesado, retira el producto excedente así como adiciona faltante para completar el peso de 40 kg. /saco.

Con el peso exacto un segundo operario ejecuta el cocido de estos con una máquina portátil de coser sacos. Conforme va cociendo los sacos ayuda a cargar al hombro al personal de estiba para su apilamiento en almacén de producto terminado.

j) Apilamiento y almacenamiento

El personal de estiba se encarga de llevar los sacos al hombro con producto terminado desde la maquina petelizadora al almacén de producto terminado cuya distancia varia de 10,20 a 18,92 metros. El encargado de producción supervisa los productos terminados y el almacenero contabiliza.

Si se debiera atender pedidos con urgencia después de las operaciones de pesado y cocido los sacos son cargados por el personal de estiba directamente al vehículo del cliente. Con la debida verificación del almacenero que contabiliza el carguío de los productos y siempre con el visto del encargado de producción que coordina las salidas de los productos de planta con el jefe de ventas y la asistente administrativa que llena la documentación necesaria para la correcta transacción comercial.

3.2.7. Línea de Producción de Enero – Marzo:

La línea de producción es diversificada y ha evolucionado con el tiempo sus volúmenes de procesamiento de los distintos productos.

La producción se han analizado en dos periodos correspondiente cada uno de tres meses, de Enero a Marzo del 2018 presenta el siguiente cuadro de rendimiento mostrado por parte de su personal disminuye, la fatiga aumenta y en relación con ello la producción decrece mensualmente. Se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 58: Producción Periodo Enero - Marzo

MES	PRODUCCIÓN REAL (t)									PRODUCCIÓN TOTAL (t)
	Avemicina	Engorde Aves	Crecimiento Aves	Engorde Cuy	Crecimiento cuy	Engorde Chancho	Engorde ganado	Lechero de Alta producción	Lechero de Media producción	
Enero	25	27	23	23	20	20	22	24	25	209
Febrero	25	26	24	25	19	23	25	25	24	216
Marzo	28	27	25	28	18	18	25	20	22	211
Total (Tn)	78	80	72	76	57	61	72	69	71	636
Cant. Sacos	1950	2000	1800	1900	1425	1220	1440	1380	1420	1063
Precio x Saco	54	55	56	57	58	59	60	61	62	1910
Venta	105,300.00	110,000.00	100,800.00	108,300.00	82,650.00	71,980.00	86,400.00	84,180.00	88,040.00	2,030,330.00

3.2.8. Programa de prevención de riesgos disergonómicos

Como parte del desarrollo de la presente tesis se está proponiendo un cuadro de Gantt que permite planificar las acciones a tomar para solucionar cada uno de los problemas.

Problemas	Responsable	Tiempo (Hrs)	Recursos	Periodo de ejecución/mes					
				1	2	3	4	5	6
1. Posturas inadecuadas de trabajo que bajaron la productividad									
Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para la reducción de riegos disergonómicos	Hernán W. Barboza Alarcón Ing. Mecánico Electricista / HSE CIP:76374	2	Gerencia, personal administrativo y mobiliario						
Capacitación de pausas activas (Técnicas de relajación)	Hernán W. Barboza Alarcón Ing. Mecánico Electricista / HSE CIP:76374	4	Sala de capacitación y mobiliario						
Taller de difusión de *AST's (Actividad Segura de Trabajo)	Hernán W. Barboza Alarcón Ing. Mecánico Electricista / HSE CIP:76374	4	Sala de capacitación y mobiliario						
2. La falta de EPPs y otros originan bajas productividad									
Capacitación en el uso y mantenimiento de los EPPs	Hernán W. Barboza Alarcón Ing. Mecánico Electricista / HSE CIP:76374	4	Sala de capacitación y mobiliario						
Adquisición de indumentaria	Personal Administrativo de la empresa	2	Recursos económicos						

..... Continuación

Problemas	Responsable	Tiempo (Hrs)	Recursos	Periodo de ejecución/mes					
				1	2	3	4	5	6
3. Incomodidad al intenso ruido									
Capacitación sobre uso correcto de las herramientas	Hernán W. Barboza Alarcón Ing. Mecánico Electricista / HSE CIP:76374	4	Sala de capacitación, herramientas específicas y mobiliario						
Entrenamiento en uso de EPPs		4							
Adquisición y entrega de taponeras auditivas	Personal Administrativo de la empresa	2	Recursos económicos						
4. Exposición e incomodidad al polvo									
Capacitación a personal 5 S.	Eduardo Orrego Rivadeneira Ing. Industrial CIP:174586	6	Sala de capacitación y mobiliario						
Adquisición y entrega de mascarillas	Personal Administrativo de la empresa	2	Recursos económicos						
Manipulación y conservación de mascarillas	Eduardo Orrego Rivadeneira Ing. Industrial CIP:174586	2	Sala de capacitación y mobiliario						
5. Molestias musculares (espalda y cuello)									
Capacitación para la manipulación de cargas	Hernán W. Barboza Alarcón Ing. Mecánico Electricista / HSE CIP:76374	8	Planta de producción						

Se identificó el problema principal en la empresa el cual era las posturas disergonómicas que adoptan los trabajadores al realizar su actividades diarias para ello se elaboró un plan que permita reducir estos niveles de riesgos.

Detalle del programa de prevención propuesto:

Propuesta 1. POSTURAS INADECUADAS DE TRABAJO QUE BAJARON LA PRODUCTIVIDAD.

Según consta el diagnóstico desarrollado se observa una inadecuada calificación en la selección de personal, cuyos niveles de formación académica son mínimas para desarrollar labores importantes en ciertos puestos de trabajo, esto suma en sus puestos de trabajos donde ciertos puestos de trabajo como sección de sellado o cocido del saco es inadecuada a la postura del trabajador, así mismo la manera del llenado; en otras áreas se ve como se transporta sacos de materia prima e insumos en posturas inadecuadas, dichos métodos de trabajo les genera lesiones musculares, teniendo como consecuencia se incrementa el número de ausentismo laboral, llegando a perder en promedio hasta dos horas de trabajo, tal como se muestra en el cuadro de ausentismo laboral, conllevando a una disminución en la producción y baja productividad.

La manipulación manual de cargas implica cualquier actividad en la que se ejerza el uso de la fuerza con las manos y el cuerpo con el objeto de levantar, descender empujar o transportar dicha carga. Según Ley 29088. Decreto Supremo N° 005-2009-TR (24/04/09); el peso máximo a cargar por un hombre debe ser ≤ 25 kg. Asimismo nos indica la ley que el peso por jornada laboral de un trabajador no debe exceder los 6 000 kg; tomando en cuenta que el recorrido con la carga en hombros debe ser ≤ 10 metros. Finalmente dice que si el recorrido es ≥ 10 metros, el peso de 6 000 kg/ jornada se debe reducir proporcionalmente.

Del diagnóstico realizado en la empresa se obtiene los siguientes datos:

Tabla 59: Resumen de pesos y distancias recorridas por operarios según diagnóstico

Peso aproximado de carguío	Nº de operarios	Tarea - jornada laboral	Kg/ trabajador	Distancias recorridas según distribución planta
30 - 70 kg/ por trabajador	5 (personal estiba)	Descargar M.P a almacén (3 toneladas)	600	min. = 14,50 metros y máx. = 48,26 m
		Transporte de MP a molino (11 toneladas)	2 200	
		Transporte de molienda a mezcladora (11 toneladas)	2 200	
		Transporte de Producto terminado - almacén (11 toneladas)	2 200	
		Cargar camiones con pedidos de clientes(7 toneladas)	1 400	
Total peso por trabajador kg/jornada			8 600	

De los datos obtenidos se observa que tanto el peso de carga individual por cada trabajador, así como los kg/jornada y las distancias de recorrido transgreden los máximos permitidos por norma peruana; por lo que como mejora para la empresa se sugiere la adquisición de ayudas mecánicas manuales que no ocasione congestión en el área de producción y que mejore los procesos.

Los operarios que trabajan en el área de producción en mayor porción de tiempo los de personal de estiba, realizan sus tareas realizando esfuerzos dinámicos. Las edades del personal de estiba están en el rango de 22 a 29 años mientras que el resto de personal entre 34 y 52 años.

Dentro de las 8 horas de trabajo se proponen descansos de 15 min.

1	2	3	4	5		6	7	8
09:30 a.m.	10:30 a.m.	11:30 a.m.	12:30 a.m.	01:30 p.m.	Almuerzo	03:30 p.m.	04:30 p.m.	05:30 p.m.
	15 min		15 min.					

En estas pausas activas de fracciones de tiempo de 15min., se debe reunir a los trabajadores y realizar actividades como:

- Movimientos de todas las articulaciones del cuerpo, ejercicios de estiramiento de cuello, hombros, brazos, manos, cintura y piernas.
- Movimientos que permitan contraer y relajar gradualmente los diferentes grupos musculares (rostro, cuello, hombros, tórax, miembros superiores, pelvis y abdomen y miembros inferiores.
- Ejercicios de activación de la respiración
- Ejercicios de relajación visual. Abrir y cerrar los ojos con fuerza, movimientos oculares extremos (derecha, izquierda, arriba y abajo, círculos y ojos perezosos)
- Realizar auto masajes de: las orejas, el cuero cabelludo, la frente, la cara, la nuca y los hombros, sintiendo la textura de la piel y el efecto calmante sobre todo el organismo.

Para lograr reducir estos indicadores e incrementar la productividad se ha creído conveniente en desarrollar un programa de capacitación, contratando personal externo a la empresa e involucrando a gerencia y todo el personal, generando una inversión de S/ 1,869.90

Propuesta 2. LA FALTA DE EPPS Y OTROS ORIGINAN BAJAS PRODUCTIVIDAD.

De acuerdo al desarrollo de diagnóstico y observación en cada fotografía tomada al trabajador en las diferentes actividades que desarrolla durante el proceso de producción, el uso de EPPs es nulo, originando diversos accidentes laborales, que conllevan a permisos por descansos médicos, abandono del puesto de trabajo, gastos médicos, etc. Teniendo como consecuencia baja de la productividad y pérdida económica para la empresa.

Se propone en este segundo problema desarrollar un programa de capacitación, para el cual se contrata personal externo a la empresa, para cumplir con dicha capacitación se procede a la compra de indumentaria laboral por parte del personal administrativo, dichos implementos son registros en el formato de entrega de EPPs a todo el personal según la función laboral que desarrolle, generando una inversión de S/ 4,820.9

FORMATO DE ENTREGA DE EPPs

Apellidos y Nombres del Trabajador:					
Área:		Sección:			
N°	Tipo de EPPs	Cantidad de:		Fecha:	Firma
		Entrega	Devolución		
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Propuesta 3. INCOMODIDAD AL INTENSO RUIDO

El nivel máximo de ruido permitido a empresas industriales es de 80 dB, en estudios realizados algunos sectores del proceso esto sobrepasa generando en la gran mayoría del personal un malestar, irritación y stress del mismo.

En coordinación con la dirección de la empresa para este tercer problema desarrollar un programa de capacitación sobre el uso correcto de las herramientas, en ciertas ocasiones son mal usadas como martillos o para golpear ciertos mecanismos, para el cual se contrata personal externo a la empresa, para cumplir con dicha capacitación se procede a la compra de taponeras auditivas por parte del personal administrativo, dichos implementos son registros en el formato de entrega de EPPs a todo el personal según la función laboral que desarrolle, generando una inversión de S/ 2,047.9

Tabla 60: Mediciones de Ruido en área de producción

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: Sonómetro Digital MARC A: AWA 6228 - Sound level Meter TIPO: CLASE 1 MEDICIONES REALIZADAS EN: AREA DE PRODUCCIÓN -EMPRESA ABANOR SRL HORARIO: DIURNO						
ITEM	FECHA	PUESTO DE TRABAJO - MEDICIÓN	Tiempo de medición (min)	L máx	Lmìn	LCpK (dB)
1	16/02/2018	MOLINO 1 (OPERARIO 1)	5	86,60	73,30	100,50
2	16/02/2018		5	78,90	72,60	94,50
3	16/02/2018		5	80,70	75,10	95,90
4	16/02/2018	MESCLADORA - TOLVA DE INICIO (OPERARIO 2)	5	92,00	77,80	104,90
5	16/02/2018		5	86,70	83,80	102,30
6	16/02/2018		5	80,80	77,20	100,90
7	16/02/2018	PARTE SUPERIOR MAQUINISTAS (OPERARIO 3)	5	90,00	78,30	116,80
8	16/02/2018		5	87,80	78,20	115,40
9	16/02/2018		5	87,70	78,30	112,50
10	16/02/2018	AREA DE TRABAJO ESTIBA Y DESESTIBA (OPERARIO 7,8, 9,10)	5	81,00	76,50	95,90
11	16/02/2018		5	82,10	76,70	98,50
12	16/02/2018		5	83,60	79,70	101,90
13	17/02/2018	MOLINO 1 (OPERARIO 1)	5	82,00	73,70	102,10
14	17/02/2018		5	80,90	72,20	98,10
15	17/02/2018		5	81,40	71,30	97,80
16	17/02/2018	MESCLADORA 2 - TOLVA DE INICIO (OPERARIO 2)	5	80,10	77,60	97,90
17	17/02/2018		5	87,10	81,40	104,00
18	17/02/2018		5	86,80	82,40	104,50
19	17/02/2018	PARTE SUPERIOR MAQUINISTAS (OPERARIO 3 Y 4)	5	87,60	78,30	113,00
20	17/02/2018		5	86,10	78,80	112,20
21	17/02/2018		5	89,30	77,90	116,50
22	17/02/2018	ESTIBA Y DESESTIBA (OPERARIO 7,8, 9)	5	89,70	78,30	102,30
23	17/02/2018		5	85,00	78,70	104,10
24	17/02/2018		5	88,00	79,60	101,10
25	19/02/2018	MOLINO 1 (OPERARIO 1)	5	74,00	67,50	98,90
26	19/02/2018		5	77,20	67,00	93,10
27	19/02/2018		5	78,20	69,70	94,90
28	19/02/2018	MESCLADORA 2 - TOLVA DE INICIO (OPERARIO 2)	5	87,50	81,00	104,30
29	19/02/2018		5	83,20	77,40	100,00
30	19/02/2018		5	83,40	76,60	103,70

31	19/02/2018	PARTE SUPERIOR MAQUINISTAS (OPERARIO 3 Y 4)	5	86,90	78,40	111,30
32	19/02/2018		5	87,40	78,00	114,00
33	19/02/2018		5	84,20	78,50	109,80
34	19/02/2018	ESTIBA Y DESESTIBA (OPERARIO 7,8, 9)	5	86,70	78,90	103,80
35	19/02/2018		5	84,50	78,70	102,10
36	19/02/2018		5	84,60	79,00	103,20
37	20/02/2018	MOLINO 1 (OPERARIO 1)	5	82,50	74,20	98,00
38	20/02/2018		5	85,30	77,70	99,60
38	20/02/2018		5	82,90	77,10	98,40
38	20/02/2018	MESCLADORA 2 - TOLVA DE INICIO (OPERARIO 2)	5	85,50	78,20	101,30
38	20/02/2018		5	83,30	79,60	102,80
38	20/02/2018		5	92,00	78,00	114,20
38	20/02/2018	PARTE SUPERIOR MAQUINISTAS (OPERARIO 3 Y 4)	5	82,80	77,70	108,90
38	20/02/2018		5	86,80	77,50	113,30
38	20/02/2018		5	83,50	73,90	101,00
38	20/02/2018	ESTIBA Y DESESTIBA (OPERARIO 7,8, 9)	5	83,60	78,50	101,20
38	20/02/2018		5	84,00	78,80	103,60
38	20/02/2018		5	84,20	78,60	102,00
39	21/02/2018	MOLINO 1 (OPERARIO 1)	5	83,50	77,00	99,30
40	21/02/2018		5	80,30	74,70	98,00
41	21/02/2018		5	83,30	74,70	99,70
42	21/02/2018	MESCLADORA 2 - TOLVA DE INICIO (OPERARIO 2)	5	85,90	77,00	101,50
43	21/02/2018		5	84,20	77,60	101,30
44	21/02/2018		5	81,70	78,10	100,90
45	21/02/2018	PARTE SUPERIOR MAQUINISTAS (OPERARIO 3 Y 4)	5	80,90	77,60	100,00
46	21/02/2018		5	80,40	76,90	99,70
47	21/02/2018		5	80,70	78,90	98,00
48	21/02/2018	ESTIBA Y DESESTIBA (OPERARIO 7,8, 9)	5	84,00	76,30	98,40
49	21/02/2018		5	79,50	76,60	96,40
50	21/02/2018		5	82,40	77,60	98,50

LEYENDA	
Lmáx:	Nivel máximo de presión acústica
Lmín:	Nivel mínimo de presión acústica
LCpK	Valor de pico de nivel de sonido

Propuesta 4. EXPOSICIÓN E INCOMODIDAD AL POLVO.

Según el diagnóstico desarrollado se determinó que el nivel de contaminación de un ambiente por el Reglamento D.S. N° 015-2005.SA. Reglamento sobre valores límites permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo, se muestra en el siguiente cuadro:

PARÁMETRO O ELEMENTO	UNIDAD	VLP ⁽¹⁾	NIVEL DE ACCIÓN ⁽²⁾
PARTÍCULAS RESPIRABLES			
Partículas respirables (PR)	mg/m ³	3 ⁽¹⁾	1,70

Durante el desarrollo de la presente tesis se aplicaron dos muestras detalladas en el siguiente cuadro, empleando la bomba gravimétrica o llamada también bomba de muestreo personal de aire compacto y robusto + ciclón nailon:

N° DE PUNTO	PUESTO DE TRABAJO	CONCENTRACIÓN (Mg/M3)	CONCENTRACIÓN TENIENDO EN CUENTA EL RESPIRADOR (mg/m ³)	VLP(1)
PR - 01	Producción	3,825,686	-----	3
PR- 02	Producción	3,955,765	-----	

Como se muestra el nivel de contaminación ambiental es escaso a la exigencia de la norma, pero se cree conveniente prevenir al personal a proporcionarle equipos de seguridad.

Se desarrollara un programa de capacitación sobre las 5 S, con el fin de generar disciplina japonesa en el trabajador que le permita adoptar una nueva filosofía de trabajo el uso correcto de su puesto de trabajo, maquinas, equipos, herramientas, etc.

Para cumplir con el objetivo se estará contratando personal externo a la empresa, para cumplir con dicha capacitación, luego se procede a la compra de mascarillas por parte del personal administrativo, dichos implementos son registros en el formato de entrega de EPPs a todo el personal según la función laboral que desarrolle, generando una inversión de S/ 2,223.9

FORMATO DE ENTREGA DE EPPs

Apellidos y Nombres del Trabajador:					
Área:		Sección:			
N°	Tipo de EPPs	Cantidad de:		Fecha:	Firma
		Entrega	Devolución		
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Propuesta 5. MOLESTIAS MUSCULARES (ESPALDA Y CUELLO)

Según el diagnóstico desarrollado en la encuesta al personal ver Anexos, arrojo que el 64% del personal presento malestares musculares por lo cual se procedió a solicitar permiso por descanso medico; al estudiar a dicho porcentaje de trabajadores se determinó que el 86% tubo descanso medico de uno a dos días y el 14% entre 3 a 4 días descanso médico. Generando a la empresa perdida productiva.

Se desarrollara un programa de capacitación sobre manipulación de cargas, con el fin de mejorar los métodos de trabajo que permitan reducir a la mínima expresión las molestias musculares en el trabajador.

Para cumplir con el objetivo se estará contratando personal externo a la empresa, para cumplir con dicha capacitación, generando una inversión de S/ 1,495.9

Indicadores de Productividad

Para desarrollar los indicadores de productividad, se han tomado en cuenta dos periodos uno antes (enero – marzo) de la mejora y otro después (abril – junio).

Analizando el primer periodo tenemos:

	Avemicina	Engorde Aves	Crecimiento Aves	Engorde Cuy	Crecimiento cuy	Engorde Chancho	Engorde ganado	Lechero de Alta producción	Lechero de Media producción
Costo Materia Prima	67,246.39	70,548.83	59,518.13	71,203.65	57,357.64	100,843.54	80,710.13	67,043.86	89,023.64
Costo Materia Prima Total	663,495.79								
C mo trimestral	48,099.03								
Calculo de Productividad (Pv)	Ventas Trim 1		2,030,330.00		2.853				
	(Costo M.P. e Ins + Costo M.O.)		711,594.82						

La Pv antes de la mejora, equivale a 2.853 y no está haciendo mal uso de sus recursos, ya que supera la condición que toda Pv debe ser mayor a 1; pero puede mejorarla y a ello nos planteamos a continuación con la mejora en el segundo periodo abril – junio.

Abril – Junio

	Avemicina	Engorde Aves	Crecimiento Aves	Engorde Cuy	Crecimiento cuy	Engorde Chancho	Engorde ganado	Lechero de Alta producción	Lechero de Media producción
Costo Materia Prima	88,799.72	82,013.01	71,917.74	90,878.34	73,458.03	122,334.78	96,403.76	81,618.61	104,069.89
Costo Materia Prima Total	811,493.88								
Costo mensual	48,099.03								
Calculo de Productividad (Pv)	Ventas Trim 1		<u>3,093,960.00</u>		3.599				
	(Costo M.P. e Ins + Costo M.O.)		859,592.91						

Después de la mejora la Pv aumento a 3.599; generando una variación de ambas de 0.746

3.2.9. Matriz de planificación

Título: Análisis, Evaluación y Control de Riesgos Disergonómicos, para incrementar la productividad en la Empresa Agroindustria Abanor S.A.C, Chiclayo, 2018

PROBLEMA	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	RESPONSABLES	INSTRUMENTO	RECURSO	GASTO S/	TIEMPO
Posturas inadecuadas de trabajo que bajaron la productividad	Planificar capacitaciones anuales en cuanto: * Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para la reducción de riegos disergonómicos. * Capacitación de pausas activas (Técnicas de relajación). * Taller de difusión de *AST's (Actividad Segura de Trabajo).	* Especialista externo en Materia de SST * Jefe de planta de la empresa.	Formato de Capacitaciones.	A. Recursos humanos (Gerencia, administrativos, técnico y operativo. B. Recursos Materiales (Indumentaria, mascarilla, pizarra, sillas, mesas, papel, folder, plumones, lapiceros, mota, etc). C. Recursos tecnológicos (proyector, laptop, impresora, etc) D. Otros (Gaseosas, galletas, sandwichs, etc.)	1,869.90	2 meses
La falta de EPPs y otros originan bajas productividad	Planificar capacitaciones anuales en cuanto: * Capacitación en el uso y mantenimiento de los EPPs. * Adquisición de indumentaria.	* Especialista externo en Materia de SST. * Personal Administrativo. * Jefe de planta de la empresa.	Formato de Capacitaciones. Formato de Adquisición de compra. Formato de entrega de EPPs.		4,820.90	1.5 meses

Incomodidad al intenso ruido	Planificar capacitaciones anuales en cuanto: * Capacitación sobre uso correcto de las herramientas. * Entrenamiento en uso de EPPs. * Adquisición y entrega de taponeras auditivas.	* Especialista externo en Materia de SST. * Personal Administrativo. * Jefe de planta de la empresa.	Formato de Capacitaciones.		2,047.90	2.5 meses
Exposición e incomodidad al polvo	Planificar capacitaciones anuales en cuanto: * Capacitación a personal 5 S. * Adquisición y entrega de mascarillas. * Manipulación y conservación de mascarillas.	* Especialista externo en Materia de SST. * Personal Administrativo. * Jefe de planta de la empresa.	Formato de Capacitaciones. Formato de Adquisición de compra. Formato de entrega de EPPs.		2,223.90	2.5 meses
Molestias musculares (espalda y cuello)	Planificar capacitaciones anuales en cuanto: * Capacitación para la manipulación de cargas.	* Especialista externo en Materia de SST * Jefe de planta de la empresa.	Formato de Capacitaciones.		1,495.90	2 meses
TOTAL COSTO DE INVERSIÓN S/					12,458.50	

3.3. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

Se establecerán los costos para llevar a cabo la propuesta de la aplicación de mejoras ergonómicas en el área de producción esperando mejorar las condiciones de trabajo en las que laboran los trabajadores de AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

En el análisis costo- beneficio se tomara los costos de la inversión inicial para una implementación de las mejoras propuestas que se describirán a detalle:

3.3.1. COSTO DE LA INVERSIÓN

3.3.1.1. COSTO DE EQUIPOS Y MATERIALES

A) Implementación de apoyos mecánicos para transporte

Para el manejo manual de cargas que permitan disminuir el recorrido con la carga en hombros; se empleara apoyos mecánicos (carros, carretillas) permitiéndonos un menor esfuerzo para el transporte.

❖ Valoración para la adquisición de equipos.

Se identificaron los factores más relevantes que nos permitan asignar valores cuantitativos y poder disponer la mejor alternativa de decisión para la compra del equipo.

Tabla 61: Criterios de evaluación para la adquisición de Porta estiba

Factores	Marcas de equipos – alternativas		
	RHYNO	BENNOT O	BASSLE R
Costo S/.	1 650,00	2 145,00	1 917,50
Material de fabricación	Fierro Fundido	acero galvanizado de alta dureza	acero galvanizado
Capacidad	3 Toneladas	5 toneladas	3 Toneladas
Velocidad de elevación	doble	doble	Doble
Equipamiento de válvula de sobrecarga	No	Sí	Sí
Tipo de ruedas	Nylon	Nylon	Nylon
Peso	72 kg	110 kg	75 kg
Punto de venta (Mercado)	Chiclayo	Lima	Lima
Flete de envío S/.	0,00	280,00	280,00
Suministro de Repuestos	local	local	Local
Garantía	6 meses	1 año	8 meses

Fuente: Elaboración Propia

Se usó el método de los factores ponderados para obtener una calificación compuesta que pueda ser usada para la comparación. Tabla 62.

Tabla 62: Factores ponderados para la adquisición de Porta estiba

Factores	Ponderación %	Alternativas de marcas					
		RHYNO		BENNOTO		BASSLER	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
Costo S/.	0,13	8	1,04	6	0,78	7	0,91
Material de fabricación	0,15	4	0,60	7	1,05	6	0,90
Capacidad	0,16	6	0,96	8	1,28	6	0,96
Velocidad de elevación	0,03	6	0,18	6	0,18	6	0,18
Equipamiento de válvula de sobrecarga	0,05	3	0,15	7	0,35	7	0,35
Tipo de ruedas	0,03	5	0,15	5	0,15	5	0,15
Peso	0,02	8	0,16	5	0,10	7	0,14
Punto de venta (Mercado)	0,12	7	0,84	5	0,60	5	0,60
Flete de envío S/.	0,02	10	0,20	3	0,06	3	0,06
Suministro de Repuestos	0,15	7	1,05	7	1,05	7	1,05
Garantía	0,14	4	0,56	8	1,12	6	0,84
	1		5,89		6,72		6,14

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 62, nos arroja que la mejor alternativa de compra es la porta estiba hidráulica de marca BENNOTO, por ello en la figura 39., se muestran las características técnicas entregadas por la empresa World Best S.A.C.



Figura 39: Características específicas de Carretilla hidráulica 5 000kg

a) Detalle de costos para la implementación de apoyos mecánicos

Tabla 63: Costos apoyos mecánicos

Ítem	Concepto	Cantidad	Costo Unitario S/	Costo total I S/
1	Porta estiba manual (Carretilla Hidráulica de 5 000 Kg. - Marca BENNOTO)	1	2 145,00	2 145,00
2	Flete por envío a Chiclayo – empresa MARVISUR	1	280,00	280,00
3	Carretilla manual de carga con capacidad de 250 KG - Marca REDLINE	2	149,90	299,80
TOTAL				2 724,80

Fuente: Elaboración propia

b) Detalle de costos para la elaboración de guardas de seguridad.

FABRICACIÓN DE GUARDAS FIJAS DE SEGURIDAD

Material para la fabricación de guardas

* Acero reforzado

Espesor Equiv.(pulg) 3/4"

Peso teórico kg/pl 452,16 Tolerancia de espesor +/- en mm 0,65

Tabla 64: Costo de guardas de protección para mecanismos de transmisión por faja

Ítem	Características			Cantidad	Costo (S/)
	Diámetro mayor (cm)	Diámetro menor (cm)	Profundidad (cm)		
1	22	8	9	1	135,00
2	15	7	16	1	135,00
3	24	5	22	1	147,50
4	23	5	22	1	147,50
5	40	15	20	1	171,00
TOTAL					S/. 736,00

Fuente: Empresa SINGAPUR S.A.C.

Tabla 65: Especificaciones de guardas de protección para motores

Ítem	Características			Cantidad
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	
1	39	32	26	1
2	28	24	30	2

Fuente: Empresa SINGAPUR S.A.C.

C) Detalle para la elaboración de Baranda de seguridad.

Material para la fabricación de baranda

* Barra hexagonal calibrada

Dimensión (pulg) 7/8"

Calidad DIN 1213

Peso estimado kg/m 3,36

Tabla 66: Costo de guardas de fabricación de baranda de seguridad

Ítem	Características		Cantidad	Costo (S/)
	Largo (cm)	Ancho (cm)		
1	3m 85cm	2m 84cm	1	800,00
TOT AL				800,00

Fuente: Empresa SINGAPUR S.A.C.

D) Costo de la elaboración de Plataforma de trabajo.

Material

* Acero reforzado

Espesor Equiv.(pulg) 1 1/2"

Peso teorico kg/pl 859,10 Tolerancia de espesor +/- en mms 0,70

* Barras soldables

Diámetro (pulg) 3/8"

Sección 199

Peso kg/m 1,552

Tabla 67: Costo y especificaciones de guardas de elaboración para plataforma de trabajo

Ítem	Características	Parámetro	Costo (S/)
1	Número de escalones	3	1 250,00
	Altura	60 cm	
	Largo (1 persona)	1 m 10 cm	
	Ancho	60 cm	
	Ancho de cobertura maya	3 cm	
	Resistencia	180 Kg	
TOTAL			1 250,00
L			

Fuente: Empresa SINGAPUR S.A.C.

E) Costo por la instalación de las piezas fabricadas.

Tabla 68: Costo por instalación de fabricación de piezas

Ítem	Concepto	Cantidad	Costo S/
1	Mano de obra por Instalación de guardas de seguridad	1	100,00
2	Mano de obra por Instalación de baranda de seguridad	1	120,00
3	Mano de obra por Instalación de plataforma de trabajo	1	150,00
TOTAL			370,00
(S/)			0

Fuente: Empresa SINGAPUR S.A.C.

3.3.1.2. COSTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los trabajadores que laboran en la empresa deben utilizar sus implementos de protección personal en estado óptimo según los requerimientos de su trabajo. Siendo renovados, después del uso y desgaste de los mismos, siendo necesario para proteger la vida del personal que labora.

Tabla 69: Costo de equipos de protección de personal

N°	Características	Unidades	Costo unit S/	Gasto Total S/
1	Zapatos punta de acero	12	70	S/. 840.00
2	Uniforme de trabajo	14	90	S/. 1,260.00
3	Lentes	15	15	S/. 225.00
4	Guantes de caucho	2	9	S/. 18.00
5	Fajas lumbares con suspensión	30	35	S/. 1,050.00
6	Taponeras auditivas (soporte acústico 33 dB)	16	10	S/. 160.00
7	Respirador de polvo	24	14	S/. 336.00
8	Cascos de seguridad (diseño ultra mediano)	15	18	S/. 270.00
9	Gastos de movilidad	8	9	S/. 72.00
			TOTAL S/	S/. 4,231.00

Fuente: SODIMAC PERÚ S.A.C.

3.3.1.3. COSTO DE CAPACITACIÓN Y OTROS

Tabla 70: Costo por capacitaciones para la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

Temas	Responsable	Costo S./ por capacitación (2 horas)	Tiempo de duración	N° de veces	Costo total (S./)
Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para la reducción de riesgos disergonómicos. Capacitación de pausas activas (Técnicas de relajación).	Hernán W. Barboza Alarcón Ing. Mecánico	300,00	10 h	5	1500,00
Capacitación en el uso y mantenimiento de los EPPs.	Electricista / HSE CIP:76374	300,00	6 h	3	900,00
Capacitación sobre uso correcto de las herramientas.	Eduardo Orrego	300,00	10 h	5	1500,00
Capacitación a personal 5 S.	Rivadeneira Ing. Industrial C.I.P. 174586	300,00	10 h	5	1500,00
Capacitación para la manipulación de cargas.		300,00	8 h	4	1200,00
TOTAL S/					6600.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 70; se visualiza que el monto que invertiría la empresa para temas de capacitación ascendería a S/ 6 600,00; el costo es un algo elevado pero el beneficio será significativo ya que se ayudará con la prevención, concientización que se quiere impartir dentro de la empresa.

COSTO DE BREAKE POR TOTAL DE CAPACITACIONES						
Características	N° de capacitaciones	Cantidad de participantes	Cantidad	Unidad de medida	Costo unit S/	Gasto Total S/
Gaseosas	21	18	2	Sispack	S/ 12.40	S/. 520.80
Sorbetes	21	18	25	Paquete	S/ 0.10	S/. 52.50
Galletas	21	18	18	Unidad	S/ 0.50	S/. 189.00
Sandwichs	21	18	18	Unidad	S/ 2.00	S/. 756.00
Servilletas	21	18	18	Paquete	S/ 1.20	S/. 25.20
Bolsas de reciclaje	21		1	Paquete	S/ 10.00	S/. 10.00
Total S/						S/. 1,553.50

El costo del breake por el total de las 21 capacitaciones asciende a S/ 1,553.50

Tabla 71: Costo de la inversión aplicando mejoras ergonómicas

Concepto	Cantidad	Costo total S/
Apoyos mecánicos para transporte		
Porta estiba manual (Carretilla Hidráulica de 5 000 Kg. - Marca BENNOTO) + Flete de envío	1	2 425,00
Carretillas manuales de carga con capacidad de 250 KG - Marca REDLINE	2	299,80
Materiales e implementos de seguridad		
Guardas de protección para mecanismos de transmisión por faja	5	736,00
Guardas de protección para motores	3	454,00
Fabricación de baranda de seguridad	1	800,00
Fabricación de plataforma para mejorar los alcances de manipulación de las maquinas	1	1 250,00
Mano de obra por instalación de guardas, baranda y plataforma de trabajo	3	370,00
Equipos de protección de personal		4 231,00
Tablón de madera 6m x 40cm x 15cm (con pasos y neopreno en el inicio y fin del tablón)	1	550,00
Capacitación y Otros		
Capacitación al personal		6 600,00
Breacke por total de capacitaciones		1 553.50
TOTAL (S/)		19 269.3

Fuente: Elaboración propia

3.3.1.4. CALCULO DEL B/C

Para determinar el Beneficio del estudio técnico se ha tomado la diferencia del Periodo 2 menos Periodo 1, mostrado a continuación;

	Ventas Trim 2	Ventas Trim 1
	3,093,960.00	2,030,330.00
Beneficio	S/	1,063,630.00

Costo de la Inversión = S/ 19,269.30

Hallando el B/C =
$$\frac{\text{S/ } 1,063,630.00}{\text{S/ } 19,269.30} = \mathbf{55.198}$$

Se concluye que por cada sol que la empresa invierte tiene una ganancia de 55.198 soles

IV. DISCUSION

De los resultados obtenidos en la presente investigación se logró determinar un incremento de productividad de 0,75% aplicando el Análisis, Evaluación y Control de los riesgos disergonómicos, en la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR SAC. Asimismo Padilla (2015) en su estudio “Evaluación del riesgo ergonómico en los trabajadores de Acindec S.A. y planteamiento de una propuesta de control para mitigar enfermedades de origen osteomuscular, Evalúa el riesgo ergonómico en los trabajadores de Acinden S.A. Metodología: Para este estudio se aplicaron métodos de evaluación ergonómica como Ocra, Reba, Insht, Pv Check. Demostrando la implementación de los métodos ergonómicos aplicados para buscar la propuesta de control que mejore el bienestar de los trabajadores. (Coral y Elena 2014) está de acuerdo promover el cumplimiento de las normas de seguridad y salud ocupacional para el aumento de productibilidad por otro lado.

Al hacer el análisis de Evaluación de Riesgos aplicando la Matriz IPER se obtuvo que un 67% del personal de estiba se encontraba expuesto a niveles de Riesgo entre importantes e intolerables, mientras que la exposición del operario maquinista fue de 75% de un nivel intolerable. El 64% de los trabajadores manifestaron sentir molestias ergonómicas al realizar sus actividades, correspondiendo el 55% a los operarios de estiba, este grupo fue evaluado aplicando el método REBA dando como resultado 10 puntos por encima de la puntuación aceptable, colocándolos en un nivel de riesgo muy alto de sufrir trastornos musculo esqueléticos. Este método fue el mismo que aplicaron Ramos y Corinne (2017) en su “Estudio de factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo en Institución Educativa. Tesis de Grado (Maestro en Ciencias con especialidad en Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene). Determinando y evaluando agentes de riesgo, en los sitios de trabajo aplicando para el estudio Metodología: Owas, Rula, Lesrt, Checklist. Identificando que los agentes de riesgo prevalecen en los sitios de trabajo, se recomienda proteger la salud del trabajador. Mestanza y

Fredesvinda (2013) "Evaluación de riesgos asociados a las posturas físicas de trabajo en el proceso de preparación de equipos para alquiler en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada. Tuvo como Objetivo: Identificar el nivel de riesgo a los que estaban expuesto los trabajadores debido a las posturas que acoge en el proceso de preparación de equipamiento para el mantenimiento de maquinaria pesada. Aplicando metodologías posturales: Método Owas, Reba, Lest. Concluyendo que existen riesgo en las actividades efectuadas por el trabajador teniendo en cuenta las posturas que adopta en el proceso de preparación de equipos.

Con esta investigación se pretende mejorar la productividad de la empresa tomando en cuenta el recurso más importante de una empresa, que es el Recurso humano; a su vez se busca salvaguardar la integridad de estos, cumpliendo las normas de seguridad según decreto supremo N° 005-2009 (24/04/2009), (coral 2014) que nos enseña que si no se cumplen las normas de seguridad industrial, así como consecuencia tiene los accidente y los paros de producción. Los resultados de las posturas de los colaboradores después de las capacitaciones da como resultado que tiene más conciencia al momento hacer cualquier tipo de esfuerzo.

V. CONCLUSIONES

- Al desarrollar el diagnóstico en el área de producción de la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C teniendo en cuenta la identificación de riesgos disergonómicos se obtuvo que las principales causas son: las posturas inadecuadas que adopta el persona al realizar sus labores, el 64% de los operarios muestran molestias que interfirieron en sus labores, correspondiendo el 55% a los operarios de estiba, este grupo fue evaluado aplicando el método REBA dando como resultado 13 puntos estando encima de la puntuación aceptable, obteniendo un nivel de riesgo muy alto de sufrir trastornos musculo esqueléticos. Los puestos de trabajo donde ejecutan sus tareas los tres maquinistas del área de producción arrojaron puntuaciones de 5, 3 y 3 puntos respectivamente por encima de lo aceptable exponiéndolos a un nivel de riesgo alto y medio. Se identificó que en promedio los pesos de las cargas y las distancias exceden en 33,33% y 45% respectivamente según lo establecido en Norma Peruana; otros riesgos disergonómicos hallados fueron los factores medioambientales. Un 82% de los operarios indico que percibía la exposición del ruido como intensa y esto debido a que el ruido generado en los distintos puestos de trabajo excedieron en 24,04%, 28,71%, 36,82%, 27,11%, 26,09% y 21,56% más de lo permitido. Estos riesgos tienen una relación directa con la caída de la productividad laboral de mano de obra de 33,10%.
- La propuesta de la ejecución de mejoras con el fin de reducir los riesgos disergonómicos en el personal operario de estiba ayudara a incrementar la productividad laboral y de mano de obra en un 26% generando mayores beneficios económicos para la empresa; así como facilitando un ambiente de trabajo con mayor seguridad, salud y bienestar.

- Se puede concluir mediante la evaluación costo beneficio que la propuesta para ejecutar mejoras con el objetivo reducir riesgos disergonómicos, que por cada sol que la empresa invierte tiene una ganancia de 55.198 soles, evidenciando que los beneficios serían mayores que los costos y el proyecto generaría ganancias con el transcurso del tiempo.

VI. RECOMENDACIONES

- a. Se recomienda ampliar el estudio de identificación y evaluación de riesgos disergonómicos a otras áreas de la empresa.
- b. Se recomienda a la empresa ejecutar exámenes ocupacionales periódicos con el objetivo de prevenir enfermedades ocupacionales, así como para evitar alguna demanda laboral o solicitud de indemnización.
- c. Se recomienda comprometer a los trabajadores mejor capacitados como participantes activos para fomentar la concientización de la importancia de temas del uso adecuado de los implementos de seguridad y manipulación de cargas, entre sus compañeros.

VII. REFERENCIAS

Cruz Gómez, J. Alberto 2001 Principios de ergonomía. Santafé de Bogotá: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

Duro Martín, Antonio 2013 Psicología de la calidad de vida laboral. Primera Edición. Madrid: Ediciones Pirámide.

Falzon, Pierre 2009 Manual de ergonomía. Primera edición. Madrid: Modus

Laborandi. Frone, M. R.; Yardley, J. K. y Markel, K. 1997 Developing and testing an integrative model of the work-family interface. Journal of Vocational Behavior, 50, páginas 145167.

González Maestre, Diego 2008 Ergonomía y psicología. Quinta edición. Madrid: Fundación Confemetal.

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud 2004 Manual para la evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo. Paralelo Edición. Consulta: 2 de septiembre de 2013.

<http://www.istas.ccoo.es/descargas/cuestionario_vc.pdf>

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud 2003 Instrumento para la Prevención de Riesgos Psicosociales. Paralelo Edición. Consulta: 2 de septiembre de 2013

<http://www.istas.ccoo.es/descargas/m_metodo_istas21.pdf>

Llaneza Álvarez, Francisco Javier 2009 Ergonomía y psicología aplicada: manual para la formación del especialista. 15a edición. Valladolid: Lex Nova.

Meliá, José L. 2007 El factor humano en la seguridad laboral: psicología de la seguridad y salud laboral. Bilbao: Lettera.

Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo 2013 Boletín estadístico mensual de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales. Oficina de Estadística - OGETIC en coordinación con la Dirección General de Derechos Fundamentales y Seguridad y Salud en el Trabajo. Consulta: 26 de agosto de 2013

http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/estadisticas/sat/SAT_J ULIO _2013.pdf

ANEXOS

ENCUESTA

OBJETIVO: Desarrollar un análisis, evaluación y control de riesgos disergonómicos que estarían afectando en la labor de los trabajadores, en la Empresa Agroindustria Abanor S.A.C

1. El puesto requiere estar de pie toda la jornada?

a) SI b) NO

2. ¿Durante el ultimo bimestre de trabajo con que frecuencia experimentó, molestia, dolor o disconfor muscular?

- a. Nunca
- b. 1 – 2 veces
- c. 3 – 4 veces
- d. 5 – 6 veces
- e. Más de 6 veces

Si los experimenta, ¿en que parte del cuerpo tiene dicha molestia?

- a. Cuello
- b. Hombro Der.
- c. Hombro Izq.
- d. P. Superior Espalda
- e. Brazo Der.
- f. Brazo Izq.
- g. P. Baja Espalda
- h. Antebrazo Der.
- i. Antebrazo Izq.
- j. Muñeca Der.
- k. Muñeca Izq.
- l. Cadera – Gluteos
- m. Muslo Der.
- n. Muslo Izq.
- ñ. Rodilla Der.
- o. Rodilla Izq.
- p. Pierna Der.
- q. Pierna Izq.
- r. Pie Der.
- s. Pie Izq.

3. Si experimento molestia, dolor o disconfor ¿Ello interfirió en su trabajo?
- No interfirió
 - Interfirió ligeramente
 - Ocasiono ausentismo Laboral
4. En una escala del 1 al 4, dígame en que medida de exposición está expuesto al ruido.
- Inapreciable
 - Bajo
 - Exposición moderada
 - Exposición intensa
5. Si ha percibido el ruido en su ambiente de trabajo. ¿Qué incomodidad generó?
- Ligeramente incomodo
 - Moderadamente incomodo
 - Muy incomodo
6. En una escala del 1 al 4, dígame en qué medida de su trabajo está expuesto al material particulado/polvo respirable en el medio ambiente.
- Inapreciable
 - Bajo
 - Exposición moderada
 - Exposición intensa
7. Si ha percibido la exposición del polvo en su ambiente de trabajo. ¿Qué tanta incomodidad le generó?
- Ligeramente incomodo
 - Moderadamente incomodo
 - Muy incomodo
8. Relaciona usted los riesgos disergonómicos con la disminución de la productividad.
- a) Si b) No

9. ¿Cuál cree que son las causas que originan los principales riesgos disergonómicos?

- a. Falta de EPP
- b. Falta de compromiso del empresario
- c. Falta de luminaria
- d. Falta de interés del personal
- e. Otros

10. ¿En los últimos tiempos, usted ha solicitado descanso medico por algún malestar o dolencia?

- a) Si b) No

11. Si la pregunta anterior fue si, ¿Cuántos días estuvo ausente?

- a. 1-2 Días
- b. 3-4 Días
- c. más de 5 días

HOJA GUIA DE CHECKLIST

OBJETIVO: Aplicar el Checklist con el fin evaluar en las diferentes áreas para desarrollar el análisis, evaluación y control de riesgos disergonómicos, en la Empresa Agroindustria Abanor S.A.C

FECHA:

CARACTERÍSTICAS		CUMPLE	
N°	I. MANIPULACIÓN Y ALMACENIMIENTO DE LOS MATERIALES	SI	NO
1.1	Vías de transporte despejadas y señaladas.		
1.2	Mantener los pasillos y corredores con una anchura suficiente para permitir un transporte de doble sentido.		
1.3	Mejorar la disposición del área de trabajo de forma que sea mínima la necesidad de mover materiales.		
1.4	Utilizar carros, carretillas u otros mecanismos provistos de ruedas, o rodillos, cuando mueva materiales.		
1.5	Usar ayudas mecánicas para levantar, depositar y mover los materiales pesados.		
1.6	Cuando se manipulan cargas, eliminar las tareas que requieran el inclinarse o girarse.		
1.7	Levantar y depositar los materiales despacio, por delante del cuerpo, sin realizar giros ni inclinaciones profundas.		
1.8	Marcar las vías de evacuación y mantenerlas libres de obstáculos.		
II. HERRAMIENTAS MANUALES			
2.1	Suministrar herramientas mecánicas seguras y asegurar que se utilicen los resguardos.		
2.2	Emplear herramientas suspendidas para operaciones repetidas en el mismo lugar.		
III. SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN			
3.1	Hacer que las señales e indicadores sean fácilmente distinguibles unas de otras y fáciles de leer.		
3.2	Utilizar sistemas de sujeción o fijación con el fin de que la operación de mecanizado sea estable, segura y eficiente.		
3.3	Utilizar guardas o barreras apropiadas para prevenir contactos con las partes móviles de la maquinaria.		
IV. MEJORA DEL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO			
4.1	Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible.		
4.2	Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie.		
V. ILUMINACIÓN			
5.1	Incrementar el uso de la luz natural.		
5.2	Proporcionar suficiente iluminación a los trabajadores, de forma que puedan trabajar en todo momento de manera eficiente y confortable.		
5.3	Mejorar y mantener los sistemas de ventilación para asegurar una buena calidad del aire en los lugares de trabajo.		
VI. RIESGOS AMBIENTALES			
6.1	Aislar o cubrir las máquinas ruidosas o ciertas partes de las mismas.		
6.2	Asegurarse de que el ruido no interfiere con la comunicación, la seguridad o la eficiencia del trabajo.		
6.3	Asegurarse de que las conexiones de los cables de las lámparas y equipos sean seguros.		
VII. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			
7.1	Señalizar claramente las áreas en las que sea obligatorio el uso de los equipos de protección individual.		
7.2	Proporcionar equipos de protección individual que protejan adecuadamente.		
7.3	Proteger a los trabajadores de los riesgos químicos para que puedan realizar su trabajo de forma segura y eficiente.		
VIII. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO			
8.1	Informar frecuentemente a los trabajadores sobre los resultados de su trabajo.		
8.2	Formar a los trabajadores para que asuman responsabilidades y dotarles de medios para que hagan mejoras en sus tareas.		
8.3	Combinar las tareas para hacer que el trabajo sea más interesante y variado.		
8.4	Tomar medidas para que los trabajadores de más edad puedan realizar su trabajo con seguridad y eficiencia.		

VALIDACION:



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE ENCUESTA

La investigación tiene como objetivo elaborar un Análisis, Evaluación y Control de Riesgos Disergonómicos, para incrementar la productividad en la Empresa Agroindustria Abanor S.A.C, Chiclayo, 2018. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	
14	✓		✓		✓		✓	
15	✓		✓		✓		✓	
16	✓		✓		✓		✓	
17	✓		✓		✓		✓	
18	✓		✓		✓		✓	
19	✓		✓		✓		✓	
20	✓		✓		✓		✓	
21	✓		✓		✓		✓	

Observaciones:

.....

Nombres y Apellidos: EDUARDO ORREGO RIVADENEIRA	Especialidad: INGENIERO INDUSTRIAL	Firma: EDUARDO ORREGO RIVADENEIRA INGENIERO INDUSTRIAL Reg. CIP. 174586	Fecha: 23/05/18
---	--	---	---------------------------

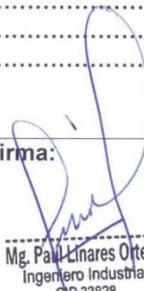
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE ENCUESTA

La investigación tiene como objetivo elaborar un Análisis, Evaluación y Control de Riesgos Disergonómicos, para incrementar la productividad en la Empresa Agroindustria Abanor S.A.C, Chiclayo, 2018. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	
14	✓		✓		✓		✓	
15	✓		✓		✓		✓	
16	✓		✓		✓		✓	
17	✓		✓		✓		✓	
18	✓		✓		✓		✓	
19	✓		✓		✓		✓	
20	✓		✓		✓		✓	
21	✓		✓		✓		✓	

Observaciones:

.....

Nombres y Apellidos: PAUL LINARES ORTEGA	Especialidad: INGENIERO INDUSTRIAL	Firma:  Mg. Paul Linares Ortega Ingeniero Industrial CIP 33828	Fecha: 24/05/18
---	---	---	---------------------------

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE ENCUESTA

La investigación tiene como objetivo elaborar un Análisis, Evaluación y Control de Riesgos Disergonómicos, para incrementar la productividad en la Empresa Agroindustria Abanor S.A.C, Chiclayo, 2018. Por ello se necesita la aprobación de los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados a la muestra.

ITEM	REAL		CONTENIDO		CRITERIO		CONSTRUCTOR	
	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada	Adecuada	Inadecuada
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	
14	✓		✓		✓		✓	
15	✓		✓		✓		✓	
16	✓		✓		✓		✓	
17	✓		✓		✓		✓	
18	✓		✓		✓		✓	
19	✓		✓		✓		✓	
20	✓		✓		✓		✓	
21	✓		✓		✓		✓	

Observaciones:

.....

Nombres y Apellidos: JOSE RAMMANNI ROMERO YEP	Especialidad: INGENIERO QUIMICO	Firma:  JOSE RAMMANNI ROMERO YEP INGENIERO QUIMICO Reg. CIP. N° 156494	Fecha: 25/05/18
---	---	---	---------------------------

Matriz de consistencia:

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
El puesto requiere estar de pie toda la jornada	18,9091	18,291	,240	,848
Si experimento molestia, dolor o disconfor ¿Ello interfirió en su trabajo?	17,4545	13,673	,955	,763
En una escala del 1 al 4, dígame en qué medida de exposición está expuesto al ruido	16,1818	16,364	,756	,812
Si ha percibido el ruido en su ambiente de trabajo. ¿Qué incomodidad generó?	17,2727	15,618	,857	,798
en que medida de su trabajo está expuesto al material particulado/polvo respirable en el medio ambiente	16,1818	16,364	,756	,812
¿Qué tanta incomodidad le generó?	17,4545	13,673	,955	,763
¿Cuál cree que son las causas que originan los principales riesgos disergonómicos?	16,5455	6,473	,864	,907

El análisis de esta tabla importante es por ejemplo si eliminas la pregunta; ¿Cuál cree que son las causas que originan los principales riesgos di ergonómicos? tu nivel de confiable sería 0.907

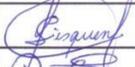
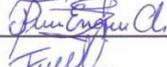
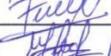
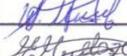
ACTA DE CAPACITACIÓN

TEMA: Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para la reducción de riesgos disergonómicos

EXPOSITOR: Hernán W. Barboza Alarcón

FIRMA: 

FECHA: 07/04-2018

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FIRMA
1	Enunz Wyster Santa Cruz Chincloy	74160343	
2	Darwin Arme Román Jirquin Jollapuco	48991434	
3	Pablo Eneque Chicoma	46377811	
4	Fernandez Chaponi Ali	16474211	
5	Jean franco Mendoza Arraswe	78011698	
6	Wilmer Navano Ventura.	17554476	
7	Mendoza Tapia Edgar Armando	44363320	
8	Davis Benilla Pomachari	14768025	
9	David Benilla Lamediel	46651524	
10	OSCAR EDUARDO SARI	47652572	
11	Angel Chapman Cajusel	41228146	
12			
13			
14			
15			

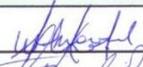
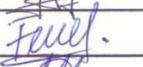
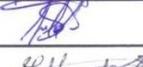
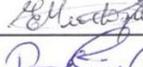
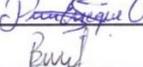
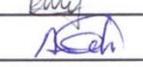
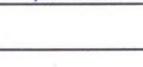
ACTA DE CAPACITACIÓN

TEMA: Taller de difusión de *AST's (Actividad Segura de Trabajo)

EXPOSITOR: Hernán W. Barboza Alarcón

FIRMA:

FECHA: 21-04-2018

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FIRMA
1	Wilmer Navarro Ventura	17554476	
2	Bonilla Linares Juan	46651524	
3	Darwin Arnaldo Poma Sanguin Octapaco	48111434	
4	OSCAR COLSHADO CARO	47652572	
5	Jean Franco Mendoza Arrascaue	78031698	
6	Fernandez Chapani Ali	16474211	
7	Fauz Wyster Susta Cruz Chinchay	74160543	
8	Mendoza Tapia Edgar Armando	44363320	
9	Pablo Eneque Chicoma	46377811	
10	Davis Bonilla Pomachari	14768025	
11	Angel Chapuzen Cajusal	41229146	
12			
13			
14			
15			

AUTORIZACION DE PUBLICACION DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

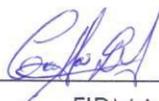
Yo GALLARDO MENDOZA, CARLOS ENRIQUE identificado con DNI N° 41277701 egresada de la Escuela de Ing. Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (x), No autorizo

() la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado: **Análisis, Evaluación y Control de Riesgos Disergonómicos, para incrementar la productividad en la Empresa Agroindustria Abanor S.A.C, Chiclayo, 2018**

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



FIRMA

DNI: 41277701

FECHA: 13 de diciembre del 2018

ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Celso Purihuaman Leonardo, Docente del curso de desarrollo de Tesis de la Escuela de Ingeniería y revisor del trabajo académico (Tesis) titulado:
Análisis, Evaluación y Control de Riesgos Disergonómicos, para incrementar la productividad en la Empresa Agroindustria Abanor S.A.C, Chiclayo, 2018, del Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial:

GALLARDO MENDOZA, CARLOS ENRIQUE

Que el citado trabajo académico tiene un índice de similitud 20%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, grado de coincidencias irrelevantes que convierte el trabajo en aceptable y no constituye plagio, en tanto cumple con todas las normas del uso de citas y referencias por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 21 de Setiembre del 2018



Celso Purihuaman Leonardo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E.P. DE INGENIERIA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

CARLOS ENRIQUE GALLARDO MENDOZA

INFORME TÍTULADO:

ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS DISERGONÓMICOS, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL ABANOR S.A.C., CHICLAYO, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 20 DE DICIEMBRE DEL 2018

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR MAYORÍA



ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN