

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE  
MOGROVEJO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROPUESTA DE REDUCCIÓN DE RIESGOS  
DISERGONÓMICOS EN ESTIBA-PRODUCCIÓN, DE LA  
EMPRESA AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C., PARA  
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**SEYTUQUE MILLONES, YENY JUDIHD**

**Chiclayo 09 de Mayo de 2018**

**PROPUESTA DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS  
EN ESTIBA – PRODUCCIÓN, DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIA  
ABANOR S.A.C., PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD**

**POR:**

**YENY JUDIHD, SEYTUQUE MILLONES.**

**Presentada a la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**APROBADO POR EL JURADO INTEGRADO POR**

---

**MSc. Martha Eliana Tesén Arroyo**

**PRESIDENTE**

---

**Ing. Diana Peche Cieza**

**SECRETARIO**

---

**Mgtr. Sonia Mirtha Salazar Zegarra**

**ASESOR**

## **DEDICATORIA**

A Dios todopoderoso por iluminar y guiar mi camino. A la virgen María por su luz y  
esperanza.  
A mis queridos padres María y José y a mi familia por su amor y apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A los señores Tomas Cespedes y Rosa Delgado, por darme la oportunidad de desarrollar el tema de investigación en su empresa.

A mi asesora de tesis, la Mgtr. Sonia Salazar Zegarra, por su apoyo y exigencia en el desarrollo de esta investigación.

A mis padres, hermanos y familiares por su apoyo incondicional y sus consejos.

## **PRESENTACIÓN**

El presente trabajo de investigación, está enfocado a incrementar la productividad del proceso de fabricación de alimentos balanceados (peletizados), realizando una mejora en el ambiente de actuación relacionado con el personal operario de estiba; en cuanto a manejo de equipos y posturas adoptadas dentro de un ambiente laboral específico, buscando optimizar los 3 sistemas: hombre – máquina - entorno.

La investigación se ha realizado siguiendo un orden preestablecido; en primer lugar se hizo un análisis general para conocer un poco más acerca de lo que se deseaba investigar, esto correspondía al marco teórico, seguidamente se describe la situación actual de proceso mediante tablas y figuras. Se muestra como los problemas disergonómicos hallados en el sistema de trabajo están afectando de manera significativa al personal de estiba que labora dentro del área de producción y por ende a la productividad del proceso.

Conociendo la situación actual se desarrolla una propuesta de mejora siguiendo un método, para realizar mejoras en el sistema de trabajo de los operarios de estiba.

Por ultimo tendremos el cálculo del costo beneficio que nos dará a conocer que tan factible es para la empresa ejecutarlo.

El autor.

## RESUMEN

En el proyecto “Propuesta de reducción de riesgos disergonómicos en estiba – producción, de la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C., para incrementar la productividad” se analizó la situación actual del proceso de fabricación de alimento balanceado para animales; diagnosticando con ello los factores de riesgos disergonómicos a los que se encuentran expuestos principalmente los operarios de estiba, tomando como punto de partida el elemento humano para aumentar la eficacia de la producción. Los datos iniciales indicaron como problema, una caída secuencial en sus registros de producción y congruentemente una pérdida económica significativa para la empresa.

La ergonomía es precisamente la que estudia la relación entre hombre-máquina-entorno; por lo que el proyecto busca que el trabajo de los operarios no solo sea más productivo si no más integral y potencial.

La metodología de estudio es de tipo investigación descriptiva y el diseño no-experimental. La información se recolecto de fuentes primarias a través de encuestas. La toma de datos se realizó mediante instrumentos como, cronómetro, cinta métrica, cámara fotográfica. La técnica utilizada fue la observación y se aplicó el método ergonómico REBA.

Para obtener los datos de riesgos disergonómicos ambientales en el área de producción, se emplearon instrumentos de medición de laboratorio debidamente calibrados: ruido (sonómetro), iluminación (Luxómetro) y partículas respirables (bomba de muestreo personal). El objetivo de la investigación es determinar la influencia de los riesgos disergonómicos que afectan a los operarios de estiba, y que ocasionan la baja productividad en la empresa; aplicando métodos ergonómicos que exploten de manera integral el potencial de los trabajadores y que su vez puedan incrementar las utilidades de la empresa. Al realizar el diagnostico se obtuvo que el 64% de los operarios presentaron molestias que interfirieron en sus labores, correspondiendo el 55% a los operarios de estiba. Los operarios de estiba realizan tareas importantes para el desarrollo del proceso productivo pero que al realizarlo sin las medidas y posturas adecuadas deterioran la salud de los trabajadores; siendo necesario adoptar medidas que impliquen la capacitación de posturas adecuadas así como las buenas técnicas en el transporte y manejo de cargas.

Palabras claves: Riesgos disergonómicos, enfermedades musculo-esqueléticas, productividad.

## **ABSTRACT**

The project "Proposal of reduction of non-ergonomic risks in the production area of the company AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C., to increase the productivity" the current situation of the process of manufacture of animal feed was analyzed; thereby diagnosing the non-ergonomic risk factors the stowage workers are mainly exposed, taking as a starting point the human element to increase the efficiency of production. The initial data indicated as a problem a sequential fall in their production records and congruently a significant economic loss for the company.

Ergonomics is precisely which studies the relation between man-machine-environment; so the project seeks that the work of the operators is not only more productive but also more integral and potential.

The study methodology was descriptive research and non-experimental design. The information was collected from primary sources through surveys. Data collection was performed by instruments such as timer, tape measure, and camera. The technique was the observation and ergonomic methods like REBA were applied.

In order to obtain the data of environmental non-ergonomic risks in the production area, calibrated laboratory instruments were used: noise (sound level meter), lighting (Lux meter) and breathable particles (personal sampling pump). The objective of the research is to determine the influence of non-ergonomics risks affecting stevedoring operators, and cause low productivity in the enterprise; applying ergonomic methods that comprehensively exploit the potential of the workers and that in turn can increase the profits of the company. When carrying out the diagnosis, it was found that 64% of the workers presented discomfort that interfered in their work, 55% corresponding to the stowage workers. Stevedoring operators perform important tasks for the development of the production process but to do so without the appropriate steps and postures impair the health of workers; It is necessary to adopt measures that involve the training of appropriate positions as well as good techniques in the transport and handling of loads.

Key words: non-ergonomic risks, musculoskeletal diseases, productivity

## ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	15
<b>II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA</b> .....	17
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA. ....	17
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	20
2.2.1 La ergonomía .....	20
2.2.2 Antropometría .....	20
2.2.3 Posicionamiento Postural en los Puestos de Trabajo .....	22
2.2.4 Fatiga y Carga de trabajo .....	23
2.2.5 Condiciones ambientales de trabajo.....	24
2.2.6 Métodos de Evaluación Ergonómica .....	26
2.2.7 Enfermedad profesional .....	27
2.2.8 Ergonomía y la productividad:.....	28
2.2.9 Estudio del trabajo .....	29
2.2.10 Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. ....	30
<b>III RESULTADOS</b> .....	32
3.1 DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA .....	32
3.1.1 La empresa. ....	32
3.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	33
3. 2.1. Productos.....	33
3.2.2. Materiales e Insumos.....	34
3.2.3. Proceso de producción .....	37
3.2.4. Análisis para el Proceso de Producción .....	38
3.2.5. Análisis del proceso de Producción .....	47
3.2.6. Indicadores Actuales de Producción y Productividad .....	48
3.2.7. Análisis de Información .....	52
3.2.8. Medición de factores ambientales.....	58
3.2.9 Medición de factores físicos .....	62
3.2.10 Evaluación ergonómica.....	68
3.3. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y SUS CAUSAS.....	100
3.3.1 Problema de Producción: .....	100
3.3.2 Propuesta de Solución:.....	100
3.4 DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN .....	101
3.4.1 Desarrollo de Mejoras.....	101

3.4.2 Nuevos Indicadores de Producción y Productividad .....	109
3.4.3. Cuadro Comparativo de Indicadores.....	112
<b>3.5 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.....</b>	<b>112</b>
3.5.1 Costo de la inversión.....	113
3.5.2 Relación Costo – Beneficio económico .....	119
3.5.3 Flujo de Caja Económico.....	123
3.5.4 Evaluación económica .....	125
3.5.5 Periodo de recuperación de la inversión .....	125
3.5.6 Relación beneficio / Costo .....	126
<b>IV. CONCLUSIONES.....</b>	<b>127</b>
<b>V. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>128</b>
<b>VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>129</b>
<b>VII. ANEXOS.....</b>	<b>131</b>
ANEXO 01: Plano General Planta.....	132
ANEXO 02: Equipos utilizados para mediciones .....	134
ANEXO 03: Tabla de mediciones de luz en área de producción (Lux).....	134
ANEXO 04: Tabla de mediciones de ruido en área de producción del 16 al 20 de Enero 2017 .....	135
ANEXO 05: Sustento de certificado de calibración de bomba gravimétrica.....	137
ANEXO 06: Tabla de números aleatorios utilizados en estudio de trabajo.....	138
ANEXO 07: Encuesta aplicada a trabajadores de empresa Agroindustria Abanor SAC .....	139
ANEXO 08: Pagina de informe de Monitoreo Ocupacional empresa asesora ASES INGENIEROS Y CONSULTORES – Lima.....	140
ANEXO 09: Informe de análisis de laboratorio - cassettes de muestreo partículas respirables en empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C .....	142
ANEXO 10: Estudio científico “Estimación de la efectividad de las intervenciones ergonómicas a través de casos estudios: Implicaciones para el análisis predictivo costo-beneficio” .....	143
ANEXO 11: Cotización de paleta hidráulica marca BENNOTO de 5000 kg .....	144
ANEXO 12: Ficha técnica de paleta hidráulica marca BENNOTO de 5000 kg.....	145
ANEXO 13: Cotización por fabricación e instalación de estructuras metálicas.....	146
ANEXO 14: Evidencia Ficha de Vida de trabajador con 5 años de tiempo de servicio en empresa. Registrado en Tabla 10.....	147
ANEXO 15: Evidencia Boleta de trabajador que registra falta por problema de salud 19/12/2016 y papeleta de justificación interna de empresa.....	148
ANEXO 16: Imágenes de fallas en maquinaria .....	149
ANEXO 17: Tabla de cuantía y aplicación de sanciones por infracciones de seguridad y salud en el trabajo. DS N° 015-2017 TR.....	150

ANEXO 18: Evidencia de identificación de peligros - Falta de guardas y baranda de seguridad .....	151
ANEXO 19: Evidencia de identificación de peligros – excesivo material particulado y uso de rampas inadecuadas .....	152

### ÍNDICE DE PLANOS

PLANO A-01: Distribución del área de producción de alimentos balanceados.....	59
PLANO A-02: Planta General.....	134

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros cuantitativos para plataforma .....	22
Tabla 2. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido .....	25
Tabla 3. Valores Límite Permisibles y Nivel de Acción .....	25
Tabla 4. Parámetros cuantitativos según reglamento .....	31
Tabla 5. Productos fabricados por la empresa .....	33
Tabla 6. Desperdicios y desechos en la producción de Alimentos balanceados .....	34
Tabla 7. Materiales e insumos necesarios para elaboración de alimentos balanceados ..	35
Tabla 8. Costos de Materias primas e insumos necesarios para la elaboración de 1t alimentos balanceados/por producto .....	36
Tabla 9. Cuadro resumen de distribución de personal por etapa de proceso.....	44
Tabla 10. Características de Maquina Peletizadora.....	45
Tabla 11. Producción Real & Producción Esperada en toneladas de Alimento Balanceado de Enero a Diciembre 2016.....	47
Tabla 12. Costo de Mano de Obra Directa e Indirecta/Mes .....	49
Tabla 13. Costo de Mano de Gastos Operativos/Mes .....	49
Tabla 14. Costo Total de Materia prima e insumos año 2016.....	49
Tabla 15. Calculo de ingreso por ventas año 2016.....	50
Tabla 16. Cuadro resumen de recursos utilizados año 2016 .....	50
Tabla 17. Cuadro mano de obra directa e indirecta año 2016 .....	51
Tabla 18. Días y horas laborados en el año 2016 .....	52
Tabla 19. Lista de Comprobación ergonómica realizada en Julio 2017.....	53
Tabla 20. Registro de causas y sub causas de retraso de producción año Enero – diciembre 2016 .....	55
Tabla 21. Registro de causas y sub causas de retraso de producción Enero – Julio año 2017 .....	56
Tabla 22. Cuadro de resultados mediciones en Lux .....	58
Tabla 23. Cuadro de resultados mediciones en dB.....	59
Tabla 24. Valores Límite Permisibles VLP y Nivel de Acción.....	60
Tabla 25. Puestos evaluados para partículas respirables .....	61
Tabla 26. Resultado de muestras de partículas respirables reportadas por el laboratorio .....	61
Tabla 27. Tareas ejecutadas por operarios en área de producción .....	62
Tabla 28. Cuadro de observaciones preliminares Tarea 01 en área de producción.....	62
Tabla 29. Cuadro de observaciones preliminares Tarea 02 en área de producción.....	63
Tabla 30. Cuadro de observaciones preliminares Tarea 03 en área de producción.....	63
Tabla 31. Cuadro de observaciones preliminares Tarea 04 en área de producción.....	64
Tabla 32. Cuadro de observaciones preliminares Tarea 05 en área de producción.....	64
Tabla 33. Cuadro de observaciones preliminares Tarea 06 en área de producción.....	65
Tabla 34. Observaciones de métodos de trabajo periodo Junio – Agosto 2017 .....	66
Tabla 35. Cuadro resumen de número de observaciones .....	67
Tabla 36. Puntuación del Tronco.....	70
Tabla 37. Modificación de la puntuación del tronco .....	71
Tabla 38. Puntuación del cuello .....	71
Tabla 39. Modificación de la puntuación del cuello .....	71
Tabla 40. Puntuación de las piernas .....	72
Tabla 41. Modificación de la puntuación de las piernas .....	73
Tabla 42. Puntuación del brazo .....	73
Tabla 43. Modificaciones sobre la puntuación del brazo .....	74

Tabla 44. Puntuación del antebrazo.....	74
Tabla 45. Puntuación del brazo .....	75
Tabla 46. Puntuación inicial del grupo A .....	76
Tabla 47. Puntuación inicial del grupo B .....	76
Tabla 48. Puntuación para la carga o fuerzas .....	77
Tabla 49. Puntuación del tipo de agarre .....	77
Tabla 50. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.....	78
Tabla 51. Puntuación del tipo de actividad muscular.....	78
Tabla 52. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	78
Tabla 53. Puntuación inicial del grupo A .....	79
Tabla 54. Puntuación inicial del grupo B .....	80
Tabla 55. Puntuación para la carga o fuerzas .....	80
Tabla 56. Puntuación del tipo de agarre .....	81
Tabla 57. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.....	81
Tabla 58. Puntuación del tipo de actividad muscular.....	81
Tabla 59. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	82
Tabla 60. Puntuación inicial del grupo A .....	83
Tabla 61. Puntuación inicial del grupo B .....	83
Tabla 62. Puntuación para la carga o fuerzas .....	83
Tabla 63. Puntuación del tipo de agarre .....	84
Tabla 64. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.....	84
Tabla 65. Puntuación del tipo de actividad muscular.....	85
Tabla 66. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	85
Tabla 67. Puntuación inicial del grupo A .....	86
Tabla 68. Puntuación inicial del grupo B .....	86
Tabla 69. Puntuación para la carga o fuerzas .....	87
Tabla 70. Puntuación del tipo de agarre .....	87
Tabla 71. Puntuación C en función de las puntuaciones A y B.....	87
Tabla 72. Puntuación del tipo de actividad muscular.....	88
Tabla 73. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	88
Tabla 74. Trabajo de pie y con desplazamiento .....	89
Tabla 75. Resultado grado de nivel de incomodidad.....	90
Tabla 76. Resultado de grado de exposición al ruido.....	91
Tabla 77. Resultado de grado de exposición material particulado/polvo .....	92
Tabla 78. Probabilidad y criterios para elaboración Matriz IPERC .....	93
Tabla 79. Nivel de consecuencia y criterios para elaboración Matriz IPERC .....	93
Tabla 80. Nivel de exposición y criterios para elaboración Matriz IPERC .....	94
Tabla 81. Valoración de Riesgo para elaboración Matriz IPERC .....	94
Tabla 82. Tabla de estimación del riesgo para elaboración Matriz IPERC.....	95
Tabla 83. Resumen de pesos y distancias recorridas por operarios según diagnóstico. 103	
Tabla 84. Identificación de riesgos ergonómicos en el área de producción y planteamiento de mejoras .....	107
Tabla 85. Planteamiento de mejoras para mitigar riesgos ambientales en el área de producción .....	108
Tabla 86. Plan de Capacitación del personal para implementar la mejora.....	108
Tabla 87. Proyección de producción año 2017.....	109
Tabla 88. Costo Total de Materia prima e insumos año 2017 .....	111
Tabla 89. Cálculo de ingreso por ventas aplicando mejora año 2017 .....	111
Tabla 90. Cuadro Resumen de recursos utilizados año 2017 .....	111
Tabla 91. Comparación de indicadores (antes y después de la mejora).....	112

Tabla 92. Criterios de evaluación para la adquisición de Porta estiba .....	113
Tabla 93. Métodos de los factores ponderados para la adquisición de Porta estiba.....	114
Tabla 94. Costos de apoyos mecánicos para transporte .....	115
Tabla 95. Costo y especificaciones de guardas de protección para mecanismos de transmisión por faja .....	115
Tabla 96. Costo y especificaciones de guardas de protección para motores .....	115
Tabla 97. Costo y especificaciones de guardas de fabricación de baranda de seguridad .....	116
Tabla 98. Costo y especificaciones de guardas de fabricación para plataforma de trabajo .....	116
Tabla 99. Costo por instalación de fabricación de piezas.....	117
Tabla 100. Costo de equipos de protección de personal.....	117
Tabla 101. Costo por capacitaciones para la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C. ....	118
Tabla 102. Costo de la inversión aplicando mejoras ergonómicas.....	118
Tabla 103. Pérdida económica por ausentismo laboral ocasionadas por enfermedades ocupacionales Año 2016.....	119
Tabla 104. Pérdida producción en relación con horas extra generada por enfermedades ocupacionales Año 2016.....	120
Tabla 105. Detalle de utilidad generada por producto.....	121
Tabla 106. Pérdidas económicas enero – diciembre 2016 por fatiga y riesgos disergonómicos.....	121
Tabla 107. Análisis de pérdidas económicas enero – diciembre 2016 causantes de riesgos disergonómicos.....	122
Tabla 108. Flujo de Caja Económico .....	124
Tabla 109. Evaluación económica.....	125
Tabla 110. Periodo de recuperación de la inversión de la propuesta .....	125
Tabla 111. Relación Beneficio/Costo de la propuesta.....	126

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características estáticas o dimensiones.....	20
Figura 2. Ayuda gráfica para determinar la altura.....	21
Figura 3. Dimensiones recomendadas para la estación .....	21
Figura 4. Mejora de los alcances y visualización con el uso de plataformas .....	22
Figura 5. Componentes y medidas de las plataformas de trabajo .....	22
Figura 6. Esquema de selección de métodos según la tarea .....	23
Figura 7. Curvas de fatiga.....	24
Figura 8. Flujo de obtención de puntuación en el método REBA.....	27
Figura 9. Organigrama de la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C. ....	32
Figura 10. Diagrama de flujo del proceso de producción de alimentos balanceados.....	39
Figura 11. Diagrama de Operaciones de Proceso de la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.....	40
Figura 12. Diagrama de Análisis de Proceso de la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.....	41
Figura 13. Maquina peletizadora de alimentos balanceados .....	45
Figura 14. Plano lateral de Maquina peletizadora de alimentos balanceados .....	46
Figura 15. Producción total (t) de enero a diciembre 2016 .....	48
Figura 16. Categorización de iluminación por tipo de tareas .....	58
Figura 17. Sonómetro digital .....	59
Figura 18. Operario utilizando bomba de muestreo personal.....	61
Figura 19. Bomba de muestreo personal .....	61
Figura 20. Acarreo de Materia Prima a molino .....	67
Figura 21. Postura disergonómica del trabajador por falta de plataforma de trabajo.....	68
Figura 22. Estibadores cargando exceso de peso .....	68
Figura 23. Posición de tronco - estibador .....	70
Figura 24. Incremento de valor de posición de tronco - estibador .....	70
Figura 25. Posición de cuello - estibador .....	71
Figura 26. Incremento de valor de posición de cuello - estibador.....	72
Figura 27. Posición de las piernas - estibador .....	72
Figura 28. Posición de brazos - estibador.....	73
Figura 29. Incremento de valor de brazos - estibador .....	74
Figura 30. Puntuación de antebrazos - estibador .....	75
Figura 31. Puntuación de muñeca - estibador.....	75
Figura 32. Maquinista ubicado en lugar de trabajo Molino .....	79
Figura 33. Maquinista ubicado en lugar de trabajo Mezcladora 2t .....	82
Figura 34. Maquinista ubicado en parte superior maquina peletizadora .....	85
Figura 35. Resultado de frecuencia de molestias .....	89
Figura 36. Resultado de molestias en partes del cuerpo.....	90
Figura 37. Resultado de grado de molestias por ruido .....	91
Figura 38. Resultado de grado de molestias partículas respirables/polvo .....	92
Figura 39. Identificación del riesgo .....	95
Figura 40. Diagrama de Ishikawa- identificación de problema.....	100
Figura 41. Curvas de fatiga normal y propuesta.....	102
Figura 42. Porta estiba manual .....	103
Figura 43. Carretillas manuales de carga.....	103
Figura 44. Características específicas de Carretilla hidráulica 5 000kg.....	114

## I. INTRODUCCIÓN

La Ergonomía se define como la disciplina científica o ingeniería de los factores humanos, de carácter multidisciplinar, centrada en el sistema de persona-maquina-ambiente, cuyo objetivo consiste en la adaptación del ambiente o condiciones de trabajo a la persona con el fin de conseguir la mejor armonía posible entre las condiciones óptimas de confort y la eficacia productiva. (Cortés 2007, 562)

La Organización Internacional del Trabajo (2013), informó que a nivel mundial, se presentan alrededor de 6 300 muertes diarias relacionadas con accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, más de 2,3 millones de muertes por año. Anualmente unos 317 millones de trabajadores sufren lesiones a causa de accidentes laborales. Causas relacionadas de manera directa con procedimientos inadecuados, malas prácticas de seguridad y salud, entre otros motivos.

Asimismo la OIT afirma que la manipulación manual es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales 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.

La Unión Latinoamericana de Ergonomía (ULAERGO) se encarga de promover la difusión de la ergonomía en las diversas empresas. Su interés es colaborar con la promoción para la aplicación de prácticas ergonómicas. Apunta a ser la organización referente para el desarrollo científico y la práctica ergonómica en América Latina.

En el Perú, se promulgó la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Creada con el fin de reorientar el accionar del Estado, las empresas y los trabajadores e impulsar un trabajo conjunto con el objeto de prevenir 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 aseguren la salud integral de los trabajadores, en aras del mejoramiento de las condiciones y el medio ambiente de trabajo y que además tenga la finalidad de que las empresas puedan aplicarlas en sus diferentes áreas y puestos de trabajo, así como a sus respectivas tareas, contribuyendo de esa forma al bienestar físico, mental y social del trabajador.

En base de lo mencionado en nuestra región Lambayeque opera la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.; la cual se dedica a la producción y comercialización de alimentos balanceados para animales (aves, ganado vacuno, porcino, etc.) en presentaciones de sacos de 40kg. Debido al gran crecimiento de las empresas esta es una de aquellas que se ve envuelta en un competitivo mercado donde estar acorde con las normas y reglas laborales e implementar programas que coadyuven estar dentro del marco, les traerá beneficios económicos como empresa y a la vez beneficiara a los trabajadores que se desarrollarán en ambientes de trabajo que les garanticen 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 09 trabajadores en un turno de trabajo (diurno); 1 de ellos es operario de molienda, 2 son operarios de mezcla y 6 son estibadores; 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 del 20%.

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.

Frente a lo descrito anteriormente surge la pregunta ¿De qué manera la propuesta de reducir los riesgos disergonómicos en estiba - producción incrementará la productividad de la empresa?

Para resolver esta interrogante se planteó: Realizar un diagnóstico de la situación actual de las condiciones disergonómicas en los puestos de trabajo del área de producción, así como determinar sus indicadores de productividad actuales; proponer mejoras para reducir los riesgos disergonómicos en operarios de estiba basados en la identificación de los factores de riesgos ergonómicos a las que están expuestos los trabajadores y realizar un análisis costo - beneficio de la propuesta de mejora.

La investigación permitirá adquirir conocimientos orientados a plantear mejoras para reducir los riesgos disergonómicos hallados en el personal de estiba; que sean asequibles para la empresa, con el fin de poder incrementar la productividad. En cuanto a lo valorativo, se permitirá establecer la importancia de la prevención de enfermedades laborales con el personal operario de estiba, justificada en la Ley N° 29088 de “Seguridad y Salud en el Trabajo de los Estibadores Terrestres y Transportistas Manuales”. Decreto Supremo N° 005-2009-TR (24/04/09). Asimismo resulta imprescindible que cada empresario conozca a fondo cuales son las condiciones actuales de trabajo en las que se desarrollan sus colaboradores; siendo estos un recurso invaluable y principal fuente generadora de utilidades. El ser humano es sumamente adaptable pero su capacidad de adaptación no es infinita. Aplicar programas de prevención basados en reducción de riesgos disergonómicos que mejoren las condiciones físicas y ambientales, permitirá crear una cultura preventiva y responsable y una mejor calidad de vida para los trabajadores que a su vez supondrá una ventaja competitiva para la empresa; orientándose a proteger a las personas, los bienes de la empresa, procesos y ambientes de trabajo. Finalmente mediante las buenas prácticas ergonómicas, se podrá mejorar los procesos en la ejecución de las actividades diarias, las cuales implicarían un crecimiento rentable para la empresa.

## II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA

### 2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

Chávez, Zaldumbide, Lalama y Nieto (2016) en su investigación “Evaluación y control de riesgos ergonómicos con la herramienta REBA en una empresa productora de bebidas azucaradas y leche en polvo” identificaron la existencia de grupos de alto riesgo por exposición a factores ergonómicos en las secciones de embalaje y paletizaje del área de elaboración de jugos y leche en polvo. Entre los puestos de alto riesgo se logró identificar el puesto crítico de ayudante de embalaje, a través de la aplicación del método REBA. Se realizó un estudio transversal - correlacional, no experimental. La investigación en fábrica se realizó a 265 trabajadores, se aplicaron encuestas y se tomaron datos antropométricos de historias clínicas. Se concluyó determinando que las actividades o puestos administrativos tienen un nivel de riesgo bajo y más del 60 % de los trabajadores que laboran en el área de líneas de producción, presentaron como principales afecciones de origen ergonómico: lumbalgia, hernia discal, trastornos músculo esquelético; trabajador. Los mismos que desarrollaban actividades de levantamiento manual de cargas que manipulan materia prima con pesos entre 10 a 25 kg. Se implementó finalmente un plan destinado a controlar los riesgos ergonómicos encontrados, realizando una nueva evaluación que permitió observar la eficacia del plan implementado.

Pérez y Martínez (2014) En su artículo “Trastornos músculo-esqueléticos y psíquicos en población trabajadora, maquila de la confección, Departamento de Cortés, Honduras” indican que existe exposición a altos riesgos y exigencias en los trabajadores del sector. Riesgos asociados a: altas temperaturas, ruido, polvo, deficiente iluminación y exposición a sustancias tóxicas. Y exigencias laborales tales como: la adopción de posturas forzadas, el manejo manual de cargas, múltiples movimientos repetitivos, alargamiento de la jornada de trabajo, altas metas de producción, supervisión estricta, poca o nula autonomía de trabajo y riesgos disergonómicos en el diseño de los puestos de trabajo. El objetivo del estudio se centró en identificar las exigencias disergonómicas y laborales asociadas con el perfil de trastornos músculo-esqueléticos y psíquicos de la población trabajadora de la industria maquiladora para la mejora de las condiciones y medio ambiente de trabajo y generar medidas de prevención de estas enfermedades y de accidentes de trabajo. El diseño establecido fue transversal, observacional y descriptivo. Se apoyaron de herramientas para realizar un muestreo por conveniencia. La información se recolectó de fuentes primarias con una encuesta de uso epidemiológico. Asimismo, se valoró la presencia de síntomas músculo-esqueléticos con el Cuestionario Escandinavo Kuorinka y síntomas de depresión, ansiedad y estrés con el DASS-21. Se definieron criterios de inclusión y de eliminación. Y el estimador de los parámetros de interés fue reportado con su intervalo de confianza de 95%. El análisis de datos se realizó con el JMP8 de SAS Institute. La investigación desarrollada demostró los múltiples riesgos y exigencias existentes en trastornos músculo-esqueléticos y psíquicos, así como las condiciones y medio ambiente de trabajo en que se desempeña la población trabajadora de las empresas maquiladoras. Considerando que las mismas empresas generan costos directos e indirectos derivados de los accidentes y enfermedades de trabajo, los cuales pueden minimizarse. Enfocan precisión en las condiciones de trabajo, como forma de aumentar la productividad.

García, Sánchez, Camacho y Domingo (2013) En su “Análisis de métodos de valoración postural en las herramientas de simulación virtual para la ingeniería de fabricación” determinaron los riesgos ergonómicos que existen en los puestos de trabajo de montaje manual cuyo objetivo era dar una visión global sobre los métodos ergonómicos y herramientas más utilizadas para el análisis y evaluación de las posturas que los operarios realizan en los puestos de trabajo con operaciones de montaje manual. La metodología aplicada para la obtención de datos la dividieron en dos grandes grupos: métodos indirectos y directos. En los métodos indirectos evalúan la exposición del riesgo mediante valoraciones subjetivas del individuo, técnicas de observación, o sistemas capaces de predecir la valoración que un experto daría. Por otro lado, los métodos directos evaluaron el riesgo mediante la medida directa de los factores de riesgo. Las herramientas de autovaloración; entrevistas y cuestionarios. Se utilizaron sistemas de grabación mediante cámara de vídeo y los sistemas de capturas de movimiento. Para mostrar la puesta en práctica de estos métodos, dentro de un modo experto de diseño 3D se eligió la herramienta comercial DELMIA HUMAN (Dassault Sistemas), que contiene el método de evaluación RULA. Mediante programación externa se ha incorporado el método REBA. Una vez conocido el proceso completo, se procedió a la simulación ergonómica del puesto con el módulo “Ergonomics Design and Analysis” de DELMIA V5. La herramienta permitió el estudio conceptual de todas las operaciones de montaje del proceso, utilizándose Una vez conocido el proceso completo, se procedió a la simulación ergonómica del puesto con el módulo “Ergonomics Design and Analysis” de DELMIA V5. La herramienta permitió el estudio conceptual de todas las operaciones de montaje del proceso. El estudio realizado llegó a determinar que ambos métodos detectan el riesgo, RULA puntúa de 1 a 7 con cuatro niveles de actuación y por su parte REBA lo hace de 1 a 15 con cinco niveles. Si bien el método RULA lo realiza con mayor severidad en la mayoría de los casos y especialmente para el mayor percentil. Las puntuaciones para las propuestas de mejoras demostraron que ambos métodos dieron resultados similares, mostrando una mejora en la condiciones de trabajo. La utilización de las herramientas de simulación virtual y la posibilidad de su enriquecimiento mediante incorporación de nuevas rutinas particulares e inherentes al proceso de estudio mediante programación externa, favorece la toma de decisiones empresariales con el consiguiente ahorro en costes e inversiones.

Concepción, dos Santos, Berretta, Macedo y Schmitz (2016) en su investigación “Assessment of postures and manual handling of loads at Southern Brazilian Foundries” This paper aims to evaluate the postures and cargo handling in foundry areas of industries at the south region of Brazil. Data was collected from a population of 35 workers that volunteered to take part in the research. In this paper, we assess the working conditions of two foundries in southern Brazil. Postural and manual cargo loading analytical methods were employed in this study. Both methods allow for an adequate evaluation of risks of the activities into the working environments. The techniques used include an organizational questionnaire, interviewing, the Nordic musculoskeletal questionnaire, and the REBA and NIOSH. Of research it was found that 74,3% of the sample reported symptoms of discomfort and pain in different parts of the body. The lumbar region appeared as the most affected part, as well as wrists, hands and fingers. The REBA method results indicated that 78.9% of analyzed postures are between medium and very high risk levels. Likewise, 100% of shipments surveyed carried risks of injury in the spine and musculoskeletal ligament system. The conclusion of this research is that the casting area has serious problems in workstations where no manual activities. This research showed that adopting the same posture, i.e. the standing posture,

results in worsening the pain felt by 68% of the analyzed population. It stands out that 88,6% of workers feel tired, and 94,3% express that this fatigue is essentially due to high work intensity.

Este artículo tiene como objetivo evaluar las posturas y la manipulación de cargas en áreas de fundición en empresas del sur del Brasil. La población estudiada fue de 35 trabajadores que voluntariamente decidieron participar de la investigación. En este trabajo se evalúan las condiciones de trabajo de dos Fundiciones en el sur de Brasil. Carga postural y manual. Se emplearon métodos analíticos de carga en este estudio. Ambos métodos permiten una adecuada evaluación de los riesgos de las actividades en los entornos de trabajo. Fue aplicado un cuestionario organizativo, entrevistas, cuestionario nórdico de síntomas osteomusculares, método REBA y método NIOSH. De la investigación se destaca que el 74,3% de la muestra estudiada presentó síntomas de molestias y dolores en diferentes partes del cuerpo, siendo la región lumbar la más afectada, así como las muñecas, manos y dedos. Los resultados del método REBA identificaron que el 78,9% de las posturas analizadas poseen niveles de riesgo entre medio y muy alto. De la misma forma, el 100% de los levantamientos de pesos investigados presentaron riesgos de lesiones en la columna y el sistema de músculos y ligamentos. La conclusión de esta investigación es que el área de colada tiene serios problemas en las estaciones de trabajo donde se realizan actividades. Esta investigación mostró que adoptar la misma postura, es decir, la postura de pie, se traduce en un empeoramiento del dolor 68% de la población analizada. Destaca que el 88,6% de trabajadores se sienten cansados y el 94,3% expresa que esta fatiga es esencialmente debido a la alta intensidad de trabajo.

Caires y Simprini (2013) en su investigación “Ergonomic risk assessment among textile industry workers using two instruments: Quick Exposure Check and Job Factors Questionnaire” This paper describes the analysis of ergonomic risk factors that are present in the textile industry helps to plan strategies that can contribute to the improvement of work conditions and the consequent reduction of musculoskeletal disorders. This study aimed at measuring levels of exposure to ergonomic risk factors among workers of two production sections in a textile factory. For this purpose, the instruments Job Factors Questionnaire (JFQ) and Quick Exposure Check (QEC) were applied in 107 workers. The results were analyzed through descriptive statistics. We used Mann-Whitney’s test to compare the results between the production sections. The level of exposure to ergonomic risks, obtained through both instruments, was moderate. The risk factors considered as being critical by the JFQ are related to environmental temperature, posture maintained over long periods of time, inadequate spinal posture, and to working even when the worker feels pain or sustains injuries. The QEC identified regions of the lumbar spine and wrists/hands as being exposed to high risk. There were no statistically significant differences between the sections.

Este estudio propuso medir los niveles de exposición a los factores de riesgo ergonómicos en trabajadores de dos sectores de producción de una industria textil. Para ello, utilizó instrumentos como Job Factors Questionnaire (JFQ) y el Quick Exposure Check (QEC) se aplicaron a 107 trabajadores. Los resultados fueron analizados por estadística descriptiva. El test de MannWhitney fue utilizado para comparación de los resultados obtenidos entre los sectores de producción. Se obtuvo como resultado que los factores de riesgo considerados por el JFQ como más críticos están relacionados a la temperatura ambiental; postura mantenida en largos períodos de tiempo; posturas

inadecuadas para la columna y continuar trabajando cuando se tiene algún dolor o con alguna lesión. El QEC identificó las regiones de columna lumbar y muñecas/manos como expuestas a alto riesgo. El diagnóstico obtenido por ambos instrumentos fue moderado. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los sectores.

## 2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.2.1 La ergonomía

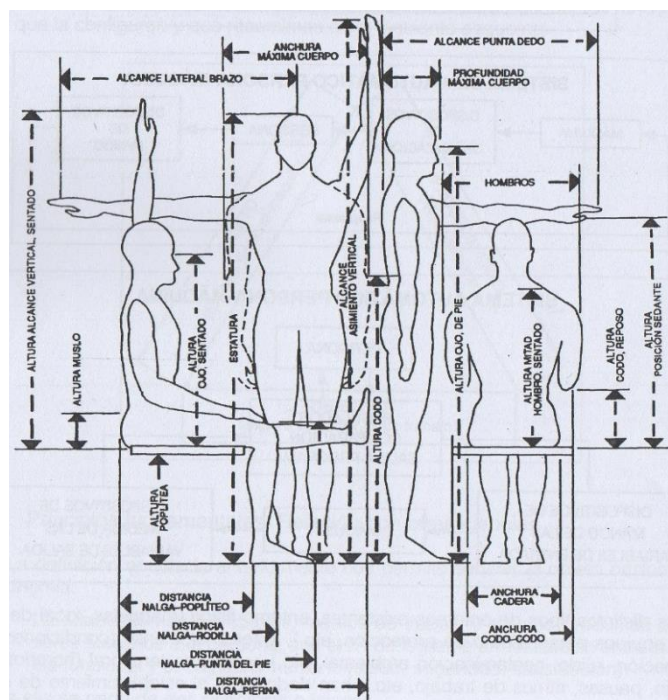
La palabra **ergonomía** proviene del griego ergon = trabajo y nomos = leyes naturales. Es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre (o grupos de hombres) en su marco de actuación relacionado con el manejo de equipos y máquinas, dentro de un ambiente laboral específico, y que busca 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)

El termino ergonomía nos sólo se refiere al confort en el trabajo sino más bien al elemento o factor humanizante que incide sobre la productividad, por lo que su visión del conjunto abarca la eficiencia de los sistemas productivos y la aplicación de todos los componentes del sistema a la par de la calidad total.

Así pues, la ergonomía contribuye a la productividad y calidad del trabajo como fuente de datos uniformados orientados a elevar la eficiencia. (Ramírez 2008, 374)

### 2.2.2 Antropometría

El término antropometría se deriva del griego anthropos (antropos o entropía) que significa hombre o humano y metron (metría o metro) que equivale a medida; pudiendo ser definida como: “La ciencia que se ocupa del dimensionamiento del cuerpo humano”



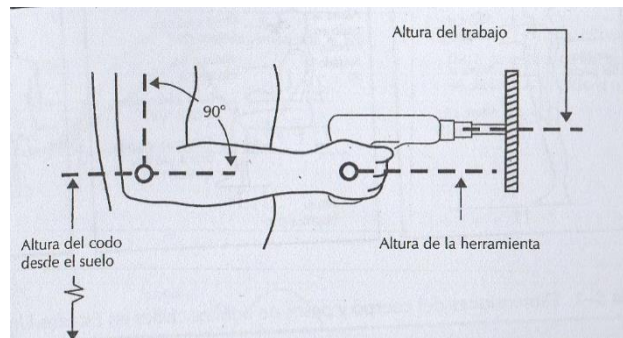
**Figura 1. Características estáticas o dimensiones estructurales del cuerpo humano**

Fuente: Cortez (2007)

Desde el punto de vista ergonómico, la antropometría trata lo concerniente a la “Aplicación de los métodos fisicocientíficos al ser humano para el desarrollo de los estándares de diseño y los requerimientos específicos para la evaluación de los diseños de ingeniería, modelos a escala y productos manufacturados, con el fin de asegurar la adecuación de estos productos a la población de usuarios pretendida”. (Maradei y Espinel 2009, 92)

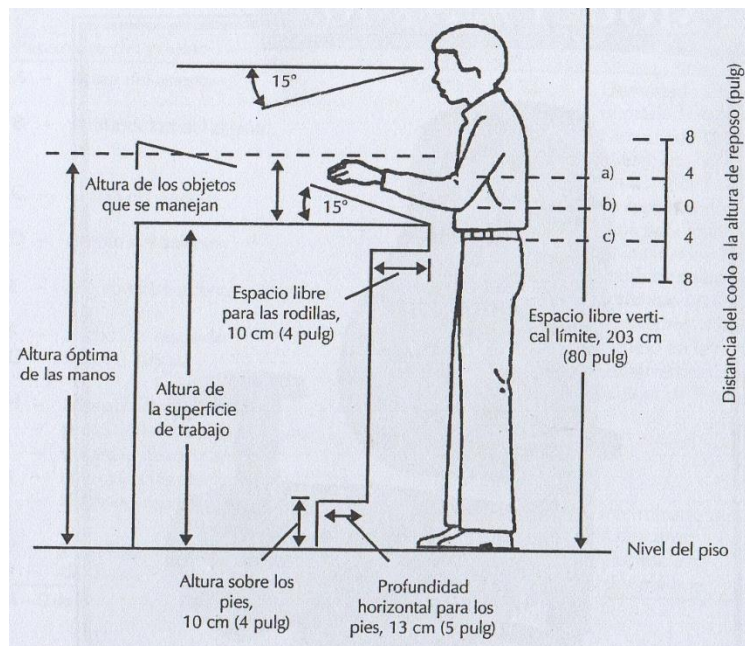
### 2.2.2.1 Altura de la superficie de trabajo

La altura de la superficie de trabajo (con el trabajador ya sea sentado o parado) debe determinarse mediante una postura de trabajo cómoda para el operario. En general, esto significa que los antebrazos tienen la posición natural hacia abajo y los codos están flexionados a 90°, de manera que el brazo está paralelo al suelo (Figura 5). La altura del codo se convierte en la altura adecuada de operación o de la superficie de trabajo. Si esta es demasiado alta, los antebrazos se encogen y causan fatiga en los hombros. Si es demasiado baja, el cuello o espalda se doblan y ocasionan fatiga en esta última. (Niebel y Freivalds 2007, 187)



**Figura 2. Ayuda gráfica para determinar la altura correcta de la superficie de trabajo**

Fuente: Niebel y Freivalds (2007)



**Figura 3. Dimensiones recomendadas para la estación de trabajo de pie**

Fuente: Niebel y Freivalds (2007)

### 2.2.2.2 Plataforma de trabajo

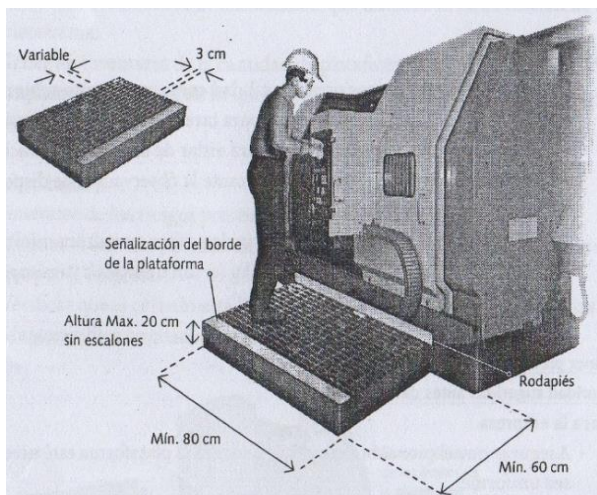
Las plataformas de trabajo son superficies horizontales, fijas o móviles ubicadas sobre el piso; pueden ser utilizadas como soporte para:

- Mejorar los alcances de los trabajadores a los planos de trabajo o áreas de manipulación de las maquinas.
- Aislar a los trabajadores de pisos húmedos, fríos, calientes, aceitosos o con químicos.
- Aislar a los trabajadores de fuentes de electricidad.
- Corregir pisos irregulares o con agujeros. (Rueda y Zambrano 2013, 70)

**Tabla 1. Parámetros cuantitativos para plataforma**

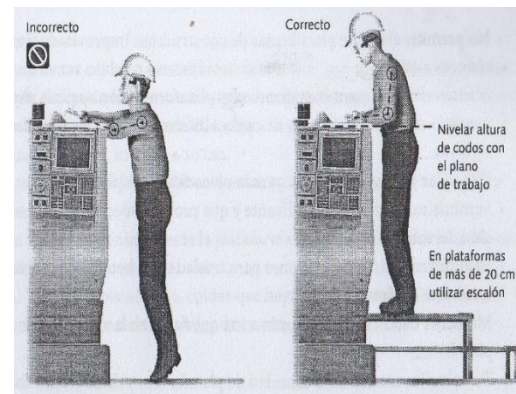
CARACTERÍSTICAS	PARÁMETRO
Profundidad	60 cm mínimo
Largo para una persona	80 cm mínimo
Largo para dos personas	135 cm mínimo
Resistencia mínima de una persona	125 kg
Coefficiente de seguridad	4
Ancho de cobertura de maya de piso	3cm máximo

Fuente: Rueda y Zambrano (2013)



**Figura 5. Componentes y medidas de las plataformas de trabajo**

Fuente: Rueda y Zambrano (2013)



**Figura 4. Mejora de los alcances y visualización con el uso de plataformas**

Fuente: Rueda y Zambrano (2013)

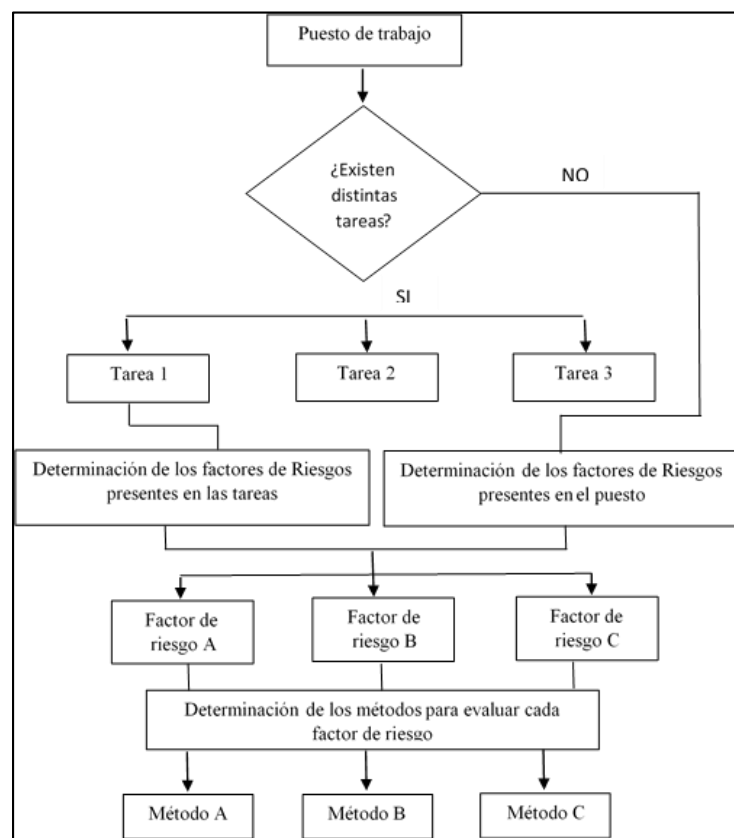
### 2.2.3 Posicionamiento Postural en los Puestos de Trabajo

La OIT (2008), establece que la postura que adopta una persona en el trabajo: (la organización del tronco, cabeza y extremidades), puede analizarse y estudiarse desde distintos puntos de vista y que la postura pretende facilitar el trabajo.

La evaluación ergonómica de puestos de trabajo tiene por objeto detectar el nivel de presencia en los puestos evaluados, de factores de riesgo para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia, en un determinado nivel, de dichos factores de riesgo.

Evaluar un puesto de trabajo suele requerir de la aplicación de varios métodos de evaluación, dado que en un mismo puesto pueden existir diversas tareas y en cada tarea diversos factores de riesgos presentes.

Aunque de forma genérica se hable de “Evaluación ergonómica de puestos de trabajo”, la realidad es que lo que se evalúa es la presencia de riesgos ergonómicos (o disergonómicos). Por este motivo es un error tratar de determinar que método de evaluación emplear en función del puesto a evaluar. El método debe escogerse en función del factor de riesgo que se desea valorar. (Asensio, Bastante y Diego 2012; 2)



**Figura 6. Esquema de selección de métodos según la tarea**  
Fuente: Asensio, Bastante y Diego (2012)

## 2.2.4 Fatiga y Carga de trabajo

### 2.2.4.1 Carga de trabajo

Conjunto de requerimientos psicológicos a los que se ve sometido la persona a lo largo de su jornada de trabajo. Considerando por consiguiente dos aspectos diferenciados: el aspecto psíquico, que da lugar a la carga mental y el aspecto físico, que da lugar a la carga física del trabajo. (Cortés 2007, 579)

### 2.2.4.2 La fatiga

Es el estado de ánimo que comporta modificaciones fisiológicas del cuerpo o cansancio psicológico, como consecuencia de lo cual se presenta la disminución del rendimiento en el trabajo. Su influencia en la productividad es doblemente negativa: la fuerza de trabajo disminuye y el rendimiento baja y, en segundo lugar, provoca accidentes laborales, lo que se traduce en pérdida de tiempo, material, disminución de la producción y gastos adicionales.

Una buena programación del trabajo es un elemento esencial en el intento de reducir la fatiga, está en función de la duración de la tarea, las necesidades de producción, los tiempos de reposo, organización del trabajo, la formación de grupo de trabajo y los tipos de trabajo: fuerte o pesado, físico o mental.

Si se toma en cuenta el tiempo asignado para una tarea, más el tiempo de reposo y el tiempo a partir de la cual se comienza a sentir la fatiga, una combinación apropiada de estos elementos podría disminuir enormemente el esfuerzo

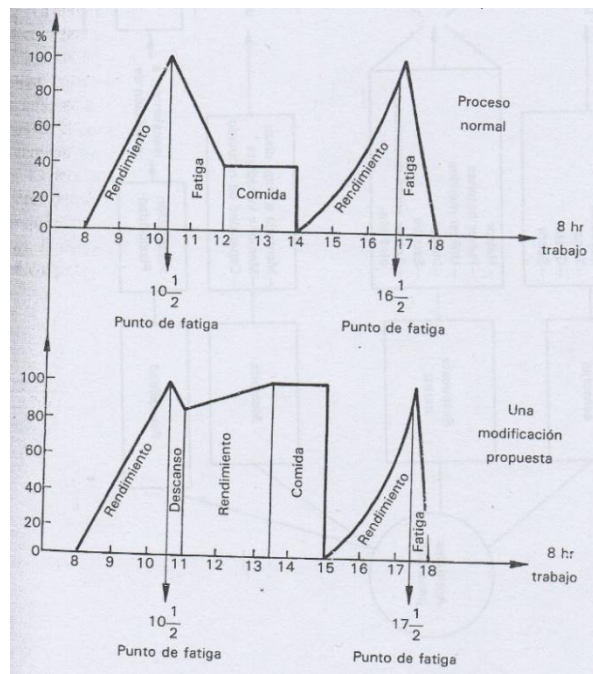


Figura 7. Curvas de fatiga

Fuente: Ramírez (2013)

### 2.2.5 Condiciones ambientales de trabajo

El ambiente de trabajo es el factor esencial en el rendimiento humano este tiende a deteriorarse a medida que transcurre el tiempo unas veces como consecuencia de la fatiga física y otras como resultado del aburrimiento y la falta de motivación. Se hace necesario controlar que el hombre no trabaje más allá de sus límites máximos de su resistencia y que las condiciones ambientales sean adecuadas para evitar llegar a sobrepasar los límites de su resistencia al esfuerzo. El individuo se enfrenta en el trabajo a una serie de problemas de eliminación de temperatura, humedad, ruido y vibraciones, iluminación y fuerzas de aceleración y desequilibrio. (Ramírez 2013,196)

#### 2.2.5.1 Ruido

Es un factor del ambiente laboral definido como el “sonido no deseado” y consiste en una Vibración experimentada a través del aire cuyos parámetros obedecen al de un tono simple: frecuencia e intensidad. El ruido causa efectos patológicos en el ser humano como por ejemplo: pérdida temporal de la audición, fatiga psicológica por el estado de aburrimiento y rechazo, estados de confusión debido a la alteración psíquica del individuo, incremento de la fatiga y reducción de la productividad y falta de percepción ante señales auditivas de previsión.

Efectos del ruido en el desempeño del trabajador.

- Efecto de enmascaramiento, por el cual un sonido no es detectable por la presencia de otro sonido, el enmascarador, lo que produce la distorsión de la comunicación.
- Afecta el desempeño cognoscitivo en grado menor y temporal, disminuyendo su capacidad de concentración.

Produce un malestar subjetivo de acuerdo con la si o no aceptación del ruido, que ocasiona desmotivación en el trabajo, dificultad en el dialogo, interferencia en la atención, etc. (Ramírez 2013,197)

Según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM. Indica que los valores permitidos dentro de una Zona Industrial en horario diurno son con un máximo de 80dB

El muestreo se realizó por intervalos de tiempos de 1min. En cada medición.

**Tabla 2. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

VALORES EXPRESADOS EN $L_{aeqt}$		
ZONAS DE APLICACION	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

### 2.2.5.2 Contaminantes Químicos

Se consideran agentes químicos aquellas sustancias orgánicas o inorgánicas, naturales o sintéticas y carentes de vida propia, que estando presentes en el medio laboral puedan ser absorbidas por el organismo y causar efectos adversos a las personas expuestas. Atendiendo a su forma molecular los agentes químicos se pueden clasificar en:

#### **Valor Límite Permisible (VLP)**

La normativa nacional vigente aplicada para la comparación de los resultados de calidad de aire en ambiente de trabajo se detalla. Tabla 2.

**Tabla 3. Valores Límite Permisibles y Nivel de Acción**

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

Fuente: D.S. N° 015-2005 SA. Reglamento sobre Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos

(1) VLP = Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo.

(2) ACGIH: “Conferencia americana de higienistas industriales gubernamentales”

## **2.2.6 Métodos de Evaluación Ergonómica**

Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar los factores de riesgo presente en los puestos de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador. (Asensio, Bastante y Diego 2012; 5)

### **2.2.6.1. Métodos facticos de observación y experimentación**

El estudio de los hechos, fenómenos, características y comportamientos concernientes a un grupo de estudio, y el funcionamiento del objeto como afecto y como parte de un conjunto operante, debe realizarse, en la práctica por métodos de aceptación científica. Para el propósito de la ergonomía se aplican los de observación directa y el de encuestas. (Cruz, Garnica 2010, 167-171)

- **Observación directa:** Este método puede considerarse como el más veraz y valedero, porque las personas pueden ser observadas en su comportamiento sin que se enteren, libres de presiones sociales o consecuencias psicológicas. Se puede examinar la conducta de un individuo observándolo visual y auditivamente desde un lugar escogido, para que no se entere que está siendo vigilado; por esta razón actúa de manera natural y desprevenida. Este método es el único aplicable cuando se trata de tomar medidas antropométricas o determinación de factores físicos ambientales.
- **Encuestas:** Buscan establecer elementos de juicio que sirvan de ayuda complementaria para decidir en aspectos subjetivos del estudio, especialmente en lo tocante con la psicología y sociología. El planteamiento cuidadoso del objetivo es básico para lograr resultados útiles. Las preguntas correctas que contengan el mayor número de determinantes lograrán el resultado más completo.

### **2.2.6.2 Métodos de Evaluación Ergonómica para el análisis postural**

La adopción continuada o repetida de posturas forzadas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos. (Asensio, Bastante y Diego 2012; 8)

#### **2.2.6.2.1 Método REBA**

REBA (Rapid Entire Body Assessment) en castellano “Evaluación rápida de cuerpo entero”, fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney. El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas.

Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables.

El método REBA es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura como consecuencia, normalmente, de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al

evaluador sobre el riesgo de lesiones asociados a una postura, principalmente de tipo musculoesquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. (Asensio, Bastante y Diego 2012)

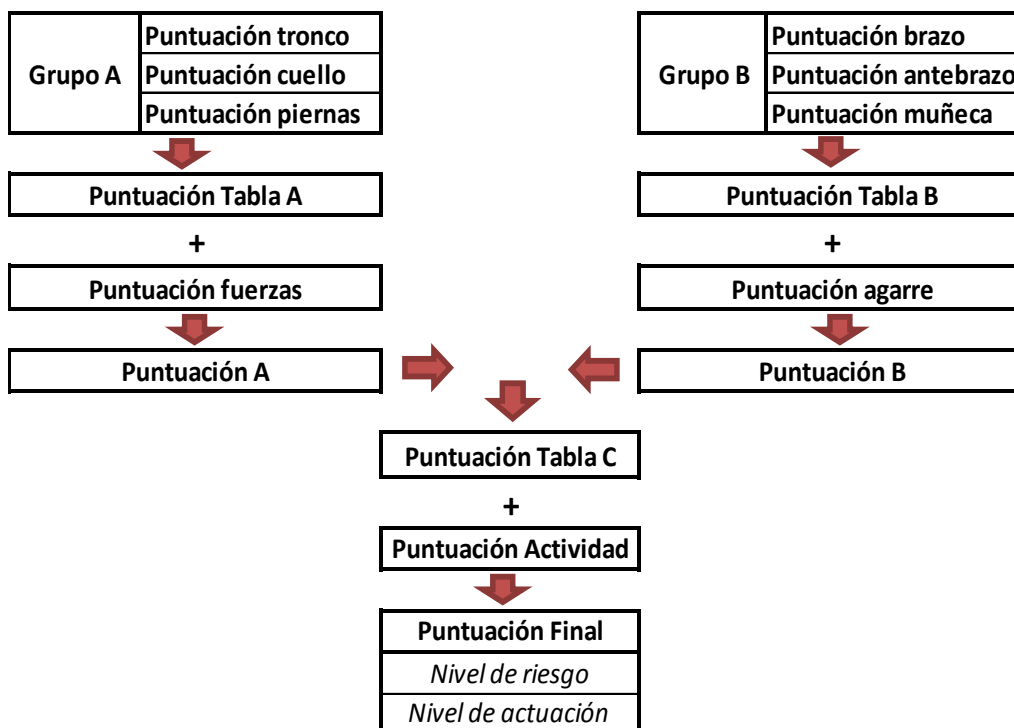
La información requerida por el método es básicamente la siguiente:

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

La aplicación del método puede resumirse en los siguientes pasos:

- División de cuerpo en dos grupos, siendo el grupo A el correspondiente al tronco, el cuello y las piernas y el grupo B el formado por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)

El resumen de los pasos necesarios para aplicar el método REBA son los siguientes.



**Figura 8. Flujo de obtención de puntuación en el método REBA**  
Fuente: Asensio, Bastante y Diego (2012)

## 2.2.7 Enfermedad profesional

La OIT (2009) define de la siguiente forma las enfermedades profesionales: De acuerdo con el Protocolo de 2002 del Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, “el término «enfermedad profesional» designa toda enfermedad contraída por la exposición a factores de riesgo que resulten de la actividad laboral”.

La definición de la enfermedad profesional contiene por tanto dos elementos principales:

- A) La relación causal entre la exposición en un entorno de trabajo o actividad laboral específicos, y una enfermedad específica, y
- B) El hecho de que, dentro de un grupo de personas expuestas, la enfermedad se produce con una frecuencia superior a la tasa media de morbilidad del resto de la población.

## 2.2.8 Ergonomía y la productividad:

### 2.2.8.1 La productividad

La productividad es un indicador relativo que mide la capacidad de un factor productivo, o varios, para crear determinados bienes, por lo que al incrementarla se logran mejores resultados, considerando los recursos empleados para generarlos. (Miranda y Toirac, 2010)

Cuando se habla de productividad se pretende encontrar la optimización de los resultados de cualquier actividad que se desarrolle. A su vez, ha sido y es motivo de un estudio integrado en el campo científico – técnico, que busque afianzar los patrones óptimos de la actividad humana, estereotipando sus actuaciones y uniformando sus actividades con la mínima tensión psicofisiológica en el trabajo. (Ramírez 201, 229)

$$Productividad = \frac{Producción\ o\ Ventas}{Recursos\ utilizados}$$

Analizando la fórmula se puede decir que la relación entre producción e insumos debe ser mayor o igual a la unidad. (Miranda y Toirac, 2010)

### 2.2.8.2 Medición de productividad económica laboral

Álvarez (2008) indica que esta relación permite evaluar el rendimiento de una unidad productiva en un período determinado. Si en el transcurso del tiempo aumenta la relación entre el volumen vendido y la magnitud del trabajo incorporado, ello significa que el producto promedio del trabajo mejora; si disminuye, entonces el trabajo promedio produce menos.

La importancia de medir la productividad económica laboral radica en la posibilidad de conocer el rendimiento de los trabajadores, con todo lo que ello implica para la rentabilidad de una empresa. También permite conocer el margen de maniobra para aumentar salarios sin ejercer presiones sobre los precios.

#### 2.2.8.2.1 Indicadores de productividad

La medición de la productividad sirve para evaluar la eficacia con la cual se usan los factores de producción.

La productividad laboral, denominada también productividad del trabajo, se mide a través de la relación entre la producción obtenida o vendida y la cantidad de trabajo incorporado en el proceso productivo en un periodo determinado. La importancia de medir la productividad laboral radica en la posibilidad de conocer el rendimiento de los trabajadores, con todo lo que ello implica, para la rentabilidad de una empresa.

#### ➤ **Productividad laboral**

La productividad laboral, denominada también productividad del trabajo, se mide a través de la relación entre la producción obtenida o vendida y la cantidad de trabajo incorporado en el proceso productivo en un periodo determinado.

$$Productividad\ laboral = \frac{Producción}{número\ de\ trabajadores}$$

Fuente: INEGI, 2015

#### ➤ **Productividad de la mano de obra**

Significa producir más con el mismo número de mano de obra o bien producir la misma cantidad pero utilizando menor mano de obra, de modo que los recursos economizados puedan dedicarse a la producción de otros bienes. Se concibe como la relación existente entre la producción y el aporte correspondiente del trabajo a la misma.

$$Productividad\ mano\ de\ obra = \frac{Producción\ Obtenida}{Número\ de\ horas - hombre}$$

Fuente: INEGI, 2015

## **2.2.9 Estudio del trabajo**

### **2.2.9.1 Medición del trabajo**

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

### **2.2.9.2 Muestreo**

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

#### **2.2.9.2.1 Cómo determinar el tamaño de la muestra.**

Además de definir el nivel de confianza de nuestras observaciones, también debemos decidir 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  $\pm 5$  por ciento o 10 por ciento o cualquier otra margen de exactitud que adoptemos.

Para determinar el tamaño de la muestra que se necesita existen dos métodos: el método estadístico y el monográfico, en esta investigación se aplicará el método estadístico. (Kanawaty 1996, 261)

### 2.2.9.3 Método estadístico

La fórmula utilizada en este método es la siguiente:

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n = número de observaciones o tamaño de la muestra que determinar.

n' = número de observaciones del estudio preliminar.

$\sum$  = suma de los valores

x = valor de las observaciones.

Con el método estadístico, hay que efectuar cierto número de observaciones preliminares (n') para un nivel de confianza de 95,45 por ciento y un margen de error de  $\pm 05$  por ciento. (Kanawaty 1996, 300)

### 2.2.10 Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Estado Peruano el 19 de agosto del 2011, promulga la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Creada con el fin de reorientar el accionar del Estado, las empresas y los trabajadores e impulsar un trabajo conjunto con el objeto de PREVENIR los riesgos de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales; reconociéndose los cambios en pos del mejoramiento.

El 30 de Noviembre del 2008 el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, por Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, aprobó la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimientos de Evaluación de Riesgo Disergonómico”. la que tiene por objetivo principal establecer los parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con el fin de proporcionarles bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño, tomando en cuenta que la mejora de las condiciones de trabajo contribuye a una mayor eficacia y productividad empresarial. Siendo La Autoridad Administrativa de Trabajo, la responsable de velar por el cumplimiento de la presente Norma.

#### 2.2.10.1 Reglamento de la ley de Seguridad y Salud en el Trabajo de los Estibadores Terrestres y Transportistas manuales

El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, de acuerdo a la Segunda Disposición Complementaria de la Ley, fiscaliza el derecho laboral de los estibadores terrestres a la seguridad y salud en el trabajo dentro de la política y las normas de la inspección del trabajo. Para ello, emite las normas reglamentarias que determinan los sujetos o empresas obligadas a garantizar el derecho a la seguridad y salud en el trabajo, las infracciones y multas que correspondan.

Según la ley N° 29088 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo de los Estibadores Terrestres y Transportistas Manuales”, se aplican los siguientes parámetros para los trabajadores que realicen este tipo de trabajos:

**Tabla 4. Parámetros cuantitativos según reglamento**

CARACTERÍSTICAS	PARÁMETRO
Del peso máximo a estibar (desde el suelo en la manipulación manual)	* Hombres: $\leq 25$ kg. Por un solo trabajador o 50 kg. asistido por otra persona. * Mujeres: $\leq 12.5$ kg. Por una sola trabajadora o 20 kg. asistida por otra persona.
Peso total y tramo máximos a recorrer/ jornada diaria de trabajo	* Peso: $\leq 6\ 000$ kg/ jornada. * Recorrido con carga en hombros: $\leq 10$ metros. * Sí, recorrido es $\geq 10$ metros, reducir proporcionalmente peso/jornada diaria.
Apilamiento de los sacos en la ruma	* De acuerdo al espacio que se disponga en amarres de tres (03), cuatro (04), seis (06) y ocho (08) sacos, para que tenga una mayor estabilidad. * Altura máxima: 2 metros de alto
Tablones utilizados para subir o descender los sacos	* Tablas de cuarenta (40) cm. de ancho y espesor técnicamente adecuado. * Contar con pasos con el fin de evitar resbalones. * Puntos de apoyo inferior y superior adecuados.

Fuente: Ley 29088. DECRETO SUPREMO N° 005-2009-TR (24/04/09)

Elaboración: Propia

### 2.2.10.2 Sistemas de gestión de salud y seguridad en el trabajo

Los Sistemas de Gestión en Salud y Seguridad en el Trabajo (SG-SST) constituyen “un método coherente y sistemático de evaluación y mejora del rendimiento en la prevención de incidentes, accidentes y enfermedades laborales”

Hace ya un decenio que se promueve el concepto del SG-SST, como una forma eficaz de mejorar la aplicación de la SST en el lugar de trabajo y asegurando la integración de sus requisitos en la planificación empresarial y los procesos de desarrollo. Los elementos que componen el SG-SST son:

- Política en materia de SST y participación de los trabajadores,
- Organización,
- Planificación y aplicación,
- Evaluación y medidas para la realización de mejoras. (OIT, 2011)

### III RESULTADOS

#### RESULTADOS DEL PRIMER OBJETIVO

##### 3.1 DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

###### 3.1.1 LA EMPRESA.

La empresa Agroindustria Abanor S.A.C. está ubicada en Calle María Goycochea Nro. 398 Lambayeque - Chiclayo - José Leonardo Ortiz. Su gerente general es la señora Rosa Elvira Delgado Vásquez. La empresa se dedica a la producción y comercialización de alimentos balanceados para animales (aves, ganado vacuno, porcino, etc.) en presentaciones de 40 kg.

Inició sus actividades el 01 de enero del año 2004, como Alimentos Balanceados del Norte S.R.L., posteriormente en el año 2011 toma la razón social Agroindustria Abanor S.A.C.; sus principales clientes son distribuidores mayoristas de la parte norte y sierra del Perú.

En la actualidad la planta cuenta con un área de 4,375 m<sup>2</sup> donde laboran 15 personas (12 en área de producción, almacén; mantenimiento y 03 en el área administrativa).



**Figura 9 . Organigrama de la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.**

Elaboración: Propia

## 3.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.

### 3.2.1. Productos

#### a. Descripción del Producto:

Alimento Balanceado Peletizado:

Es una mezcla homogénea de ingredientes en diferentes proporciones, formulada para satisfacer las necesidades nutricionales de una población animal. Alimento en harina (partículas más grandes o pellets), 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. 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. Asimismo 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 5. Productos fabricados por la empresa**

<b>PRODUCTO</b>	<b>Peletizado - ABA (kg por saco)</b>
Avemicina	40kg
Engorde Aves	40kg
Crecimiento Aves	40kg
Engorde Cuy	40kg
Crecimiento cuy	40kg
Engorde Chanco	40kg
Aba Engorde ganado	40kg
Lechero de Alta producción	40kg
Lechero de Media producción	40kg

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

Elaboración: Propia

#### **Características**

Se obtiene como producto final pellets cuyo destino es la alimentación animal.

Composición:

Proteína cruda = entre el 8% y el 24 % ( $\pm 2,5$  y  $\pm 3$ )

Fibra cruda = 10% ( $\pm 1,7$ )

Grasa cruda = entre 8% y 24% ( $\pm 1$  y  $\pm 2,5$ )

Cenizas = 1% ( $\pm 1$ )

Humedad % = 13%

Características especiales: Calcio, fósforo, colorantes, vitaminas y minerales

Envase: Sacos de 40kg

## b. Sub Productos

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

## c. Desechos y Desperdicios

La empresa cuenta con desperdicios de tipo inorgánicos.

**Tabla 6. 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.

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

Elaboración: Propia

### 3.2.2. Materiales e Insumos

Fórmulas para los distintos productos:

- Para aves:

Maíz, afrecho de trigo, polvillo de arroz, pajilla, aceite de soya, harina de pescado, carbonato de calcio, , melaza, sal común, grasa homogenada, vitaminas y minerales.

- Para bovinos:

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 homogenada.

- Para cuyes:

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

- Para cerdos:

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

**Tabla 7. Materiales e insumos necesarios para elaboración de alimentos balanceados**

<b>Materiales e insumos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo (S/.)</b>	<b>Características</b>
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	0,70	
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	0,50	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 S.A.C.

Elaboración: Propia

La tabla 7; muestra el costo unitario de la materia prima e insumos empleada para la elaboración de los distintos productos elaborados en la empresa.

**Tabla 8. Costos de Materias primas e insumos necesarios para la elaboración de 1t alimentos balanceados/por producto**

N°	Materia Prima e insumos	Unidad	Costo/kg	Avenicina		Engorde Aves		Crecimiento Aves		Engorde Cuy		Crecimiento cuy		Engorde Chanco		Engorde ganado		Lechero de Media producción		Lechero de Alta producción			
				M.P./ Kg	Costo	M.P./ Kg	Costo	M.P./ Kg	Costo	M.P./ Kg	Costo	M.P./ Kg	Costo	M.P./ Kg	Costo	M.P./ Kg	Costo	M.P./ Kg	Costo	M.P./ Kg	Costo	M.P./ Kg	Costo
<b>Materia prima</b>																							
1	Maíz	Kg	0,95	250	237,50	300	285,00	300	285,00	300	285,00	250	237,50	250	237,50	250	237,50	300	285,00	300	285,00		
2	Melaza líquida	Kg	0,37	60	21,90	75	27,38	60	21,90	75	27,38	60	21,90	60	21,90	55	20,08	60	21,90	60	21,90		
3	Saco de polvillo por 30kg	Kg	0,42	200	84,00	200	84,00	200	84,00	240	100,80	240	100,80		0,00	120	50,40	150	63,00	200	84,00		
4	Saco Ñelen por 50kg	Kg	0,59	150	88,50	100	59,00	100	59,00	100	59,00	100	59,00	100	59,00	110	64,90	120	70,80	150	88,50		
5	Semilla de algodón pima	kg	7,5		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	20	150,00	10	75,00		0,00	30	225,00		
6	Torta de soya. Saco de 50 kg	kg	1,43	50	71,50	50	71,50	50	71,50	50	71,50	100	143,00	90	128,7	80	114,40	90	128,70	100	143,00		
7	Harina de alfalfa deshidratada. Saco 40 kg	kg	1,78	10	17,80		0,00		0,00	20	35,60	20	35,60		0,00		0,00		0,00		0,00		
8	Harina de pescado	kg	2,58		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	250	645,00	55	141,90	60	154,80	65	167,70		
9	Sal común saco 40kg	Kg	0,70	10	7,00	10	7,00	10	7,00	10	7,00	10	7,00	10	7,00	10	7,00	10	7,00	10	7,00		
10	Pulpa seca de cítricos	kg	4,54	10	45,40	10	45,40		0,00		0,00	10	45,40		0,00	20	90,80		0,00		0,00		
11	Afrecho de trigo	kg	0,94	80	75,20	80	75,20	80	75,20	160	150,40	160	150,40	150	141,00	20	18,80		0,00	40	37,60		
12	Calcio	kg	1,33	50	66,50	50	66,50	50	66,50	50	66,50	50	66,50	100	133,00	50	66,50	50	66,50	50	66,50		
13	Descarte de otros procesos alimenticios	kg	1,20	45	54,00	45	54,00	45	54,00	50	60,00	50	60,00		0,00	90	108,00	50	60,00	20	24,00		
14	Pajilla	kg	0,25	100	25,00	150	37,50	150	37,50		0,00		0,00		0,00	150	37,50	150	37,50	20	5,00		
				<b>1 015</b>	<b>794,30</b>	<b>1 070</b>	<b>812,48</b>	<b>1 045</b>	<b>761,60</b>	<b>1 055</b>	<b>863,18</b>	<b>1 050</b>	<b>927,10</b>	<b>1 030</b>	<b>1 523,10</b>	<b>1 020</b>	<b>1 032,78</b>	<b>1 040</b>	<b>895,20</b>	<b>1 045</b>	<b>1 155,20</b>		
Merma 0.5%		Kg		5,08	3,97	5,35	4,06	5,23	3,81	5,28	4,32	5,25	4,64	5,15	7,62	5,10	5,16	5,20	4,48	5,23	5,78		
				Costo de Materia Prima/Ton		798,27		816,54		765,41		867,49		931,74		1 530,72		1 037,94		899,68		1 160,98	
				Costo de Insumo/Ton (8% de MP)		63,86		65,32		61,23		69,40		74,54		122,46		83,04		71,97		92,88	
				<b>Costo de Materia Prima + Insumos /Ton</b>		<b>862,13</b>		<b>881,86</b>		<b>826,64</b>		<b>936,89</b>		<b>1 006,27</b>		<b>1 653,17</b>		<b>1 120,97</b>		<b>971,65</b>		<b>1 253,85</b>	

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

En la tabla 8; se muestra a detalle el costo de la materia prima e insumos empleada para la elaboración de 1 tonelada por cada uno de los 9 productos de alimento balanceado pelitizados elaborados en la empresa.

### **3.2.3. Proceso de producción**

#### **a) Recepción de la materia prima.**

El proceso inicia con la recepción de materias primas e insumos (maíz chancado, soya en polvo, afrecho, pajilla y ñelen) en sacos de 50 Kg; del mismo modo se procede para la recepción del (calcio, polvillo, productos descarte de otros procesos productivos), los cuales llegan en sacos de 30 Kg, y son traídos en trayers que van a almacén de M.P. para ser descargado por el personal de estiba.

El personal de almacén se encarga de contabilizar el descargue.

Cuando se inicia el turno el supervisor de producción junto con el responsable de almacén reciben la materia prima, se contabiliza la cantidad a emplear, y se verifican las formulas del producto que se van a producir por jornada de trabajo (ovino, aves, porcino, etc.)

#### **b) Abastecimiento en molino**

Los estibadores trasladan los sacos de materia prima e insumos al hombro desde almacén hasta el molino, los operarios descargan, descosen y vacían los sacos a un molino cuya capacidad es de 1 tonelada. A estos productos se les agregan insumos (colorantes, saborizantes, grasas vegetales, melaza, sal, etc.).

El cual se tritura y mezcla para posteriormente proceder a envasarlo en sacos negros (provisionalmente) cuya capacidad aproximada es de 80 kg.

#### **c) Abastecimiento a mezcladora**

La molienda es acarreada por el personal de estiba al hombro (distancia 35,59 m) en los sacos de 80kg, quienes vacían el preproducto 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**

Posteriormente el producto pasa a la peletizadora, aquí 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 que se procesa cae a una zaranda (tamizado) donde se selecciona los granos que clasifican de acuerdo al estándar establecido por cada producto. El producto no clasificado es recibido en sacos y regresa a un reproceso.

#### **h) Ensacado**

El producto final clasificado es recepcionado por un operario y envasado en sacos (ensacado) para pasar a la siguiente operación.

#### **i) Pesado y cocido**

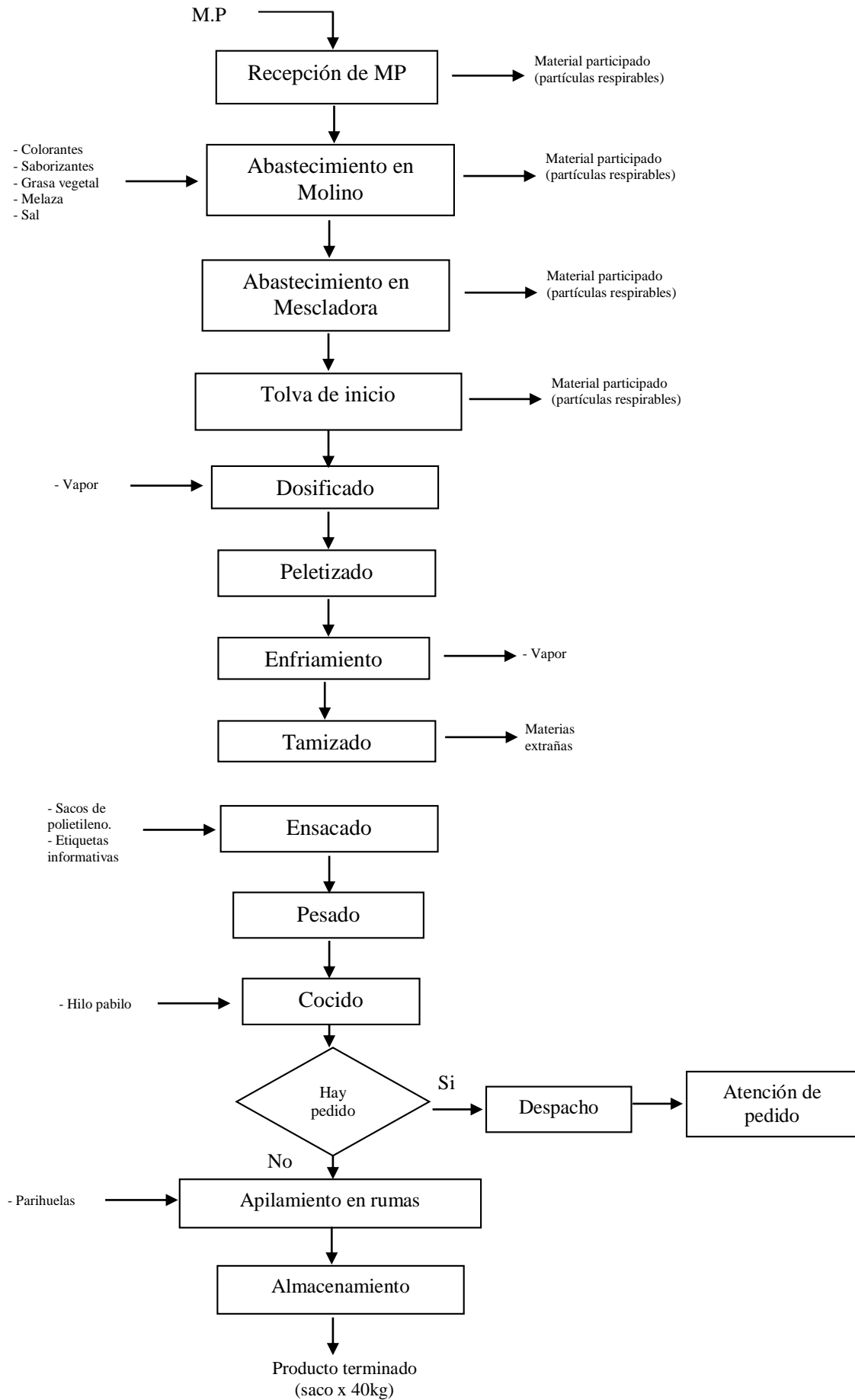
El operario empleando parte de su fuerza coloca el saco casi lleno del producto a la balanza electrónica para su pesado, retira el producto excedente con una cuchara de acero y así mismo adiciona más producto en caso le falte peso. Posteriormente se realiza el cocido de los sacos conteniendo 40 kg. /saco.

#### **j) Apilamiento y almacenamiento**

El producto final elaborado en sus diferentes fórmulas, se apilan en parihuelas haciendo rumas de 5 por 20, con una altura de 3,00 metros; ubicadas 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.

### **3.2.4. Análisis para el Proceso de Producción**

El sistema de producción que emplean en la empresa es intermitente o por lotes. A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso de elaboración de alimentos balanceados pelets.



**Figura 10. Diagrama de flujo del proceso de producción de alimentos balanceados**  
 Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

### 3.2.4.1 Diagrama de operaciones (DOP):

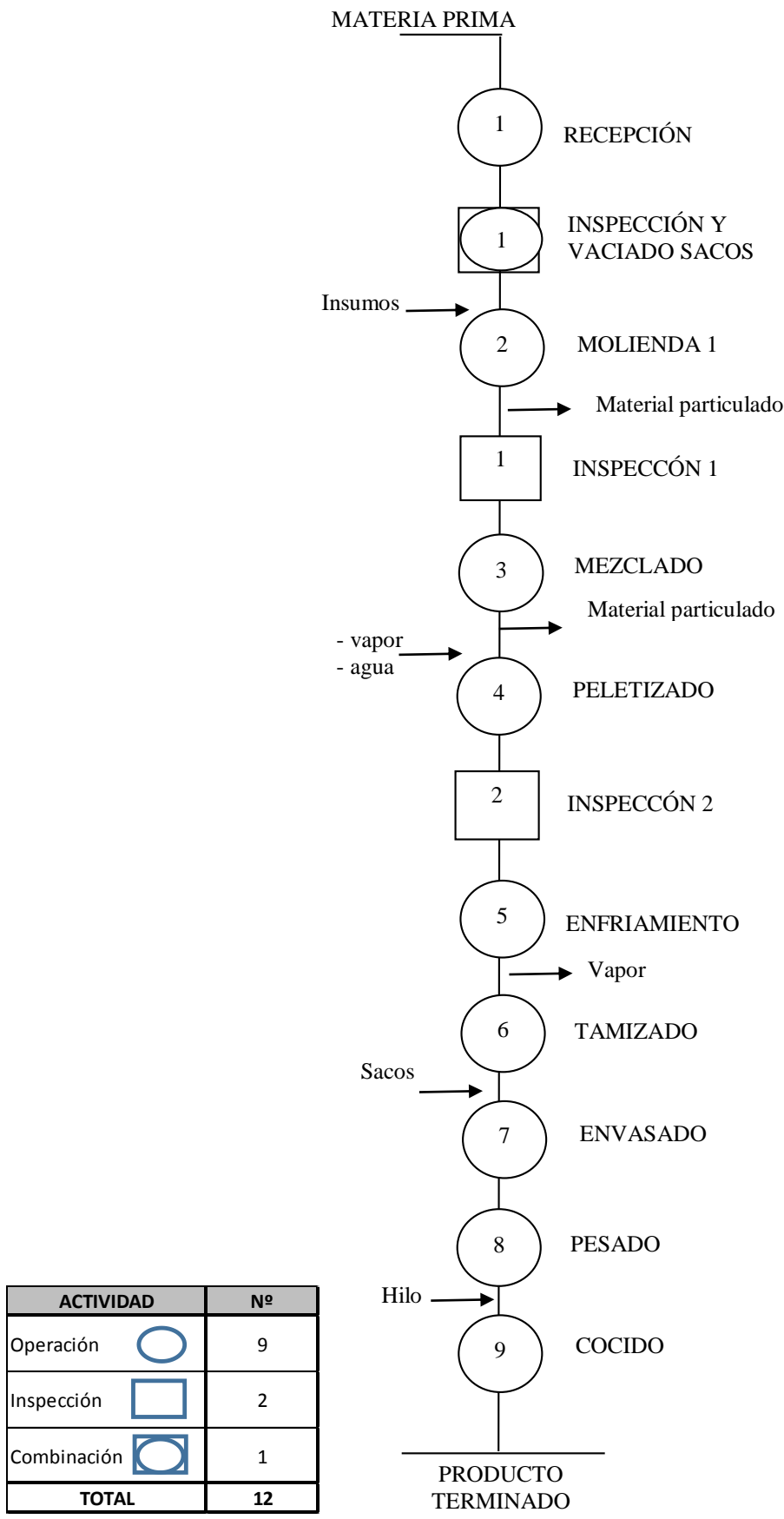


Figura 11. Diagrama de Operaciones de Proceso de la empresa Agroindustria Abanor S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4.2 Diagrama de operaciones (DAP):

A continuación se presenta el diagrama de análisis del proceso.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO (ACTUAL)										
<b>DIAGRAMA</b> N° 1 HOJA N° 1 DE 1 <b>Objeto de diagrama:</b> Proceso de Alimentos Balanceados  <b>Ubicación:</b> Área de Producción - Empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C. <b>Operario:</b> ..... <b>Realizado por:</b> Yeny J. Seytuque Millones <b>Fecha:</b> 18/07/2017		Resumen				Cant.	Dist. (m)	Tiemp.	Observaciones	
		Funciones	Actuales	Propuestos	Ahorros					
		Operación	11							
		Transportes	3							
		Demora	1							
		Inspección	1							
		Almacenamiento	1							
		Distancia	83,03							
Tiempo	1h 52 min 43seg									
Costo	No disponible									
TOTALES										
N	Descripción Actividad	Símbolos					Cant.	Dist. (m)	Tiemp.	Observaciones
		➔	●	▢	■	▼				
1	Recepción de materia prima		●						2 operarios	
2	Transporte MP a molino	●					35.59	10,26'	operación manual - 5 operarios	
3	Vaciado de MP e insumos		●					9,42'	operación manual - 6 operarios	
4	Molienda		●					10'		
5	Envasado de mezcla a sacos (provisional)		●					4,33'	2 operarios	
6	Transporte de molino a maquina mezcladora	●					33.44	7'	operación manual - 5 operarios	
7	Vaciado de molienda a mezcladora		●					4'	operación manual - 6 operarios	
8	Inspección de dosificación de mezcla				●				01 operario	
9	Maquinado (peletizado)		●					40'		
10	Enfriamiento		●					12'		
11	Tamizado		●							
12	Envasado		●							
13	Pesado		●					3,15'	2 operarios	
14	Cocido		●					3,28'	2 operarios	
15	Transporte a almacén	●					16	8,18'	operación manual	
16	Aplilamiento (rumas)		●						operación manual	
17	Almacén de P.T.				●					

**Figura 12. Diagrama de Análisis de Proceso de la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.**

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4.3 Descripción del personal de trabajo por etapa

#### a) Recepción de la materia prima.

El proceso inicia con la recepción de materias primas; en esta etapa del proceso los trailers ingresan a la planta y para proceder a descargar los productos el encargado de producción debe dar el visto bueno. El almacenero se encarga de supervisar y contabilizar la materia prima así como los insumos que ingresan a almacén (registro de control en cuaderno).

El personal de estiba se encarga de descargar los sacos de los vehículos, generalmente emplean a 3 operarios, pero de ser muy grande el pedido utilizan 1 personal de estiba más para apoyo. La descarga se hace actualmente con tablonces de 30 cm de ancho, sin pasos que sirven para evitar resbalones y utilizan 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). Asimismo el personal en general no cuenta con implementos de seguridad.

#### **b) Abastecimiento en molino**

El encargado de producción en coordinación con la jefe de ventas revisan diariamente los pedidos y la prioridad de la elaboración de los productos (ovino, aves, porcino, etc.). El encargado de producción verifica la fórmula de cada producto e indica al almacenero y al personal de estima los insumos y materias primas a emplear.

Los 5 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, este 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**

Los 5 personales de estiba se encargan 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 preproducto 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 verificar que el producto obtenga e ingrese el vapor necesario del caldero es el maquinista 3. Este se ubica 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 etapa del proceso el encargado de verificar que el enfriador funcione adecuadamente para que el producto llegue a la tolva de recepción de producto terminado en la temperatura adecuada es el maquinista 3.

## **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 operario 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 envasar en sacos (ensacado) el producto terminado. Acumula a una distancia no mayor de 3 metros los sacos que va ensacando para luego proceder a pesarlos. Su trabajo es de pie durante toda su jornada de trabajo.

## **ii) 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 realiza 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 transportar 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 la producción.

En caso se deba 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 que espera la atención de su pedido. 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 la jefe de ventas y la asistente administrativa que llena la documentación necesaria (Guías, facturas, vale de salida) para la correcta transacción comercial.

La tabla 10 muestra la distribución del personal que labora en cada una de las etapas detalladas anteriormente en el proceso productivo, así como sus edades, su formación o grado y tiempo de servicio que tienen laborando en la empresa. Determinándose que en promedio los trabajadores tienen entre 22 a 44 años; ninguno de ellos ha recibido capacitación en los últimos 5 años

**Tabla 9. Cuadro resumen de distribución de personal por etapa de proceso**

ETAPA DE PROCESO	RECEPCIÓN	FUNCIÓN / CARGO	FORMACIÓN		EDAD	TIEMPO DE SERVICIO	CAPACITACIÓN ÚLTIMO AÑO	
			GRADO	ESPECIALIDAD				
<i>Recepción de la materia prima</i>	Operario 1	Encargado de producción	Técnico	Electricista	34	7 años	NO	
	Operario 2	Almacenero	Técnico	Contabilidad	30	4 años	NO	
	Operario 3	Estibador	secundaria	-----	29	5 años	NO	
	Operario 4	Estibador	Sin estudios	-----	27	5 años	NO	
	Operario 5	Estibador	Sin estudios	-----	25	4 años	NO	
	Operario 6	Estibador	primaria	-----	23	3 años	NO	
<i>Abastecimiento en molino</i>	Trabajadora	Jefe de Ventas	Técnico	Administración	44	12 años	NO	
	Operario 1	Encargado de producción	Técnico	Electricista	34	7 años	NO	
	Operario 2	Almacenero	Técnico	Contabilidad	30	4 años	NO	
	Operario 3	Estibador	secundaria	-----	29	5 años	NO	
	Operario 4	Estibador	Sin estudios	-----	27	5 años	NO	
	Operario 5	Estibador	Sin estudios	-----	25	4 años	NO	
	Operario 6	Estibador	primaria	-----	23	3 años	NO	
	Operario 7	Estibador	Sin estudios	-----	22	2 años	NO	
<i>Abastecimiento a mezcladora</i>	Operario 1	Estibador	secundaria	-----	29	5 años	NO	
	Operario 2	Estibador	Sin estudios	-----	27	5 años	NO	
	Operario 3	Estibador	Sin estudios	-----	25	4 años	NO	
	Operario 4	Estibador	primaria	-----	23	3 años	NO	
	Operario 5	Estibador	Sin estudios	-----	22	2 años	NO	
	Operario 6	Maquinista 2	secundaria	-----	52	10 años	NO	
<i>Dosificación Peletizado Peletizado</i>	Operario 1	Maquinista 3	primaria	-----	33	6 años	NO	
	Operario 1	obrero/ apoyo	primaria	-----	25	2.5 años	NO	
<i>Tamizado Ensacado</i>	Operario 1	obrero/ apoyo	primaria	-----	25	2.5 años	NO	
	Operario 2	Estibador	secundaria	-----	29	5 años	NO	
<i>Pesado y cocido</i>	Operario 1	obrero/ apoyo	primaria	-----	25	2.5 años	NO	
	Operario 2	Estibador	secundaria	-----	29	5 años	NO	
<i>Apilamiento y almacenamiento</i>	<i>Almacenamiento P.T.</i>	Operario 1	Encargado de producción	Técnico	Electricista	34	7 años	NO
		Operario 2	Almacenero	Técnico	Contabilidad	30	4 años	NO
		Operario 3	Estibador	Sin estudios	-----	27	5 años	NO
		Operario 4	Estibador	Sin estudios	-----	25	4 años	NO
		Operario 5	Estibador	primaria	-----	23	3 años	NO
		Operario 6	Estibador	Sin estudios	-----	22	2 años	NO
	<i>Atención inmediata de pedido</i>	Trabajadora 1	Jefe de Ventas	Técnico	Administración	44	12 años	NO
		Trabajadora 2	Asistente Administrativa	Técnico	Contabilidad	28	4 años	NO
		Operario 1	Encargado de producción	Técnico	Electricista	34	7 años	NO
		Operario 2	Almacenero	Técnico	Contabilidad	30	4 años	NO
		Operario 3	Estibador	Sin estudios	-----	27	5 años	NO
		Operario 4	Estibador	Sin estudios	-----	25	4 años	NO
		Operario 5	Estibador	primaria	-----	23	3 años	NO
		Operario 6	Estibador	Sin estudios	-----	22	2 años	NO

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

Los datos de tiempo de servicio de cada trabajador, edades y formación técnica, reflejados en la tabla 9, se tomaron de las boletas de pago, así como las fichas de vida de cada trabajador archivadas en el área contable de la empresa. Anexo 14 y 15

### 3.2.4.4 Maquina peletizadora de alimentos balanceados

Actualmente la empresa cuenta con una maquina peletizadora cuya capacidad de producción es la siguiente:

**Tabla 10. Características de Maquina Peletizadora**

ITEM	COMPONENTES DE MÁQUINA PELETIZADORA	CAPACIDAD	POTENCIA
0	Molino	1 t	
1	Mezcladora Vertical	2 t	
2	Elevador de cangilones 1 (altura 9,5m)		5 hP
3	Tolva de inicio	2 t	
4	Dosificador (longitud 1m)		Motor reducido 2 hP
5	Peletizadora	2 t/h	40 hP
6	Enfriador	400 kg.	7,5 hP
7	Elevador de cangilones 2 (altura 5m)		3 hP
8	Tolva de recepción	2 t	
9	Zaranda clasificadora 1		1,5 hP
10	Granulador		7 hP
11	Zaranda clasificadora 2		1,5 hP
12	Caldera (carbón de piedra)		5 hP

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

La maquinaria cuenta con 2 líneas de producción; aunque actualmente funciona solo 1, la que tiene una capacidad de producir 2 t/h, que es igual a 50 sacos de alimento pelitizado por hora (40 kg/saco). Se toma un 75% de eficiencia de los equipos ya que el OEE (Overall Equipment Effectiveness o Eficiencia General de los Equipos) indica que la eficiencia productiva de una maquinaria industrial que este entre  $75\% < OEE < 85\%$  Se considera Aceptable. Aunque hace que la Competitividad sea ligeramente baja. Genera a su vez ligeras pérdidas económicas.



**Figura 13. Maquina peletizadora de alimentos balanceados**

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

### 3.2.4.4.1 Ubicación de operarios en maquina peletizadora (Puestos de trabajo)

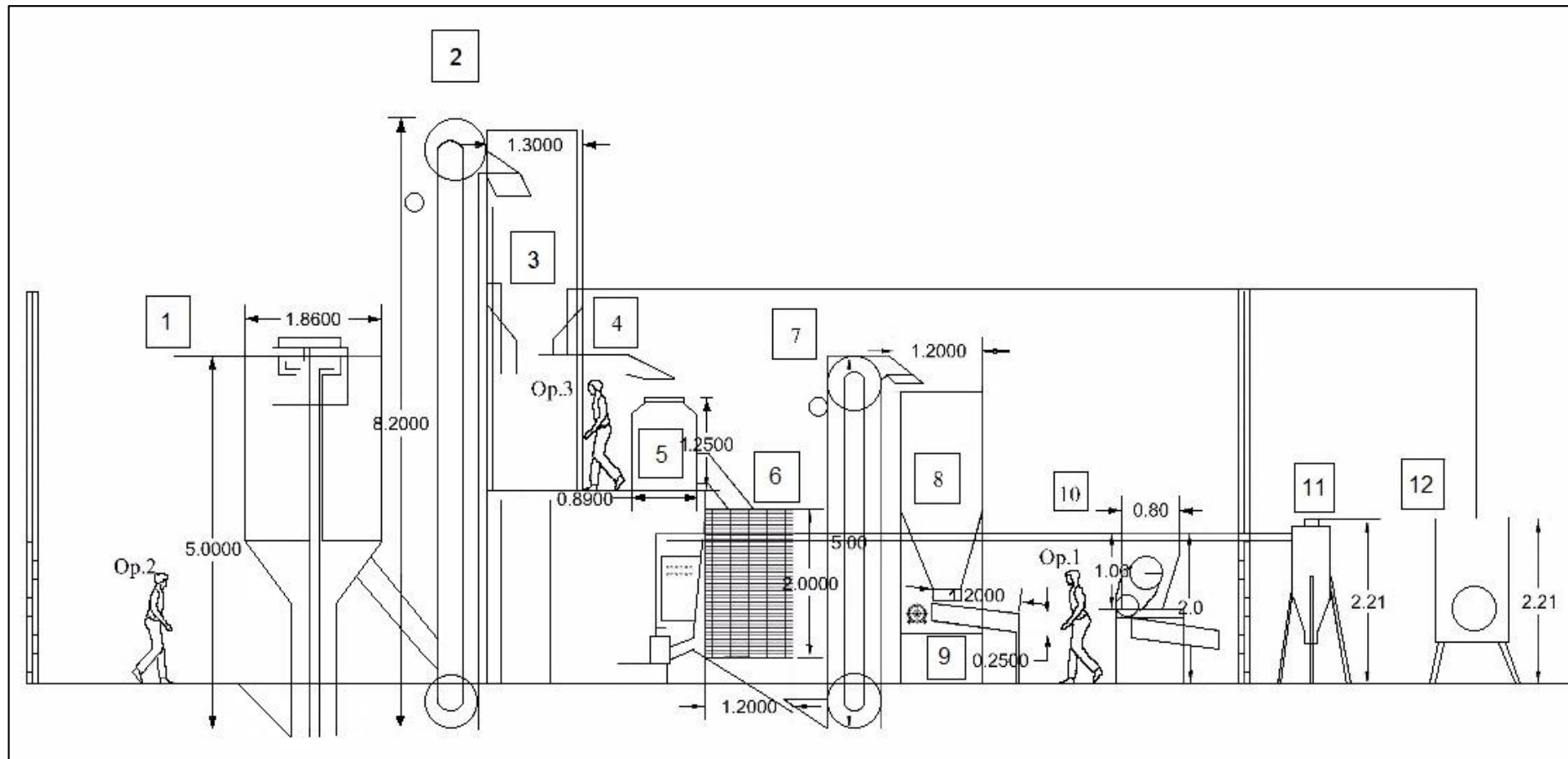


Figura 14. Plano lateral de Maquina peletizadora de alimentos balanceados

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

En la figura 14 se puede observar la distribución de 3 operarios en sus puestos de trabajo. El operario 01 (Op.1) se ubica en la parte de recepción del producto final, el operario 02 (Op.2) en la mezcladora vertical y el operario 03 (Op.3) en la parte superior donde se ubica la peletizadora y el dosificador.

### 3.2.5. Análisis del proceso de Producción

#### 3.2.5.1 Producción

La producción en la empresa Agroindustria Abanor SAC es variable; se trabaja en un 90% a base de pedidos, enfocándose a cumplir con los pedidos que sus clientes realizan. En el año 2016 la empresa sufrió importantes caídas en cuanto a su producción, especialmente en el semestre de julio a diciembre. Estando por debajo de las proyecciones anuales esperadas, esto debido a que su personal registró permisos (ausentismo laboral) por sufrir desgarramientos musculares, enfermedades respiratorias, problemas auditivos, etc. Estos declives en la producción además se debieron a que el personal trabajaba con molestias físicas que al transcurrir las horas de la jornada laboral hacían que su fatiga incrementara y su rendimiento caía.

A continuación se presenta la producción del año 2016, en la cual se podrá observar la importante caída de la producción; la misma que además está por debajo de lo esperado.

**Tabla 11. Producción Real & Producción Esperada en toneladas de Alimento Balanceado de Enero a Diciembre 2016**

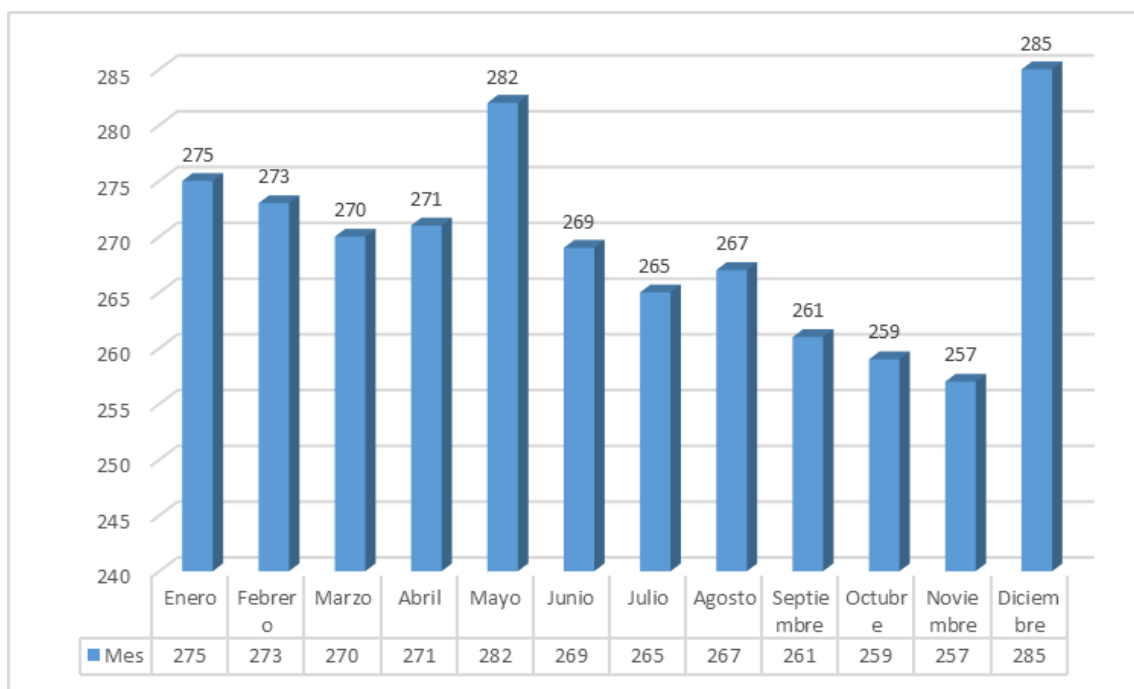
MES	PRODUCCIÓN REAL (t)									PRODUCCIÓN TOTAL (t)
	Avemicina	Engorde Aves	Crecimiento o Aves	Engorde Cuy	Crecimiento cuy	Engorde Chanco	Engorde ganado	Lechero de Alta producción	Lechero de Media producción	
Enero	37	37	25	26	27	23	27	40	33	275
Febrero	45	27	31	28	21	24	35	36	26	273
Marzo	48	40	29	33	19	18	32	29	22	270
Abril	50	30	19	37	28	24	23	33	27	271
Mayo	47	36	28	33	19	23	32	35	29	282
Junio	46	34	30	29	31	21	28	29	21	269
Julio	53	25	27	32	22	26	32	24	24	265
Agosto	57	28	35	32	21	17	24	33	20	267
Septiembre	46	27	17	37	24	18	31	38	23	261
Octubre	45	35	30	25	14	20	25	36	29	259
Noviembre	51	32	25	31	19	26	28	21	24	257
Diciembre	19	34	32	26	21	49	29	37	38	285
<b>TOTAL (t)</b>										<b>3 234</b>

PRODUCCIÓN ESPERADA (t)	POR DÍA	POR MES	POR AÑO
Capacidad de diseño	2 t/h	16	4 992
Capacidad efectiva (ajustada 75% < OEE)	1.5 t/h	12	3 744

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.  
Elaboración: Propia

De acuerdo a la tabla presentada, se puede apreciar que a pesar de que la producción aumentó en los meses de mayo y diciembre, no se llegó a obtener lo que realmente se esperaba; lo que generó pérdidas económicas importantes para la empresa. Los factores de estas bajas de producción en el año 2016, pudieron estar relacionadas a condiciones adversas de mercado o condiciones de trabajo en la empresa. Es por ello que se evaluará a profundidad, cuáles fueron

los factores directos que influyeron en esta baja de producción y por ende en la productividad de los trabajadores.



**Figura 15. Producción total (t) de enero a diciembre 2016**

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

Como se observa en la Figura 15, la producción mensual ha ido decreciendo mes a mes, con excepción del mes de mayo y diciembre que se necesitó mano de obra extra; así como horas extras de trabajo para cubrir un incremento de la demanda.

### 3.2.6. Indicadores Actuales de Producción y Productividad

#### 3.2.6.1 Indicador de productividad ejercicio 2016

$$Productividad = \frac{Producción\ o\ Ventas}{Recursos\ utilizados}$$

$$Productividad = \frac{Ventas\ (Soles)}{C.Mano\ de\ obra + C.Materias\ primas + CIF + otros\ insumos}$$

Para determinar la productividad actual de la empresa se determinó hallar los costos de producción del ejercicio 2016.

Lo que nos dio un indicador de productividad de 1,21 que a continuación se detallara:

**Tabla 12. Costo de Mano de Obra Directa e Indirecta/Mes**

ITEN	PERSONAL	CARGO	Sueldo bruto/Mes	Sueldo Anual	Gratificación	CTs	Essalud 9%	Sueldo Prom Mes
1	Operario 1	Almacenero	1 000,00	12 000,00	2 000,00	1 000,00	90,00	1 257,50
2	Operario 2	Jefe de mantenimiento	1 300,00	15 600,00	2 600,00	1 300,00	117,00	1 634,75
3	Operario 3	Jefe de Producción	1 150,00	13 800,00	2 300,00	1 150,00	103,50	1 446,13
4	Operario 4	Maquinista 1	1 100,00	13 200,00	2 200,00	1 100,00	99,00	1 383,25
5	Operario 5	Maquinista 2	1 100,00	13 200,00	2 200,00	1 100,00	99,00	1 383,25
6	Operario 6	Maquinista 3	1 100,00	13 200,00	2 200,00	1 100,00	99,00	1 383,25
7	Operario 7	Estibador	1 000,00	12 000,00	2 000,00	1 000,00	90,00	1 257,50
8	Operario 8	Estibador	1 000,00	12 000,00	2 000,00	1 000,00	90,00	1 257,50
9	Operario 9	Estibador	1 000,00	12 000,00	2 000,00	1 000,00	90,00	1 257,50
10	Operario 10	Estibador	1 000,00	12 000,00	2 000,00	1 000,00	90,00	1 257,50
11	Operario 11	Estibador	1 000,00	12 000,00	2 000,00	1 000,00	90,00	1 257,50
12	Operario 12	Obrero/apoyo	1 000,00	12 000,00	2 000,00	1 000,00	90,00	1 257,50
<b>Costo Total M.O.</b>								<b>16 033,10</b>

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

**Tabla 13. Costo de Mano de Gastos Operativos/Mes**

ITEN	PERSONAL	CARGO	Sueldo bruto/Mes	Sueldo Anual	Gratificaciones	CTs	Essalud 9%	Sueldo Prom Mes
1	Gerencia General	Gerente	4 000,00	48 000,00	8 000,00	4 000,00	360,00	5 030,00
2	Administrativo 1	Jefe de ventas	2 500,00	30 000,00	5 000,00	2 500,00	225,00	3 143,75
3	Administrativo 2	Asist. Administrativo - Contable	1 100,00	13 200,00	2 200,00	1 150,00	99,00	1 383,30
<b>Total Gastos Operativos</b>								<b>9 557,00</b>

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

**Tabla 14. Costo Total de Materia prima e insumos año 2016**

Producto	Costo de Materia Prima + Insumos /Ton	Produccion en toneladas de alimento balanceado peletizado												producción anual	Costo total de MP + Insumos . Año 2016
		Enero	Febrero	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octubre	Noviemb	Diciembre		
Avemicina	862,13	37	45	48	50	47	46	53	57	46	45	51	19	544	468 998,72
Engorde Aves	881,86	37	27	40	30	36	34	25	28	27	35	32	34	385	339 516,10
Crecimiento Aves	826,64	25	31	29	19	28	30	27	35	17	30	25	32	328	271 137,92
Engorde Cuy	936,89	26	28	33	37	33	29	32	32	37	25	31	26	369	345 712,41
Crecimiento cuy	1 006,27	27	21	19	28	19	31	22	21	24	14	19	21	266	267 667,82
Engorde Chanco	1 653,17	23	24	18	24	23	21	26	17	18	20	26	49	289	477 766,13
Engorde ganado	1 120,97	27	35	32	23	32	28	32	24	31	25	28	29	346	387 855,62
Lechero de Alta producción	1 253,85	40	36	29	33	35	29	24	33	38	36	21	37	391	490 255,35
Lechero de Media producción	971,65	33	26	22	27	29	21	24	20	23	29	24	38	316	307 041,40
														<b>3234</b>	<b>3 355 951,47</b>

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

**Tabla 15. Calculo de ingreso por ventas año 2016**

Producto	Toneladas	Nº de Sacos	Precio Venta/Saco	Venta Mensual/Prod
Avemicina	544	13 600	56,00	761 600,00
Engorde Aves	385	9 625	54,00	519 750,00
Crecimiento Aves	328	8 200	51,00	418 200,00
Engorde Cuy	369	9 225	52,00	479 700,00
Crecimiento cuy	266	6 650	51,00	339 150,00
Engorde Chancho	289	7 225	68,00	491 300,00
Engorde ganado	346	8 650	53,00	458 450,00
Lechero de Alta producción	391	9 775	59,00	576 725,00
Lechero de Media producción	316	7 900	58,00	458 200,00
<b>TOTAL AÑO 2016</b>	<b>3 234</b>	<b>80 850</b>		<b>4 503 075,00</b>

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

**Tabla 16. Cuadro resumen de recursos utilizados año 2016**

Recursos empleados	Meses	Sub total
costo de M.P + Insumos		3 355 951,47
MOD	16 033,01	12
Gastos operativos	9 557,00	12
Consumo de energía	3 200,00	12
CIF + Depreciación anual de maquinas 10%.		10 000,00
<b>TOTAL</b>		<b>3 711 432,67</b>

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

Con los datos obtenidos de la empresa se procede a hallar el indicador de productividad.

$$Productividad = \frac{Ventas (Soles)}{C.Mano de obra + C.Materias primas + CIF + otros insumos}$$

$$Productividad = \frac{4 503 075,00}{192 397,20 + 3 355 951,47 + 114 684,00 + 38 400,00 + 10 000,00} = 1,21$$

**Resultado:** El indicador de productividad para el año 2016 es de 1,21

**Interpretación:** Este indicador nos muestra que por cada 1,00 sol que la empresa invierte se obtiene de ganancia 0,21 sol. No hay perdida pero si puede mejorarse.

- **3.2.6.2 Indicador de capacidad de producción año 2016**

Cuadro Resumen de producción en el periodo Enero – Diciembre 2016

<b>Producción (Año 2016)</b>	<b>t</b>
<i>Producción Real</i>	3 234
<i>Capacidad efectiva</i>	3 744
<i>Capacidad de diseño</i>	4 992

$$Utilización = \frac{Producción\ Real}{Capacidad\ de\ diseño} = \frac{3\ 234}{4\ 992} = 0.6478 = 64,78\%$$

$$Eficiencia = \frac{Producción\ Real}{Capacidad\ efectiva} = \frac{3\ 234}{3\ 744} = 0.8637 = 86,37\%$$

**Interpretación:** Mostrar un indicador por debajo del 65% refleja pérdidas económicas a la empresa, se considera como inaceptable o es sinónimo de improductivo. Lo que da señales de alerta para tomar medidas de mejora que logre aumentar a un 85% de utilización.

- **3.2.6.3 Indicador de productividad de trabajo año 2016**

- **Productividad laboral**

$$Productividad\ laboral = \frac{Producción}{número\ de\ trabajadores}$$

**Tabla 17. Cuadro mano de obra directa e indirecta año 2016**

<b>ITEN</b>	<b>MDO/MOI</b>	<b>PERSONAL</b>	<b>CARGO</b>	<b>FORMACIÓN</b>
1	Mano de Obra Indirecta (M..O.I)	Operario 1	Almacenero	Técnica
2		Operario 2	Jefe de mantenimiento	Técnica
3		Operario 3	Jefe de Producción	Técnica
1	Mano de Obra Directa (M.O.D)	Operario 4	Maquinista 1	Secundaria
2		Operario 5	Maquinista 2	Secundaria
3		Operario 6	Maquinista 3	Primaria
4		Operario 7	Estibador	Sin estudios
5		Operario 8	Estibador	Sin estudios
6		Operario 9	Estibador	Secundaria
7		Operario 10	Estibador	Primaria
8		Operario 11	Estibador	Sin estudios
9		Operario 12	Obrero/apoyo	Primaria

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

Elaboración: Propia

$$Productividad\ laboral = \frac{3\ 234\ toneladas/año}{9\ trabajadores} = 359,33\ toneladas/trabajador$$

**Interpretación:** El indicador de productividad laboral para el año 2016 es de 359,33 toneladas/trabajador que es equivalente a 8 983,33 sacos (40 kg) producidos por cada trabajador al año.

▪ **Productividad de la mano de obra:**

$$Productividad\ mano\ de\ obra = \frac{Producción\ Obtenida}{Número\ de\ horas - hombre}$$

**Tabla 18. Días y horas laborados en el año 2016**

Mes	Días laborados	Horas por turno	Operarios	Horas hombre	Producción mensual - sacos 40 kg
Enero	25	8	9	200	6 875
Febrero	25	8		200	6 825
Marzo	25	8		200	6 750
Abril	26	8		208	6 775
Mayo	26	8		208	7 050
Junio	26	8		208	6 725
Julio	24	8		192	6 625
Agosto	26	8		208	6 675
Septiembre	26	8		208	6 525
Octubre	25	8		200	6 475
Noviembre	26	8		208	6 425
Diciembre	25	8		200	7 125
<b>TOTAL</b>	<b>305</b>		<b>9</b>	<b>2 440</b>	<b>80 850</b>

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

Elaboración: Propia

$$Productividad\ mano\ de\ obra = \frac{80\ 850\ sacos/año}{2\ 440 \times 9\ hrs - hombre} = 3,68\ sacos/hrs - hombre$$

**Interpretación:** El indicador de productividad de mano de obra para el año 2016 dio 3,68 sacos/horas-hombre. Es decir que cada trabajador produjo aproximadamente 3,68 sacos por cada hora de trabajo, marcando una caída de productividad de 33,10% ya que la productividad optima de mano de obra según la capacidad de la maquinaria de 2t/h debería ser de 5,50 sacos/hrs – hombre

### 3.2.7. Análisis de Información

Se procedió a hacer un análisis de la información recopilada, para cuestionar a detalle cada factor a analizar. Se realizó una lista de verificación o comprobación ergonómica del área de producción para tener un panorama amplio de la situación encontrada. Tabla 19

**Tabla 19. Lista de Comprobación ergonómica realizada en Julio 2017**

CARACTERÍSTICAS	CUMPLE	
	SI	NO
<b>MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES</b>		
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
<b>HERRAMIENTAS MANUALES</b>		
Suministrar herramientas mecánicas seguras y asegurar que se utilicen los resguardos.		X
Emplear herramientas suspendidas para operaciones repetidas en el mismo lugar.		X
<b>SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN</b>		
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
<b>MEJORA DEL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO</b>		
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
<b>ILUMINACIÓN</b>		
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
<b>RIESGOS AMBIENTALES</b>		
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
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>		
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
<b>ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO</b>		
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 emplear esta herramienta que esta adecuada 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

### **3.2.7.1 Registro de Causas de retrasos en la producción**

En la empresa se registraron caídas en la producción por diversos factores tales como: Ausentismo laboral por deterioro en la salud de los trabajadores (lesiones musculares, molestias, dolor o disconfort, problemas respiratorios, etc.); falta de seguridad, disponibilidad de materia prima e insumos, paros o falta de mantenimiento en las maquinarias; fatiga de los trabajadores con el transcurso de las horas de trabajo, etc. Todos estos factores generaron que los operarios no desempeñaran de manera correcta sus actividades diarias durante sus 8 horas de jornada laboral. Influyendo además como factor negativo los ambientes ruidosos y con excesivo material particulado en el ambiente, disminuyendo con ello la calidad del aire.

Los ausentismos laborales ocasionaron además 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. Tabla 20

Se puede apreciar tanto en la tabla N° 20 y 21 que los problemas que en mayor número afectan a la producción se relacionan con ausentismo laborales ocasionado por problemas de salud siendo más afectados los obreros que se desempeñan como 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 2016 según registros internos de empresa se registraron 27 causas por retrasos de producción de las cuales 14 de ellas era por ausentismo laboral por problemas de salud y problemas ergonómicos, 6 por falla de maquinaria, 4 por accidentes de trabajo y 3 por falta de materias primas o insumos. Mientras que en el periodo de enero a julio 2017 se reportaron 17 causas de retrasos, tomando en cuenta que en los meses de marzo y abril la empresa se vio obligada a parar la producción por factores naturales (problemas climatológicos).

### **3.2.7.2 Descripción del área de producción**

La empresa en general cuenta con un área de 4 375,33 m<sup>2</sup> 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, cada uno con un ancho de 3 metros de largo por 3,5 metros de alto.

El proceso inicia con una molienda inicial o mezclado 1; 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 realizado 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. Se muestra el plano A-01 de distribución del área descrita.

**Tabla 20. Registro de causas y sub causas de retraso de producción año Enero – diciembre 2016**

ITEM	FECHA	TIEMPO DE RETRASO (min)	MOTIVO RETRASO DE PRODUCCIÓN		PERSONAL ENCARGADO	Nº TRABAJADORES AUSENTES	HORAS EXTRA DE TRABAJO (h)	CONTRATACIÓN DE PERSONAL EXTRA
			CAUSAS	SUB CAUSAS				
1	04/01/2016	60	Falta de MP	Demora de proveedor			----	----
2	12/01/2016		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - problemas musculares	estibador	1	1	----
3	31/01/2016	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		----	----
4	09/02/2016	38	Falla mecánica	Falta de mantenimiento preventivo	Jefe de mantenimiento		----	----
5	24/02/2016		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - problemas respiratorios y problemas musculares	estibador	1	2	
6	21/03/2016		Falta de personal	Accidente de trabajo	obrero/apoyo		1	1
7	06/04/2016		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas respiratorios	Encargado de producción	1	1	----
8	18/04/2016	20	Falla mecánica	Falta de mantenimiento preventivo	Jefe de mantenimiento		----	----
9	18/04/2016		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - problemas auditivos	maquinista 1	1	1	1
10	27/04/2016		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - problemas musculares	estibador	1	1	1
11	03/05/2016		Falta de personal	Accidente de trabajo	estibador	1	1	2
12	07/05/2016	45	Falta de MP	Mal control de stock	almacenero		----	----
13	19/05/2016		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares	estibador (2)	2	2	2
14	27/05/2016		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares y respiratorios	estibador	1	2	1
15	02/06/2016	25	Falla mecánica	Falta de mantenimiento preventivo	Jefe de mantenimiento		----	----
16	22/06/2016		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares	estibador	1	----	----
17	26/07/2016		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares y respiratorios	estibador	1	1	1
18	26/07/2016		Falta de personal	Accidente de trabajo	estibador	1	2	----
19	04/10/2016	50	Falta MP	Demora de proveedor			----	----
20	13/10/2016	35	Falla mecánica	Falta de mantenimiento preventivo	Jefe de mantenimiento		----	----
21	27/10/2016		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares	estibador	1	1	----
22	17/11/2016		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares y respiratorios	estibador	1	2	----
23	02/12/2016		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas respiratorios	maquinista 3	1	2	1
24	02/12/2016	15	Falla mecánica	Falta de mantenimiento preventivo	Jefe de mantenimiento		----	----
25	05/12/2016	20	Falla mecánica	Falta de mantenimiento preventivo	Jefe de mantenimiento		----	----
26	13/12/2016		Falta de personal	Accidente de trabajo	estibador	1	1	2
27	19/12/2016		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares y respiratorios	estibador (2)	2	2	2

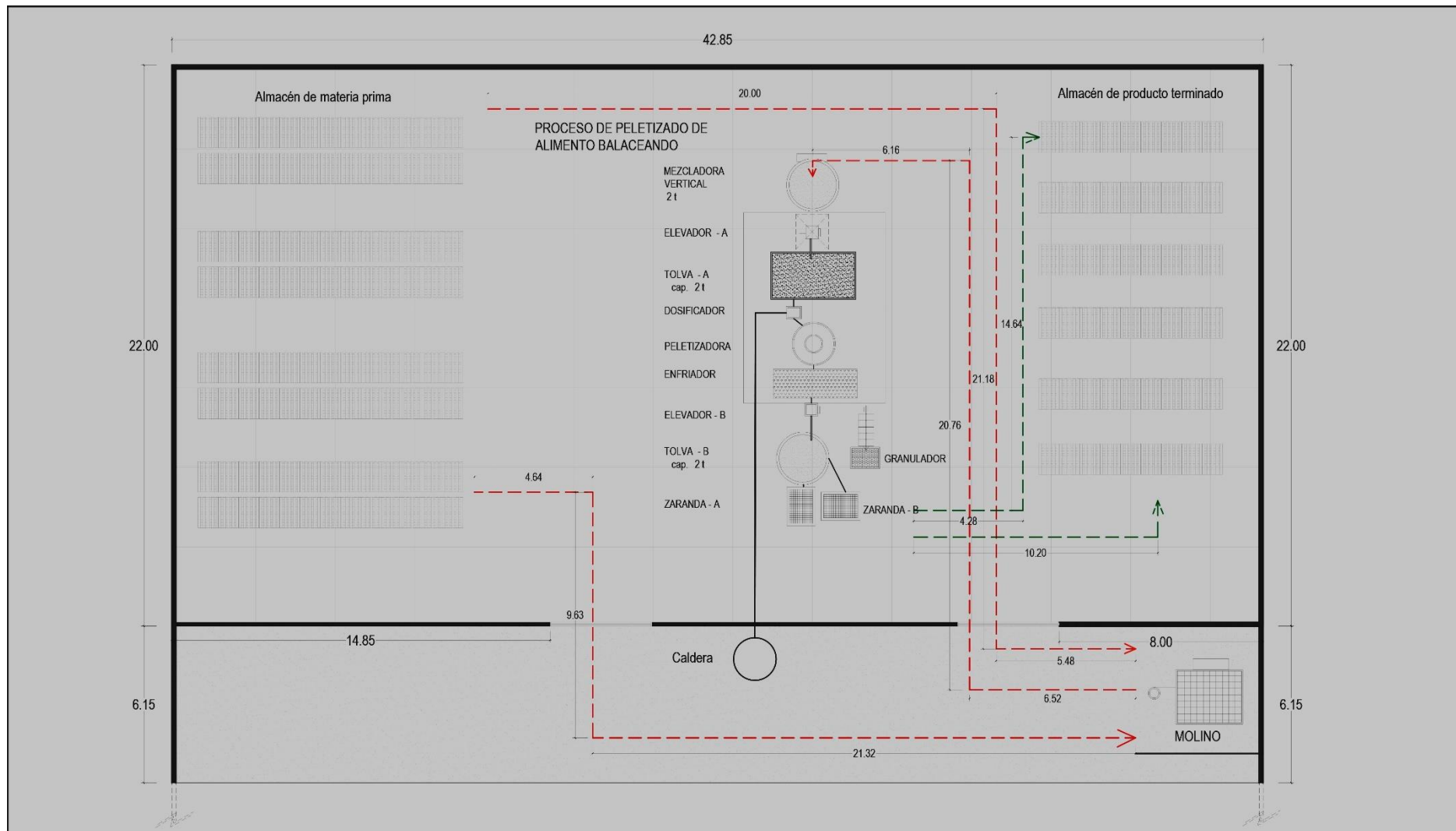
Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

Elaboración: Propia

**Tabla 21. Registro de causas y sub causas de retraso de producción Enero – Julio año 2017**

ITEM	FECHA	TIEMPO DE RETRASO (min)	MOTIVO RETRASO DE PRODUCCIÓN		PERSONAL ENCARGADO	Nº TRABAJADORES AUSENTES	HORAS EXTRA DE TRABAJO (h)	CONTRATACIÓN DE PERSONAL EXTRA
			CAUSAS	SUB CAUSAS				
1	06/01/2017	55	Falta de MP	Demora de proveedor			----	----
2	13/01/2017		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares y respiratorios	estibador	1	2	1
3	13/01/2017	28	Falla mecánica	Falta de mantenimiento preventivo	Jefe de mantenimiento		----	----
4	24/01/2017		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares y respiratorios	estibador	1	1	----
5	28/01/2017	30	Falta MP	Demora de proveedor			----	----
6	08/02/2017	25	Falla mecánica	Falta de mantenimiento preventivo	Jefe de mantenimiento		----	----
7	21/02/2017		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares y respiratorios	estibador	1	1	----
8	27/02/2017		Falta de personal	Accidente de trabajo	estibador		----	----
9	01-03-17 AL 31-03-17		PARADA TOTAL DE PROCESO PRODUCTIVO	Fenómeno Natural (Fenómeno Niño Costero)	-----		----	----
10	01-04-17 AL 30-04-17		PARADA TOTAL DE PROCESO PRODUCTIVO	Fenómeno Natural (Fenómeno Niño Costero)	-----		----	----
11	17/05/2017	60	Falta MP	Demora de proveedor			----	----
12	30/05/2017		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares y respiratorios	estibador	1	2	1
13	14/06/2017	40	Parada de proceso (falla mecánica por obstrucción de mezcla)	Por no percibir sonido de sobrecarga de producto en maquinaria (problemas auditivos)	Maquinista 2	1	----	1
14	26/06/2017		Falta de personal	Accidente de trabajo	estibador		----	----
15	30/06/2017	70	Falta de MP	Mal control de stock	almacenero		----	----
16	11/07/2017		Falta de personal	Accidente de trabajo	Encargado de producción			
17	22/07/2017		Ausentismo laboral	Deterioro de salud - Problemas musculares y respiratorios	estibador	1	1	1

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.  
Elaboración: Propia



<b>LEYENDA</b> RUTA PARA TRANSPORTE M.P. RUTA PARA TRANSPORTE P.T.	DIBUJADO		FECHA	<b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b> FACULTAD DE INGENIERÍAS		 <b>USAT</b> Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	
	YENY JUDIHD SEYTUQUE MILLONES		25 - 09 - 17				
	<b>TESIS</b>			EMPRESA	PLANO DE UBICACIÓN		
				AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.			
ESCALA	N° PLANO	PLANO	DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS				
1/150	A - 01						

### 3.2.8. Medición de factores ambientales

#### 3.2.8.1 Iluminación

Según el documento; Iluminación en el puesto de trabajo. Criterios para la evaluación y acondicionamiento de los puestos; del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España basándose en el REAL DECRETO 486/1997; para medir el nivel de iluminación en un ambiente se emplea un equipo denominado luxómetro. Este documento además indica que cuando el área donde se realiza la tarea es pequeña, puede bastar con una sola medición en el centro de la superficie y para obtener mediciones detalladas en un área de trabajo extensa se puede dividir la superficie en una cuadrícula para localizar las diferentes mediciones.

Según Norma Peruana EM 0.10; las instalaciones eléctricas interiores están tipificadas en el Código Nacional de Electricidad y corresponde a las instalaciones que se efectúen a partir de la acometida hasta los puntos de utilización. Figura 16

Se realizaron 39 mediciones de iluminación (Lux) aleatorias en el área de producción con un Luxómetro digital Marca Lutron LX-1108. Se efectuaron las mediciones en 03 días de la semana (18/01/2017 - 20/01/2017) en el horario de trabajo del área de producción, de 8:30 am a las 17:30 horas. El tipo de iluminación empleada en el área de producción es natural y se obtuvieron los siguientes resultados. Anexo 03

**Tabla 22. Cuadro de resultados mediciones en Lux**

Mediciones con luxómetro	Puesto de trabajo					Promedio
	Molino 1	Mezcladora - Tolla de inicio	Parte superior de maquina	Tolla de recepción de producto final	Área de trabajo (Estiba, Superv. Producción y almacen)	
<b>MEDIA</b>	353,58	373,26	349,74	366,06	377,03	363,93
<b>5% MEDIA</b>	17,68	18,66	17,49	18,30	18,85	18,20
<b>DESV. ESTANDAR</b>	10,92	10,78	4,71	13,16	17,88	11,69

Elaboración: Propia

**Interpretación:** Los resultados obtenidos según mediciones realizadas dieron una desviación estándar menor al 5% de la media de los datos, lo que significa que se puede utilizar el valor de la media como medida de la iluminación encontrada en el lugar de trabajo.

El nivel de iluminación está dentro del rango permitido ya que da una media de 363,93 Lux . y según norma deben ser 300 Lux. Las tareas visuales son de bajo grado de exigencia y concentración. Asimismo porque los operarios se encuentran moviéndose frecuentemente dentro del área de producción. Ubicándose en la calidad D

CALIDAD DE LA ILUMINACIÓN POR TIPO DE TAREA VISUAL O ACTIVIDAD	
CALIDAD	TIPO DE TAREA VISUAL O ACTIVIDAD
A	Tareas visuales muy exactas
B	Tareas visuales con alta exigencia. Tareas visuales de exigencia normal y de alta concentración
C	Tareas visuales de exigencia y grado de concentración normales; y con un cierto grado de movilidad del trabajador.
D	Tareas visuales de bajo grado de exigencia y concentración, con trabajadores moviéndose frecuentemente dentro de un área específica.
E	Tareas de baja demanda visual, con trabajadores moviéndose sin restricción de área.

**Figura 16. Categorización de iluminación por tipo de tareas**

Fuente: Norma EM.010 Instalaciones Eléctrica Interiores

### 3.2.8.2 Ruido

Se realizaron 90 mediciones durante una semana del 16/01/17 al 20/01/17 (Anexo 4) en los distintos puestos de trabajo del área de producción para medir los dB con un sonómetro digital clase 1. Se tomó un número de muestras limitadas al azar ya que según el **Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental AMC N° 031-2011-MINAM/OGA** indica que los intervalos a elegir deben ser representativos considerando que en este intervalo se pueda medir un ciclo productivo representativo. Asimismo el protocolo Nacional indica que el intervalo de tiempo a medir debe ser entre 5 a 10 minutos, periodo en el cual las actividades operativas deben estar presentes en forma habitual.

#### Características de instrumento de medición:

**Instrumento de medición:** Sonómetro digital

**Marca:** AWA 6228 - Sound level meter

**Tipo:** clase 1

**Horario de mediciones:** horario diurno de 8:30 am a las 17:30 horas

**Tabla 23. Cuadro de resultados mediciones en dB**

Mediciones con sonómetro	Puesto de trabajo						Promedio
	Molino 1	Mezcladora - Tolva de inicio	Parte superior de maquina	Tolva de recepción de producto final	Área de trabajo personal estiba	Área de trabajo Superv. Producción y almacen	
<b>N° DATOS</b>	15	15	15	15	15	15	90
<b>VALOR MÁXIMO</b>	102,10	114,20	116,80	105,30	104,10	100,50	116,80
<b>VALOR MÍNIMO</b>	93,10	97,90	98,00	98,60	95,90	94,30	93,10
<b>MEDIA</b>	97,92	102,97	109,49	101,69	100,87	97,25	101,70
<b>EXCESO DE 80dB</b>	22,40 %	28,71%	36,82%	27,11%	26,09%	21,56%	27,13%

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.



**Figura 17. Sonómetro digital**

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

**Resultado:** El muestreo se realizó por intervalos de tiempos de 5min. Se determinó que de las 90 mediciones efectuadas, en promedio su valor máximo fue de 116,80 excediendo en un 27,13% lo que según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para

Ruido indica que esta fuera de los límites permisibles ya que los valores permitidos dentro de una Zona Industrial en horario diurno son con un máximo de 80dB. Esto ocasiona que los trabajadores estén afectos al riesgo disergonómicos y propensos a enfermedades ocupacionales.

La NTP 916 (Norma Técnica de Prevención) indica que tanto el ruido como las vibraciones generadas por los equipos de trabajo son generadores de fatiga considerable en los trabajadores. Asimismo el ruido excesivo generado dentro del ambiente de trabajo evita que los maquinistas puedan percibir o predecir ruidos que adviertan la posible falla de la maquina lo que ocasione paradas inesperadas de la producción

### 3.2.8.3 Riesgo químico (Partículas Respirables en el ambiente)

Para realizar la medición de las partículas respirables se utilizó el siguiente instrumento de medición:

#### Características de instrumento de medición:

**Instrumento de medición:** Bomba de muestreo personal de aire compacto y robusto + ciclón nylon

**Marca:** BDX-II

Los pasos realizados para la medición de partículas en la empresa Agroindustria Abanor S.A.C. se llevaron a cabo de la siguiente manera:

- Se verificó el estado de la batería.
- Se realizó el armado del equipo, sujetado el ciclón en el filtro, y se colocó en el porta filtro. Se colocó y aseguro la manguera al equipo.
- Se ubicó el equipo en la correa del trabajador a la altura de la cintura, se aseguró la manguera en la ropa del trabajador y se colocó el filtro a la altura de la clavícula del operario asegurando con una pinza a su ropa de trabajo.
- Se procedió a Retirar los tapones del cassette para conectar el orificio de salida al tubo de conducción del aire con ayuda de un adaptador (para captaciones de partículas respirables se conecta el conjunto cassette – ciclón).
- La bomba se verificó continuamente. A la culminación del muestreo se retiró la muestra, se tapó y se guardó en su cassette para el envío al análisis (Laboratorio).

#### Parámetros evaluados

Los parámetros evaluados fueron los siguientes: Partículas respirables. Tabla 24 y Tabla 25

**Tabla 24. Valores Límite Permisibles VLP y Nivel de Acción**

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

(1) D.S. N° 015-2005 SA. Reglamento sobre Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo.

(2) ACGIH: “Conferencia americana de higienistas industriales gubernamentales”

**Tabla 25. Puestos evaluados para partículas respirables**

PUESTO N°	PUESTO DE TRABAJO / NOMBRE DEL TRABAJADOR	FECHA DE MUESTREO	FILTRO N°	HORA INICIAL	OBSERVACIONES
PR-01	Producción	26/01/2017	1	10:35 AM	Trabajo en campo.
PR-02	Producción	26/01/2017	2	02:08 PM	Flujo de nylon: 1,70

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

La tabla 25, muestra las fechas de muestreo y las horas en las que se tomó la muestra. Cada cassette utilizado tenía un tiempo de duración de 4 horas por muestreo.

**Tabla 26. Resultado de muestras de partículas respirables reportadas por el laboratorio**

N° DE PUNTO	PUESTO DE TRABAJO	CONCENTRACIÓN (mg/m <sup>3</sup> )	CONCENTRACIÓN TENIENDO EN CUENTA EL RESPIRADOR (mg/m <sup>3</sup> )	TWA	VLP(1)
PR - 01	Producción	3,715686	-----	9,29	3
PR- 02	Producción	3,911765	-----	9,69	

Fuente: Asesoría Ingenieros y Consultores S.A.C

**Interpretación:** Como resultados del análisis de filtros alcanzados por la empresa ASESORIA INGENIEROS Y CONSULTORES SAC en la Tabla 26 (Anexo 8). Se evidencia que las concentraciones de partículas respirables en los ambientes de trabajo exceden en un 39.39% el Límite Máximo Permissible, establecido por el reglamento sobre valores permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo, cuyo valor no debe exceder los 3mg/m<sup>3</sup>. Las mediciones se realizaron con una bomba de muestreo adecuadamente calibrada Figura 17 y 18 (Anexo 5) Por lo que se concluye que los puestos en mención, se encuentra en un nivel de riesgo en adquirir enfermedades ocupacionales. Actualmente esto genera en la empresa ausentismos laborales en el personal de estiba en su mayoría y es factor influyente en la fatiga de los trabajadores al deteriorarse la calidad del aire en la laboran.



**Figura 18. Operario utilizando bomba de muestreo personal**

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.



**Figura 19. Bomba de muestreo personal**

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

En la Imagen 19. Se aprecia la bomba de muestreo personal más el ciclón de nylon y el casete o filtro que se analizó en laboratorio después del muestreo y en la Imagen 18. Se observa a un trabajador de estiba de la empresa con la bomba de muestreo realizando sus actividades normales (el tiempo de duración de muestreo de cada filtro fue de 4 horas).

### 3.2.9 Medición de factores físicos

#### 3.2.9.1 Estudio de trabajo

Muestreo estadístico:

Para relacionar la fatiga que sufren los trabajadores al desempeñar sus tareas diarias y su consecuente caída de la producción. Se realizaron muestreos aplicando el método estadístico; se empleó la tabla de números aleatorios para la toma preliminar de las observaciones y determinar las horas exactas de las observaciones (Anexo 6). Posteriormente se halló el tamaño de la muestra.

Se seleccionaron las actividades más relevantes en el proceso productivo ejecutadas por los estibadores; de las que se tomaron las muestras. Estas actividades son manuales y no se emplea alguna ayuda mecánica.

**Tabla 27. Tareas ejecutadas por operarios en área de producción**

ITEN	Tareas realizadas por personal estiba y personal encargados de mesclado:	Nº de operarios
01	Traslado de 20 sacos de materia prima: De almacen a Molino (saco de 50 kg)	5
02	Vaciar Materias primas e insumos a molino (20 sacos 50 kg. Cada uno). Para elaborar primera mezcla de insumos y materias primas.	6
03	Traslado de 13 sacos de material molido y mezclado: De molino a mezcladora (saco de 80 kg. aprox)	5
04	Vaciar 13 sacos de 80 kg (material molido) a mezcladora	6
05	Pesado y cocido de 25 sacos de Producto terminado (1 tonelada)	2
06	Apilamiento de 25 sacos de producto terminado en rumas (almacenamiento)	5

Elaboración: Propia

➤ Muestreos de trabajo realizados en los meses de Junio – Agosto 2017

**Tabla 28. Cuadro de observaciones preliminares Tarea 01 en área de producción**

01	Traslado de 20 sacos de materia prima: De almacen a Molino (saco de 50 kg)					
	Nº	Cifras utilizables, seleccionadas de la tabla de números aleatorios	Clasificación por orden numérico	Hora de la observación	Tiempo (minutos)	
					x	x <sup>2</sup>
	1	04	01	08:50 a.m.	10,25	105,06
	2	12	04	09:40 a.m.	10,47	109,62
	3	22	05	10:00 a.m.	11,58	134,10
	4	05	07	10:40 a.m.	12,55	157,50
	5	10	10	11:40 a.m.	12,75	162,56
	6	01	12	12:20 p.m.	13,18	173,71
	7	17	16	02:50 p.m.	10,33	106,71
	8	23	17	03:10 p.m.	12,72	161,80
	9	07	22	04:50 p.m.	14,87	221,12
	10	16	23	05:10 p.m.	15,48	239,63
					124,18	1 571,81

Elaboración: Propia

Tamaño de la muestra:

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{(10 \times 1\,571,81) - (124,18)^2}}{124,18} \right)^2$$

$$n = 31$$

**Tabla 29. Cuadro de observaciones preliminares Tarea 02 en área de producción**

02 Vaciar Materias primas e insumos a molino (20 sacos 50 kg. Cada uno). Elaborar primera mezcla de insumos y materias primas.					
N°	Cifras utilizables, seleccionadas de la tabla de números aleatorios	Clasificación por orden numérico	Hora de la observación	Tiempo (minutos)	
				x	x <sup>2</sup>
1	24	02	09:10 a.m.	9,32	86,86
2	17	03	09:20 a.m.	9,55	91,20
3	10	04	09:40 a.m.	10,68	114,06
4	11	08	11:00 a.m.	11,37	129,28
5	15	10	11:40 a.m.	11,78	138,77
6	03	11	12:00 p.m.	12,40	153,76
7	14	14	01:00 p.m.	12,58	158,26
8	08	15	01:20 p.m.	12,88	165,89
9	02	17	03:10 p.m.	11,98	143,52
10	04	24	05:20 p.m.	13,42	180,10
				115,96	1 361,70

Elaboración: Propia

Tamaño de la muestra:

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{(10 \times 1\,361,70) - (115,96)^2}}{124,18} \right)^2$$

$$n = 20$$

**Tabla 30. Cuadro de observaciones preliminares Tarea 03 en área de producción**

03 Traslado de 13 sacos de material molido y mezclado: De molino a mezcladora (saco de 80 kg. aprox)					
N°	Cifras utilizables, seleccionadas de la tabla de números aleatorios	Clasificación por orden numérico	Hora de la observación	Tiempo (minutos)	
				x	x <sup>2</sup>
1	06	01	08:50 a.m.	5,38	28,94
2	07	03	09:20 a.m.	6,30	39,69
3	08	06	10:20 a.m.	6,53	42,64
4	10	07	10:40 a.m.	7,52	56,55
5	01	08	11:00 a.m.	7,77	60,37
6	19	09	11:20 a.m.	7,98	63,68
7	14	10	11:40 a.m.	8,30	68,89
8	09	13	12:40 p.m.	8,45	71,40
9	03	14	01:00 p.m.	8,70	75,69
10	13	19	03:50 p.m.	8,92	79,57
				75,85	587,43

Elaboración: Propia

Tamaño de la muestra:

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{(10 \times 587,43) - (75,85)^2}}{75,85} \right)^2$$

n = 32
--------

**Tabla 31. Cuadro de observaciones preliminares Tarea 04 en área de producción**

04 Vaciar 13 sacos de 80 kg (material molido) a mezcladora					
Nº	Cifras utilizables, seleccionadas de la tabla de números aleatorios	Clasificación por orden numérico	Hora de la observación	Tiempo (minutos)	
				x	x <sup>2</sup>
1	17	02	09:10 a.m.	3,30	10,89
2	16	06	10:20 a.m.	3,53	12,46
3	02	07	10:40 a.m.	3,77	14,21
4	07	08	11:00 a.m.	4,40	19,36
5	12	12	12:20 p.m.	4,63	21,44
6	06	15	01:20 p.m.	4,85	23,52
7	22	16	02:50 p.m.	3,92	15,37
8	24	17	03:10 p.m.	4,57	20,88
9	08	22	04:50 p.m.	4,78	22,85
10	15	24	05:20 p.m.	5,63	31,70
				43,38	192,68

Elaboración: Propia

Tamaño de la muestra:

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{(10 \times 192,68) - (43,38)^2}}{43,38} \right)^2$$

n = 38
--------

**Tabla 32. Cuadro de observaciones preliminares Tarea 05 en área de producción**

05 Pesado y cocido de 25 sacos de Producto terminado (1 tonelada)					
Nº	Cifras utilizables, seleccionadas de la tabla de números aleatorios	Clasificación por orden numérico	Hora de la observación	Tiempo (minutos)	
				x	x <sup>2</sup>
1	20	00	08:30 a.m.	6,43	41,34
2	14	02	09:10 a.m.	6,65	44,22
3	07	06	10:20 a.m.	7,30	53,29
4	02	07	10:40 a.m.	7,48	55,95
5	06	10	11:40 a.m.	7,68	58,98
6	24	12	12:20 p.m.	8,55	73,10
7	21	14	01:00 p.m.	8,77	76,91
8	12	20	04:10 p.m.	7,98	63,68
9	00	21	04:30 p.m.	8,28	68,56
10	10	24	05:20 p.m.	8,45	71,40
				77,57	607,45

Elaboración: Propia

Tamaño de la muestra:

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{(10 \times 607,45) - (77,57)^2}}{77,57} \right)^2$$

$n = 15$

**Tabla 33. Cuadro de observaciones preliminares Tarea 06 en área de producción**

06 Apilamiento de 25 sacos de producto terminado en rumas (almacenamiento)					
Nº	Cifras utilizables, seleccionadas de la tabla de números aleatorios	Clasificación por orden numérico	Hora de la observación	Tiempo (minutos)	
				x	x <sup>2</sup>
1	23	03	09:20 a.m.	8,60	73,96
2	16	06	10:20 a.m.	8,78	77,09
3	03	10	11:40 a.m.	9,32	86,86
4	18	11	12:00 p.m.	9,48	89,87
5	22	13	12:40 p.m.	10,25	105,06
6	06	16	02:50 p.m.	8,97	80,46
7	10	18	03:30 p.m.	9,52	90,63
8	19	19	03:50 p.m.	10,37	107,54
9	11	22	04:50 p.m.	11,73	137,59
10	13	23	05:10 p.m.	11,95	142,80
				98,97	991,87

Elaboración: Propia

Tamaño de la muestra:

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{(10 \times 991,87) - (98,97)^2}}{98,97} \right)^2$$

$n = 20$

Las observaciones se realizaron durante un turno de 8 horas, tomando en cuenta el horario del área de producción que es desde las 8:30 am hasta la 13:30 horas y desde las 15:30 hasta las 17:30 horas. La jornada comprendía de 480 min por día los que fueron divididos en 24 periodos de 20 min.

**Tabla 34. Observaciones de métodos de trabajo periodo Junio – Agosto 2017**

Traslado de 20 sacos de materia prima: De almacén a Molino (saco de 50 kg)				Vaciar Materias primas e insumos a molino (20 sacos 50 kg, Cada uno),				Traslado de 13 sacos de material molido y mezclador: De molino a mezcladora (saco de 80 kg. aprox)				Vaciar 13 sacos de 80 kg (material molido) a mezcladora				Pesado y cocido de 25 sacos de Producto terminado (1 tonelada)				Apilamiento de 25 sacos de producto terminado en rumas (almacenamiento)				
FECHA	Nº MUESTRA	HORA DE MUESTREO	TIEMPO (minutos)	FECHA	Nº MUESTRA	HORA DE MUESTREO	TIEMPO (minutos)	FECHA	Nº MUESTRA	HORA DE MUESTREO	TIEMPO (minutos)	FECHA	Nº MUESTRA	HORA DE MUESTREO	TIEMPO (minutos)	FECHA	Nº MUESTRA	HORA DE MUESTREO	TIEMPO (minutos)	FECHA	Nº MUESTRA	HORA DE MUESTREO	TIEMPO (minutos)	
24/06/2017	1	09:10 a.m.	10,38	30/06/2017	1	11:40 a.m.	11,8	10/07/2017	1	08:50 a.m.	5,23	15/07/2017	1	09:10 a.m.	3,52	01/08/2017	1	10:20 a.m.	7,52	04/08/2017	1	08:30 a.m.	8,13	
	2	10:20 a.m.	11,47		2	12:00 p.m.	12,43		2	09:40 a.m.	7,12		2	11:40 a.m.	3,78		2	11:00 a.m.	7,73		2	10:00 a.m.	8,32	
	3	10:40 a.m.	12,53		3	01:00 p.m.	12,73		3	10:00 a.m.	7,63		3	12:20 p.m.	4,48		3	12:40 p.m.	8,65		3	12:40 p.m.	10,28	
	4	11:20 a.m.	12,73		4	02:50 p.m.	9,08		4	11:40 a.m.	8,38		4	12:40 p.m.	4,78		4	03:10 p.m.	6,47		4	02:50 p.m.	8,27	
	5	12:00 p.m.	13,33		5	05:00 p.m.	13,52		5	12:20 a.m.	8,55		5	02:50 p.m.	3,58		5	04:30 p.m.	8,22		5	03:50 p.m.	10,40	
	6	01:20 p.m.	14,90		----	----	----		6	01:00 p.m.	8,72		6	03:10 p.m.	4,52		----	----	----		----	----	----	----
	7	02:50 p.m.	10,88		----	----	----		7	03:10 p.m.	6,73		7	04:10 p.m.	4,63		----	----	----		----	----	----	----
	8	04:30 p.m.	14,33		----	----	----		8	04:50 p.m.	9,03		8	04:50 p.m.	4,82		----	----	----		----	----	----	----
27/06/2017	9	08:50 a.m.	10,12	01/07/2017	6	09:10 a.m.	9,40	12/07/2017	9	09:10 a.m.	6,15	17/07/2017	9	09:10 a.m.	3,43	02/08/2017	6	08:30 a.m.	6,33	05/08/2017	6	09:20 a.m.	8,67	
	10	09:10 a.m.	10,35		7	01:00 p.m.	12,63		10	10:20 a.m.	6,55		10	10:20 a.m.	3,78		7	09:10 a.m.	6,67		7	11:00 a.m.	9,13	
	11	09:40 a.m.	11,08		8	03:10 p.m.	11,22		11	11:00 a.m.	7,67		11	11:00 a.m.	4,06		8	12:20 p.m.	8,57		8	12:40 p.m.	10,28	
	12	10:40 a.m.	11,98		9	05:00 p.m.	13,20		12	11:20 a.m.	7,98		12	12:00 p.m.	4,97		9	01:00 p.m.	8,72		9	03:10 a.m.	9,02	
	13	12:00 p.m.	12,95		10	05:20 p.m.	13,47		13	11:40 a.m.	8,27		13	01:20 p.m.	5,12		10	03:10 p.m.	7,12		10	05:00 p.m.	11,98	
	14	01:00 p.m.	13,38		----	----	----		14	12:20 p.m.	8,40		14	03:10 p.m.	3,23		----	----	----		----	----	----	----
	15	03:10 p.m.	12,82		----	----	----		15	01:20 p.m.	9,05		15	04:50 p.m.	4,65		----	----	----		----	----	----	----
	16	04:10 p.m.	14,22		----	----	----		16	04:10 p.m.	8,25		16	05:20 p.m.	5,78		----	----	----		----	----	----	----
28/06/2017	17	08:30 a.m.	10,03	03/07/2017	11	08:30 a.m.	9,02	13/07/2017	17	08:30 a.m.	5,12	18/07/2017	17	08:30 a.m.	3,05	03/08/2017	11	01:00 p.m.	8,80	14/08/2017	11	09:10 a.m.	8,22	
	18	09:40 a.m.	10,97		12	11:40 a.m.	12,02		18	09:20 a.m.	6,32		18	11:00 a.m.	4,43		12	03:30 a.m.	7,25		12	10:20 a.m.	8,88	
	19	11:40 a.m.	12,18		13	12:20 p.m.	12,78		19	11:40 p.m.	8,10		19	12:20 p.m.	4,70		13	04:10 a.m.	7,97		13	01:00 p.m.	10,42	
	20	12:40 p.m.	13,1		14	01:20 p.m.	13,27		20	12:00 p.m.	8,37		20	02:50 p.m.	3,23		14	05:00 p.m.	8,33		14	02:50 p.m.	8,12	
	21	02:50 p.m.	10,12		15	03:50 p.m.	10,95		21	01:20 p.m.	8,97		21	03:50 p.m.	4,82		15	05:20 p.m.	8,67		15	03:30 p.m.	9,50	
	22	03:10 p.m.	12,65		----	----	----		22	02:50 p.m.	5,33		22	04:30 p.m.	4,73		----	----	----		----	----	----	----
	23	04:10 p.m.	14,47		----	----	----		23	03:10 p.m.	6,25		23	04:50 p.m.	4,85		----	----	----		----	----	----	----
	24	04:50 p.m.	14,92		----	----	----		24	03:50 p.m.	8,58		24	05:20 p.m.	5,85		----	----	----		----	----	----	----
29/06/2017	25	08:30 a.m.	10,07	04/07/2017	16	09:10 a.m.	9,23	14/07/2017	25	09:10 a.m.	5,92	19/07/2017	25	08:50 a.m.	3,27	15/08/2017	16	09:40 a.m.	8,75		16	09:40 a.m.	8,75	
	26	09:10 a.m.	10,27		17	12:20 p.m.	12,43		26	10:20 a.m.	6,62		26	09:40 a.m.	3,97		17	11:00 a.m.	9,43		17	11:00 a.m.	9,43	
	27	10:40 a.m.	12,53		18	03:50 p.m.	10,05		27	10:40 a.m.	7,50		27	10:20 a.m.	4,02		18	12:20 p.m.	10,13		18	12:20 p.m.	10,13	
	28	12:20 p.m.	13,22		19	05:00 p.m.	13,20		28	11:40 a.m.	8,43		28	12:00 p.m.	4,18		19	02:50 p.m.	9,03		19	02:50 p.m.	9,03	
	29	01:00 p.m.	13,72		20	05:20 p.m.	13,48		29	12:20 a.m.	8,50		29	12:20 a.m.	3,35		20	05:20 p.m.	12,01		20	05:20 p.m.	12,01	
	30	03:50 p.m.	13,02		----	----	----		30	02:50 p.m.	6,02		30	03:50 a.m.	4,90		----	----	----		----	----	----	----
	31	05:10 p.m.	15,47		----	----	----		31	04:30 p.m.	8,37		31	04:30 a.m.	4,98		----	----	----		----	----	----	----
	----	----	----		----	----	----		32	05:20 p.m.	9,15		32	05:20 a.m.	5,97		----	----	----		----	----	----	----
	----	----	----		----	----	----	----	----	----	20/07/2017	33	09:20 a.m.	3,42	----	----	----	----	----	----	----	----		
	----	----	----		----	----	----	----	----	----	34	10:20 a.m.	3,60	----	----	----	----	----	----	----	----	----		
	----	----	----		----	----	----	----	----	----	35	11:00 a.m.	4,33	----	----	----	----	----	----	----	----	----		
	----	----	----		----	----	----	----	----	----	36	12:40 p.m.	4,78	----	----	----	----	----	----	----	----	----		
	----	----	----		----	----	----	----	----	----	37	02:50 p.m.	3,32	----	----	----	----	----	----	----	----	----		
	----	----	----		----	----	----	----	----	----	38	05:00 p.m.	5,42	----	----	----	----	----	----	----	----	----		
	----	----	----		----	----	----	----	----	----				7,80										
			12,39				11,80							4,32									9,45	

Elaboración: Propia

De la Tabla 34 y a través de los datos obtenidos del muestreo estadístico. Se puede determinar que la fatiga es un factor influyente en el incremento de tiempos para la realización de las tareas ejecutadas por los operarios. Relacionando que conforme avanzan las horas en la jornada laboral, disminuye su rendimiento y por ende repercute en la caída de la producción generando pérdidas económicas para la empresa.

**Tabla 35. Cuadro resumen de número de observaciones**

	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Tarea 6
n° datos	31	20	32	38	15	20
valor max	15,47	13,52	9,15	5,97	8,8	12,01
valor min	10,03	9,02	5,12	3,05	6,33	8,12
Media	12,39	11,80	7,54	4,32	7,80	9,45

Elaboración: Propia

Se observa en la tabla 35 las variaciones de tiempos en la realización de las tareas teniendo un tiempo máximo y un mínimo este último es el que se produce cuando los trabajadores están descansados o cuando empiezan su jornada laboral. La dilatación del tiempo va en ascenso conforme avanzan las horas de trabajo.



**Figura 20. Acarreo de Materia Prima a molino**

Fuente: La empresa

En la figura 20, se observa a 02 operarios de estiba trasladando un saco de 50 kg de Materia prima (Harina de soya) a molino. La primera fotografía fue tomada a la primera hora de jornada laboral. Mientras que la segunda fue tomada finalizando la jornada laboral.

Según la norma un trabajador hombre puede cargar solo peso  $\leq 25$  kg o 50 kg. Asistido por otra persona. Se evidencia la fatiga que sufren los trabajadores al finalizar la jornada. Siendo además uno de los motivos de ausentismo laboral por problemas musculares.

### 3.2.10 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 21. Postura disergonómica del trabajador por falta de plataforma de trabajo**

Fuente: La empresa

En la figura 21 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 maquinas.



**Figura 22. Estibadores cargando exceso de peso**

Fuente: La empresa

En la figura 22 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 tabloneros 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.

### **3.2.10.1 El método REBA: Evaluación de la postura**

El método REBA divide el cuerpo en dos grupos de segmentos corporales, siendo el grupo A, el correspondiente al tronco, el cuello y las piernas y el grupo B el formado por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca). Para cada uno de estos segmentos corporales se obtendrá 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 diferentes partes del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo, muñeca), con respecto a determinadas posiciones de referencia. Dichas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador (transportadores de ángulos, electrogoniómetros), o bien a partir de fotografías.
- La carga o fuerza manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio, indicada en kilogramos.
- El tipo de agarre de la carga manejada manualmente o mediante otras partes del cuerpo.
- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (estática, dinámica o sujeta a posibles cambios bruscos).

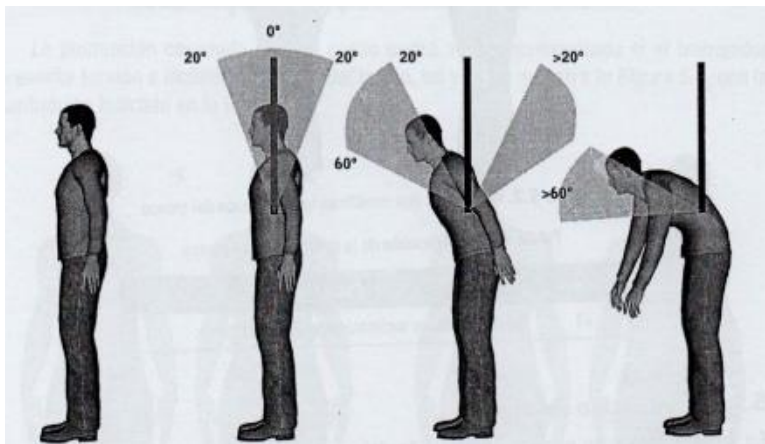
Se realizó el análisis al personal de estiba que fue el personal que más molestias musculoesqueléticas y ausentismos laborales presentó en el año 2016 y 2017 y que repercutió principalmente en que la producción caiga y por ende el indicador de productividad se vea afectado.

#### **✚ A) Aplicación de Método REBA a operarios de estiba**

##### **Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco**

❖ **Puntuación del tronco**

**Posiciones del tronco**



**Figura 23. Posición de tronco - estibador**

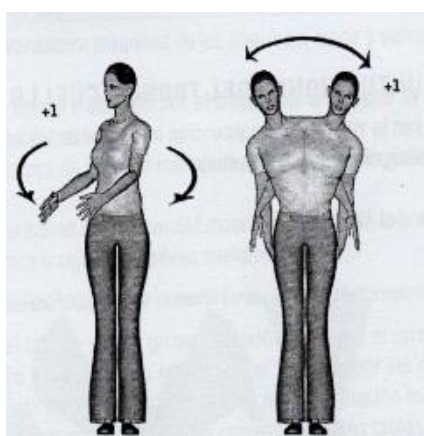
Fuente: La empresa

**Tabla 36. Puntuación 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 de 20° de extensión
4	El tronco está flexionado más de 60°

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

La puntuación del tronco incrementó su valor por existir torsión o inclinación lateral del tronco. Tabla 36 y Figura 24



**Figura 24. Incremento de valor de posición de tronco - estibador**

Fuente: La empresa

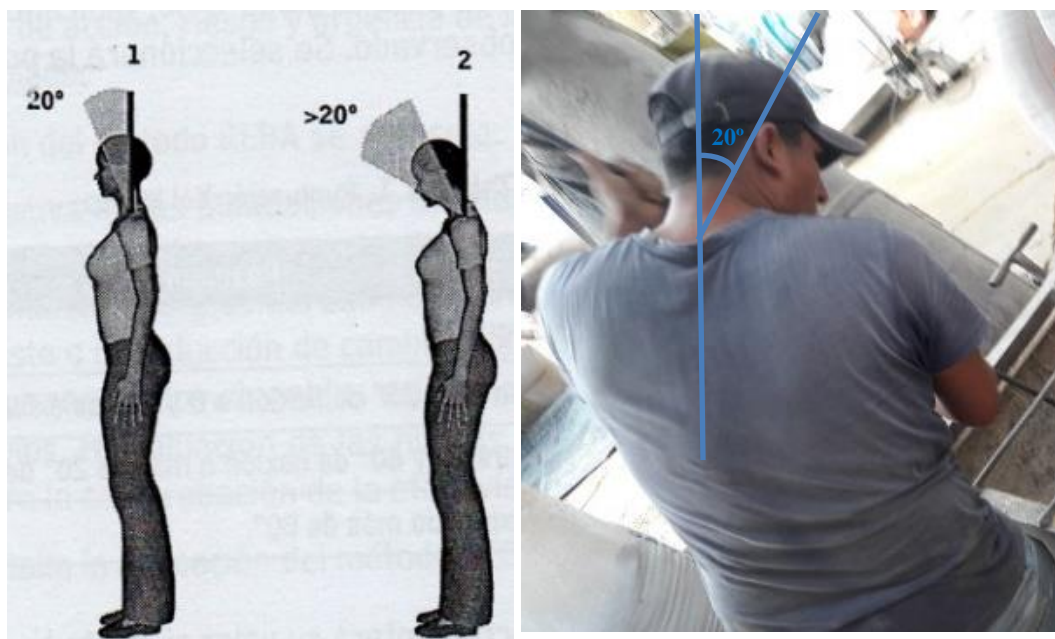
**Tabla 37. Modificación de la puntuación del tronco**

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

❖ **Puntuación del cuello**

En segundo lugar se evaluó la posición del cuello. El método considera dos posibles posiciones.



**Figura 25. Posición de cuello - estibador**

Fuente: La empresa

**Tabla 38. Puntuación 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°

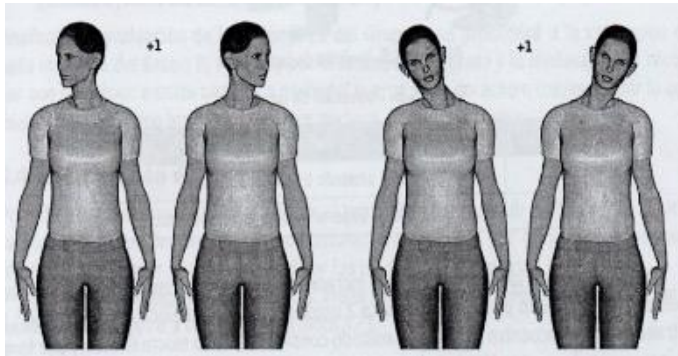
Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

La puntuación calculada para el cuello se vio incrementada porque el trabajador presenta torsión o inclinación lateral del cuello. Tabla 39 y figura 26

**Tabla 39. Modificación de la puntuación del cuello**

Puntos	Posición
+1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

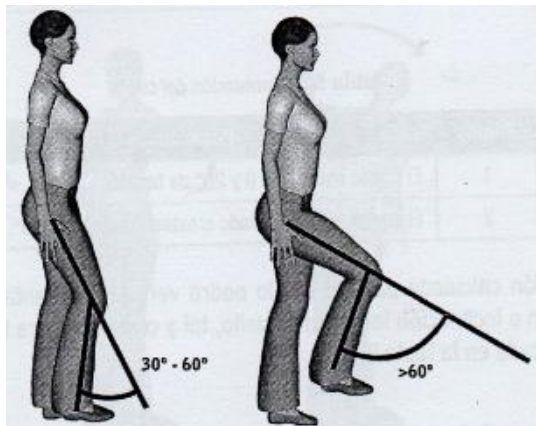


**Figura 26. Incremento de valor de posición de cuello - estibador**

Fuente: La empresa

❖ **Puntuación de las piernas**

Para terminar la puntuación de los miembros del grupo A, se evaluó la posición de las piernas. La que permitió obtener la puntuación inicial en función a la distribución del peso. Tabla 41 y figura 27



**Figura 27. Posición de las piernas - estibador**

Fuente: La empresa

**Tabla 40. Puntuación 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 puntuación de las piernas se vio incrementada porque existió flexión de una o ambas rodillas. El incremento permitía considerar hasta 2 unidades si existía flexión mayor de 60°. Como el trabajador se encontraba de pie la puntuación incremento; de haber estado sentado este incremento no se hubiera considerado. Tabla 41.

**Tabla 41. Modificación de la puntuación de las piernas**

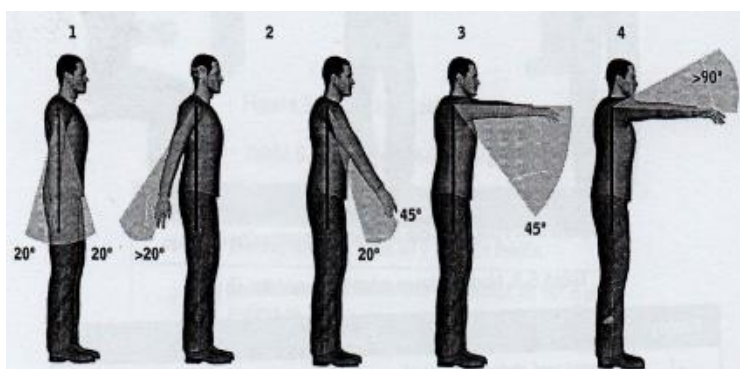
Puntos	Posición
+1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°
+2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

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

### ❖ Puntuación del brazo

Para determinar la puntuación a asignar del brazo, se debió medir su ángulo de flexión. En función del ángulo formado por el brazo se obtiene su puntuación. Tabla 42 y figura 27



**Figura 28. Posición de brazos - estibador**

Fuente: La empresa

**Tabla 42. Puntuación del brazo**

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

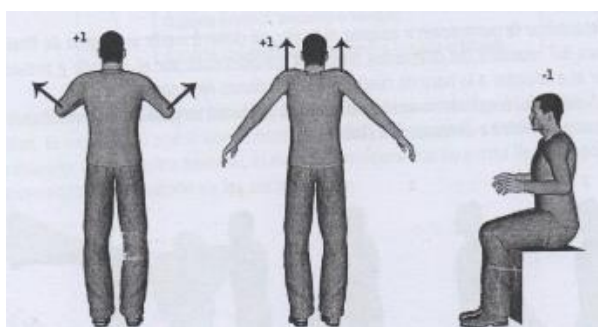
Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

La puntuación asignada al brazo se vio incrementada ya que el método indicaba que si el trabajador tenía el brazo abducido o rotado o el hombro elevado, esta podía modificarse. Sin embargo, el método considera como una circunstancia atenuante del riesgo la existencia de apoyo para el brazo o que adopte una posición a favor de la gravedad, disminuyendo en tales casos la puntuación inicial del brazo. Tabla 44. Como se muestra en la fotografía el trabajador no cuenta con ningún apoyo lo se modifica (+1).

**Tabla 43. Modificaciones sobre la puntuación 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 29. Incremento de valor de brazos - estibador**

Fuente: La empresa

#### ❖ Puntuación del antebrazo

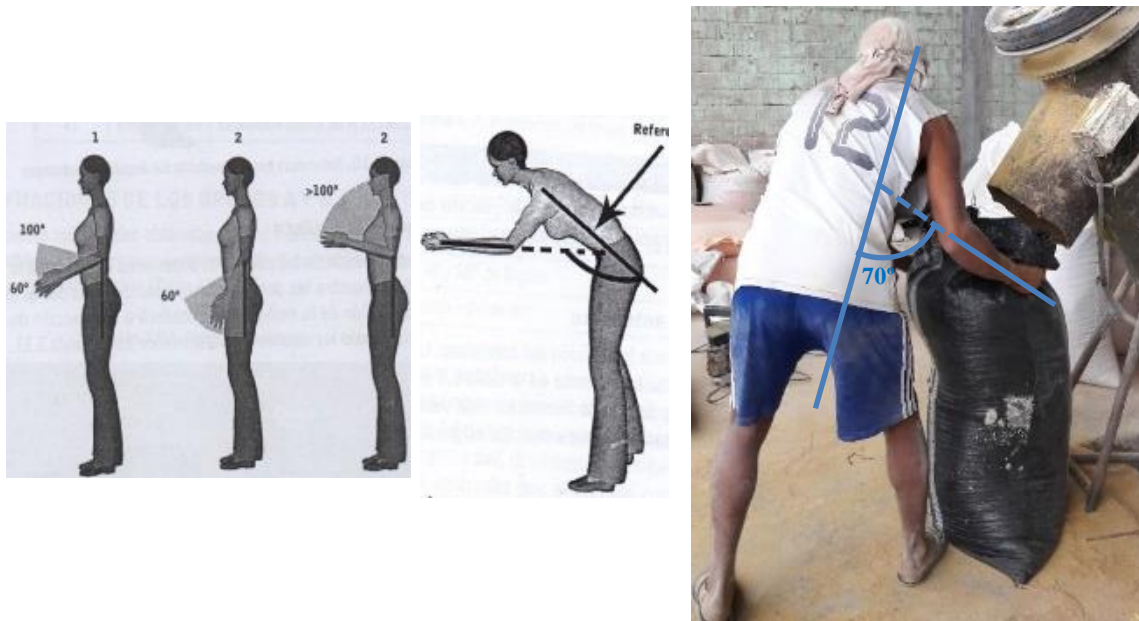
Se analizó la posición del antebrazo. La puntuación del antebrazo se proporcionó en función de su ángulo de flexión. Tabla 44.

Como en este caso el tronco se encontraba flexionado, los ángulos se midieron desde el eje del tronco tal y como se referencia en las figura 30.

**Tabla 44. Puntuación del antebrazo**

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

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo (2012)

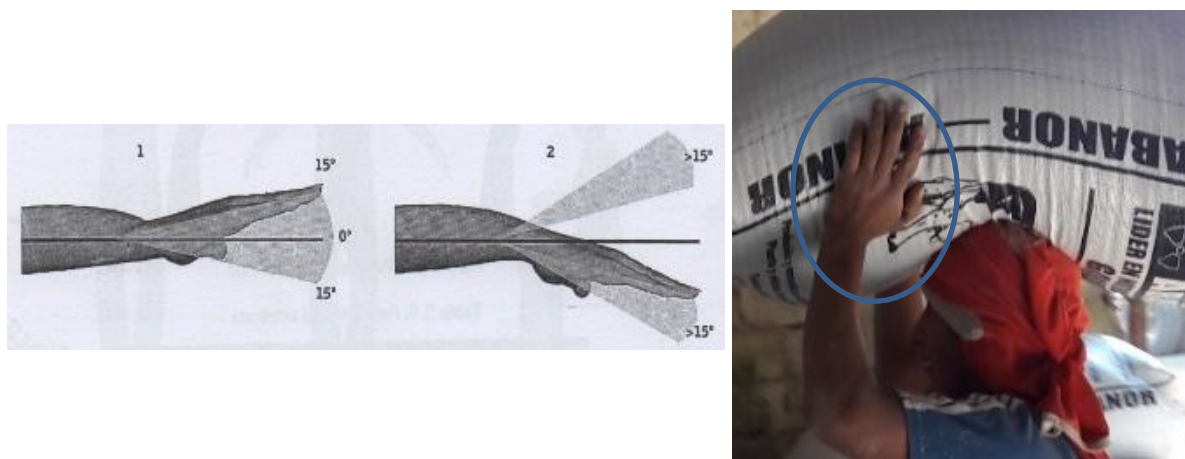


**Figura 30. Puntuación de antebrazos - estibador**

Fuente: La empresa

❖ **Puntuación de la muñeca**

Para finalizar la puntuación de los miembros superiores se analizó la posición de la muñeca. En la tabla 45 se muestra las 02 posiciones consideradas por el método.



**Figura 31. Puntuación de muñeca - estibador**

Fuente: La empresa

**Tabla 45. Puntuación 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)

## PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

➤ *Las puntuaciones obtenidas 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 realizó la consulta de la TABLA A que se emplea en el método REBA para hallar la puntuación del grupo A:

**Tabla 46. Puntuación 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)

*Las puntuaciones obtenidas 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 realizó la consulta de la TABLA B que se emplea en el método REBA para hallar la puntuación del grupo:

**Tabla 47. Puntuación inicial del grupo 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)

➤ **Puntuación de la carga o fuerza (Puntuación A):**

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

**Tabla 48. Puntuación 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: Asensio, Bastante y Diego (2012)

**Grupo A = 8 +2 = 10 puntos**

➤ **Puntuación de tipo de agarre (Puntuación B):**

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

**Tabla 49. Puntuación del tipo de agarre**

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

Fuente: Asensio, Bastante y Diego (2012)

**Grupo B = 5 +1 = 6 puntos**

## PUNTUACIÓN C

A partir de la puntuación A (10 puntos) y la puntuación B (6 puntos), se consultó la tabla de valor para la puntuación C

**Tabla 50. 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	11	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: Asensio, Bastante y Diego (2012)

## PUNTUACIÓN FINAL

La puntuación 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 51. 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 mas de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)
→ +1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

Fuente: Asensio, Bastante y Diego (2012)

Tras el estudio de las posturas adoptadas se determinó una puntuación final de 13 puntos. La puntuación final corresponde a un nivel de riesgo muy alto, según tabla 52.

**Tabla 52. Niveles de actuación según la puntuación 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
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Asensio, Bastante y Diego (2012)

Este resultado indica que se necesita tomar una pronta actuación. Ya que estas posturas disergonómicas al realizar sus tareas diarias los operarios de estiba pueden finalmente causarles trastornos músculo-esquelético.

## ✚ B) Aplicación de Método REBA a operario molienda

### B.1) Lugar de trabajo: Molino 1



Figura 32. Maquinista ubicado en lugar de trabajo Molino  
Fuente: La empresa

## PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

➤ *Las puntuaciones obtenidas 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 realizó la consulta de la TABLA A que se emplea en el método REBA para hallar la puntuación del grupo A:

Tabla 53. Puntuación 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)

*Las puntuaciones obtenidas para los miembros del grupo B son las siguientes:*

Puntuaciones del grupo B			
Miembros	Puntos	Modificación	Total
brazo	2	0	2
ante brazo	1	0	1
muñeca	1	0	1

**Grupo B = 1 puntos**

Se realizó la consulta de la TABLA B que se emplea en el método REBA para hallar la puntuación del grupo:

**Tabla 54. Puntuación inicial del grupo 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)

➤ **Puntuación de la carga o fuerza (Puntuación A):**

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

**Tabla 55. Puntuación 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: Asensio, Bastante y Diego (2012)

**Grupo A = 5 + 2 = 7 puntos**

➤ **Puntuación de tipo de agarre (Puntuación B):**

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

**Tabla 56. Puntuación del tipo de agarre**

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

Fuente: Asensio, Bastante y Diego (2012)

**Grupo B = 1 +1 = 2 puntos**

## PUNTUACIÓN C

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

**Tabla 57. 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	11	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: Asensio, Bastante y Diego (2012)

## PUNTUACIÓN FINAL

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

**Tabla 58. 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 mas de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)
➔ +1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

Fuente: Asensio, Bastante y Diego (2012)

Tras el estudio de las posturas adoptadas se determinó una puntuación final de 9 puntos. La puntuación final corresponde a un nivel de riesgo alto, según tabla 59.

**Tabla 59. Niveles de actuación según la puntuación 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
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Asensio, Bastante y Diego (2012)

Este resultado indica que es necesaria una actuación. Ya que las posturas disergonómicas que realizar el operario; tareas que son complementadas de apoyo al personal de estiba en el carguío de sacos pueden finalmente causarles trastornos músculo-esquelético.

## ✚ B.2) Puesto de trabajo operario de mezcla1



**Figura 33. Maquinista ubicado en lugar de trabajo Mezcladora 2t**

Fuente: La empresa

## PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

➤ *Las puntuaciones obtenidas 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 realizó la consulta de la TABLA A que se emplea en el método REBA para hallar la puntuación del grupo A:

**Tabla 60. Puntuación 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)

*Las puntuaciones obtenidas para los miembros del grupo B son las siguientes:*

Puntuaciones del grupo B			
Miembros	Puntos	Modificación	Total
brazo	2	0	2
ante brazo	1	0	1
muñeca	1	0	1

**Grupo B = 1 puntos**

Se realizó la consulta de la TABLA B que se emplea en el método REBA para hallar la puntuación del grupo:

**Tabla 61. Puntuación inicial del grupo 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)

➤ **Puntuación de la carga o fuerza (Puntuación A):**

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

**Tabla 62. Puntuación 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: Asensio, Bastante y Diego (2012)

**Grupo A = 3 + 2 = 5 puntos**

➤ **Puntuación de tipo de agarre (Puntuación B):**

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

**Tabla 63. Puntuación del tipo de agarre**

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

Fuente: Asensio, Bastante y Diego (2012)

**Grupo B = 1 + 1 = 2 puntos**

**PUNTUACIÓN C**

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

**Tabla 64. 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	11	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: Asensio, Bastante y Diego (2012)

**PUNTUACIÓN 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 65. 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: Asensio, 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 66.

**Tabla 66. Niveles de actuación según la puntuación 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
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Asensio, Bastante y Diego (2012)

Este resultado indica que en este puesto de trabajo existe riesgo disergonómico por lo que se necesitaría actuar. Ya que las posturas que realizar el operario; tareas que son complementadas de apoyo al personal de estiba en el carguío de sacos pueden finalmente causarles trastornos músculo-esquelético.

### ✚ B.3) Puesto de trabajo operario de mezcla 2



**Figura 34. Maquinista ubicado en parte superior maquina peletizadora**

Fuente: La empresa

## PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

➤ *Las puntuaciones obtenidas 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 realizó la consulta de la TABLA A que se emplea en el método REBA para hallar la puntuación del grupo A:

**Tabla 67. Puntuación 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)

*Las puntuaciones obtenidas 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 realizó la consulta de la TABLA B que se emplea en el método REBA para hallar la puntuación del grupo:

**Tabla 68. Puntuación inicial del grupo 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)

➤ **Puntuación 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 69. Puntuación 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: Asensio, Bastante y Diego (2012)

**Grupo A = 4 +0 = 4 puntos**

➤ **Puntuación 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 70. Puntuación del tipo de agarre**

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

Fuente: Asensio, Bastante y Diego (2012)

**Grupo B = 4 +0 = 4 puntos**

## PUNTUACIÓN C

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

**Tabla 71. 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	11	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: Asensio, Bastante y Diego (2012)

## PUNTUACIÓN 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  $2+$

**Tabla 72. 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 mas de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)
➔ +1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables

Fuente: Asensio, 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 73.

**Tabla 73. Niveles de actuación según la puntuación 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
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Asensio, Bastante y Diego (2012)

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

Al aplicar el método REBA en los distintos puestos de trabajo se determinó que el puntaje más elevado y que implica un riesgo disergonómico postural muy alto se aplica en el personal de estiba, asimismo el puestos 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.

### 3.2.10.2 Análisis de percepción

Con la finalidad de saber en qué condiciones se encontraban laborando los trabajadores en la empresa Agroindustria Abanor S.A.C., se aplicó en agosto del 2017 una encuesta a los 11 operarios que laboran en el área de producción; esto para poder tener una noción más clara de la percepción de los trabajadores acerca de las condiciones de trabajo en las que trabajan hasta la actualidad; conociendo de esta manera los factores físicos y ambientales que los aquejan, así como el grado de molestia y las condiciones a las que se exponen continuamente en las labores realizadas. El instrumento utilizado fue un cuestionario, el cual tiene como guía base el libro

Lista de comprobación ergonómica/Ergonomic checkpoints de la Organización Internacional del Trabajo trabajado en colaboración con la Asociación Internacional de Ergonomía (2000); así como 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). 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. Anexo 6.

A la pregunta; **¿El Puesto requiere estar de pie toda la jornada, Desplazándose?** Se obtuvo como resultado

**Tabla 74. Trabajo de pie y con desplazamiento**

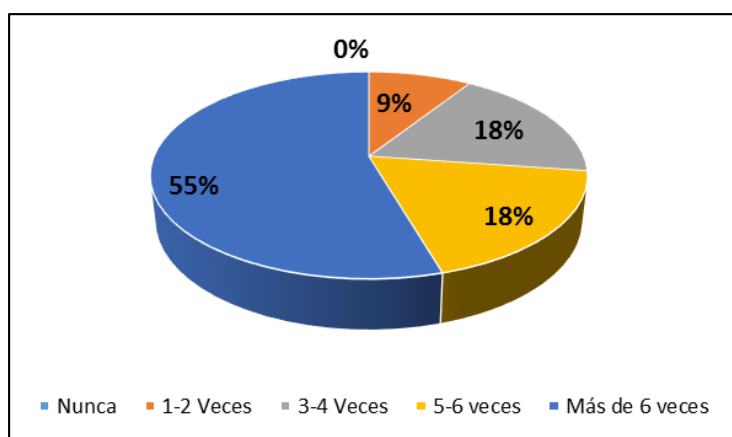
Item	Tipo	Cantidad	Porcentaje
1	SI	10	91%
2	NO	1	9%
<b>TOTAL</b>		<b>11</b>	<b>100%</b>

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C

Elaboración: Propia

En la tabla N° 74 que del total de operarios encuestados el 91% afirmaron que sus puestos de trabajo les obliga a mantener una postura de pie durante jornada de trabajo y que el desplazamiento constante se adicionaba a este; como consecuencia ocasionándoles una sobrecarga de los músculos de las piernas, los hombros y la espalda.

Consecuentemente a esta pregunta se les pregunto a los trabajadores si durante el último bimestre de trabajo habían experimentado, molestias, dolor, o disconfor muscular.

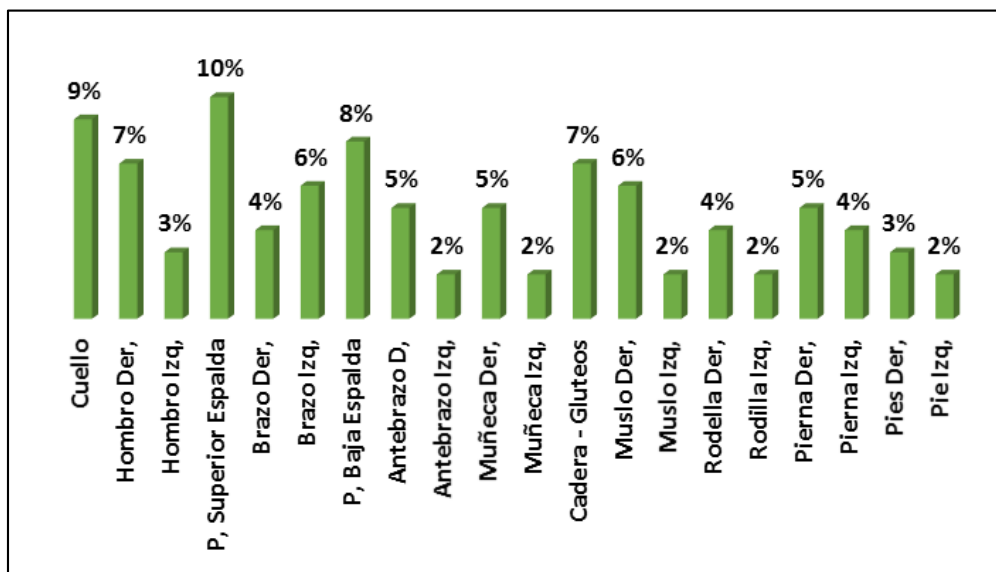


**Figura 35. Resultado de frecuencia de molestias**

Elaboración: Propia

El 55% del personal encuestado respondió que sufrió molestias o disconfor muscular mayor a de 6 veces en ese lapso de tiempo, mientras que un 18% sintió molestias de 3-4 veces y de 5-6 veces respectivamente. Figura 35.

Cuando se les pregunto en que 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 36.



**Figura 36. Resultado de molestias en partes del cuerpo**

Elaboración: Propia

El 10% contestó que la molestia se da mayormente en la parte superior de la espalda; un 9% en el cuello; mientras que un 8% en la espalda baja y en el brazo derecho, tal como se puede evidenciar de manera gráfica en la figura N°36.

Esto demuestra tras la propia percepción de los trabajadores que estar en una sola posición en el trabajo por muchas horas o realizar movimientos repetitivos durante toda la jornada puede ocasionar lesiones que llegaran a afectar el ámbito laboral y personal de los trabajadores.

Para reafirmar sus respuestas anteriores se les pregunto adicionalmente que si habían experimentado molestias, dolor o discomfort que tanto: ¿Ello había interferido con su trabajo? A los que dieron como respuesta.

**Tabla 75. Resultado grado de nivel de incomodidad**

Item	Incomodidad	Cantidad	Porcentaje
1	Para Nada	0	0%
2	Interfirió Ligeramente	4	36%
3	Interfirió en Modo Sustancial	7	64%
<b>TOTAL</b>		<b>11</b>	<b>100%</b>

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C

Elaboración: Propia

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 o en algunos casos pidiendo permiso para poder descansar y reponerse al siguiente día a sus labores. (Ausentismo laboral) mientras un 36% respondió interfirió ligeramente.

## FACTORES AMBIENTALES

Para saber cuánto afectaban los factores ambientales en los trabajadores se procedió a hacer 4 preguntas que ampliaron el panorama.

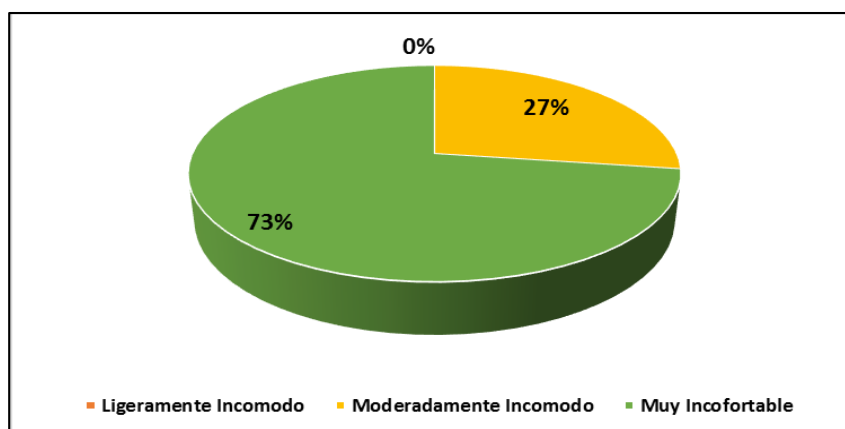
A la pregunta. En una escala del 1 al 4, dígame **¿en qué medida de exposición está expuesto al ruido?**; se obtuvo como respuesta.

**Tabla 76. Resultado de grado de exposición al ruido**

Item	Tipo	Cantidad	Porcentaje
1	Inapreciable	0	0%
2	bajo	0	0%
3	Exposición moderada	2	18%
4	Exposición intensa	9	82%
<b>TOTAL</b>		<b>11</b>	<b>100%</b>

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C  
Elaboración: Propia

Un 82% de los trabajadores dio como respuesta que perciben la exposición del ruido como intensa, mientras que solo un 18% la percibe como moderada. Tabla 76. Indicando además que hay trabajadores que han manifestado quejas por el ruido existente en su puesto de trabajo. Cuando se les pregunto además **¿Qué tanta incomodidad o molestia habían percibido por este factor?**; un 73% de ellos dijeron que era muy incófortable. Figura 37



**Figura 37. Resultado de grado de molestias por ruido**

Elaboración: Propia

Con esta percepción directa y manifestada por los trabajadores se evidencio que el ruido excesivo deteriora la salud en mayor grado en aquellos trabajadores que se encuentran muy cerca de la maquinaria. Mientras que causa incomodidad en el ambiente porque hay que forzar la voz para hablar, además de ser difícil oír una conversación o una indicación de trabajo en un tono de voz normal a causa de este riesgo disergonómico.

Al preguntarles a los trabajadores que valoren en una escala del 1 al 4, en qué medida de su trabajo estaban expuestos al material particulado/polvo respirable en el medio ambiente, las respuestas fueron. Tabla 77

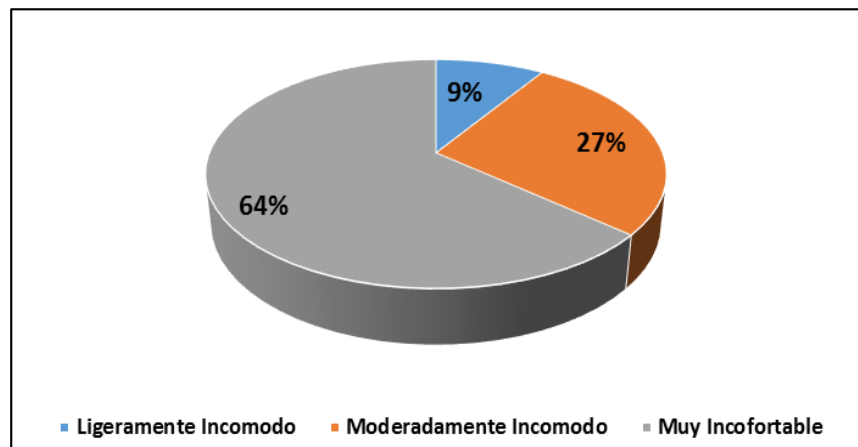
**Tabla 77. Resultado de grado de exposición material particulado/polvo**

Item	Tipo	Cantidad	Porcentaje
1	Inapreciable	0	0%
2	bajo	1	9%
3	Exposición moderada	2	18%
4	Exposición intensa	8	73%
<b>TOTAL</b>		<b>11</b>	<b>100%</b>

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C

Elaboración: Propia

Un 73% de los encuestados respondió que la exposición era intensa y solo un 9% dijo que era baja. Seguidamente se les efectuó otra pregunta asociada a la primera y era **¿Qué tanta incomodidad les generó, esta exposición?** A lo que se obtuvo como resultado. Figura 38.



**Figura 38. Resultado de grado de molestias partículas respirables/polvo**

Elaboración: Propia

El 64% de los encuestados dijeron este riesgo disergonómica era muy afectable, coadyuvada a que su fatiga incrementa, les falta el aire y les traía problemas respiratorios.

### **3.2.10.3 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 aplica para localizar y reconocer que existen peligros, evaluar riesgos y definir sus características.

La evaluación de riesgos es el proceso mediante el cual la empresa tiene conocimiento de su situación con respecto a la seguridad y la salud de sus trabajadores.

#### **➤ Procedimiento**

Para la evaluación de los riesgos se inspeccionaron los distintos puestos de trabajo del área de producción y los procesos que implican la realización de cada tarea, buscando identificar los peligros asociados a todos los procesos.

➤ **Estimación del riesgo laboral**

Una vez identificado cada uno de los peligros propios de cada puesto, se procedió a llenar la “Matriz de Evaluación de Riesgos”. Para la elaboración de esta se utilizó como guía base la Resolución Ministerial 050-2012-TR aprobada por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, la que recomienda usar una matriz de valoración, que se detalla de la manera siguiente:

*a) Nivel de probabilidad (NP)*

Se debe tener en cuenta el nivel de deficiencia detectado y si las medidas de control son adecuadas según escala. La probabilidad indica si un peligro se pueda materializar en una determinada condición y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.

**Tabla 78. Probabilidad y criterios para elaboración Matriz IPERC**

<b>PROBABILIDAD (P)</b>	<b>Criterios aplicados</b>
<b>Baja</b>	El daño ocurrirá raras veces
<b>Media</b>	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
<b>Alta</b>	El daño ocurrirá siempre o casi siempre

Fuente: Resolución Ministerial 050-2012-TR

*b) Nivel de consecuencias permisibles (NC)*

La consecuencia o severidad indica el daño que se puede producir al trabajador si el riesgo se materializa.

**Tabla 79. Nivel de consecuencia y criterios para elaboración Matriz IPERC**

<b>NIVEL DE CONSECUENCIA O SEVERIDAD</b>	<b>Criterios aplicados</b>
<b>LIGERAMENTE DAÑINO 1</b>	Lesión sin incapacidad (Seguridad) Incomodidad (Salud Ocupacional)
<b>DAÑINO 2</b>	Lesión con incapacidad temporal (Seguridad) Daño a la salud reversible (Salud Ocupacional)
<b>EXTREMADAMENTE DAÑINO 3</b>	Lesión con incapacidad permanente (Seguridad) Daño a la salud irreversible (Salud Ocupacional)

Fuente: Resolución Ministerial 050-2012-TR

*c) Nivel de exposición (NE)*

Es una medida de la frecuencia con la que se da la exposición al riesgo. Habitualmente viene dado por el tiempo de permanencia permanecía en el área de trabajo, tiempo de operaciones o tareas, de contacto con máquinas, etc. Tabla 80.

**Tabla 80. Nivel de exposición y criterios para elaboración Matriz IPERC**

<b>NIVEL DE EXPOSICIÓN</b>	<b>Criterios aplicados</b>
<b>EXPORADICAMENTE 1</b>	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo. Al menos una vez al año.
<b>EVENTUALMENTE 2</b>	Varias veces en su jornada laboral aunque sea con tiempos cortos. Al menos una vez al mes.
<b>PERMANENTEMENTE 3</b>	Continuamente o varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado. Al menos una vez al día

Fuente: Resolución Ministerial 050-2012-TR

**D) Valoración del riesgo**

Con el valor del riesgo obtenido y comparándolo con el valor tolerable, se emite un juicio sobre tolerabilidad del riesgo en cuestión. Tabla 82.

**Tabla 81. Valoración de Riesgo para elaboración Matriz IPERC**

<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>INTERPRETACION/SIGNIFICADO</b>
<b>Intolerable 25 - 36</b>	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo
<b>Importante 17 - 24</b>	No se debe comenzar el trabajo hasta que haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo correspond a un trabajo que se esta realizando, debe remediarse el problema en un tiempo nferior al de los riesgos moderados.
<b>Moderado 9 - 16</b>	Se deben hacer esfuerzoz para reducir el riesgo. Determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir en riesgo deben implantarse enun periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se percisara una accion posterior para establecer, con mas precision, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora del las medidas de control.
<b>Tolerable 5 - 8</b>	No se necesita mejorar la accion preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga economica importante. Se requiern comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
<b>Aceptable 0 - 4</b>	No se necesita adoptar ninguna acción.

Fuente: Resolución Ministerial 050-2012-TR

### E) Clasificación del Riesgo

Determinada la probabilidad y severidad del riesgo, por medio de la tabla siguiente, se obtendrá una clasificación. Figura 39

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	Aceptable 4	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16
	MEDIA	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24
	ALTA	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24	Intolerable 25 - 36

**Figura 39. Identificación del riesgo**

Fuente: Resolución Ministerial 050-2012-TR

**Tabla 82. Tabla de estimación del riesgo para elaboración Matriz IPERC**

INDICE	PROBABILIDAD				SEVERIDAD (Consecuencia)	ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO		
	Personas Expuestas (PE)	Procedimientos de Trabajo (PT)	Capacitación (C)	Exposición al Riesgo (ER)		Grado de Riesgo	Puntaje	Criterio significancia
1	De 1 a 3	Existen Son satisfactorios Son suficientes	Personal entrenado Conoce el peligro y lo previene	Al menos 1 vez al Año (S)	Lesión sin incapacidad (S)	Aceptable (AC)	4	No significativo (NS)
				Esporádicamente (SO)	Disconfort/ Incomodidad (SO)	Tolerable (TO)	5 a 8	
2	De 4 a 12	Existen parcialmente No satisfactorios No suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro y toma acciones de control	Al menos 1 vez al Mes (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)	Moderable (MO)	9 a 16	Significativo (SG)
				Eventualmente (SO)	Daño a la salud reversible	Importante (IM)	17 a 24	
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro y no toma acciones de control	Al menos 1 Vez al Día (S)	Lesión con incapacidad permanente (S)	Intolerable (IT)	25 a 36	
				Permanentemente (SO)	Daño a la salud irreversible			

Fuente: Resolución Ministerial 050-2012-TR

Los niveles de riesgos indicados en la Tabla 82, forman la base para que la empresa pueda tomar decisiones para tomar acciones, mejorar controles existentes o implantar nuevos.

- **Elaboración de Matriz IPERC para el análisis de riesgos en el proceso de producción de la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C**

IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS												
EMPRESA AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C												
Puesto de trabajo : <u>Operario de Estiba</u>			ÁREA : <u>Área de producción</u>									
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 EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
RECEPCIÓN 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 tablonos que esten dentro de lo nomado cumpliendo características técnicas
	Falta de señalización	Caídas, golpes	2	3	3	3	11	1	11	MO	SG	Programar instalación 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)	hemias lumbares, tensión muscular, trastornos musculo-esqueleticos.	2	3	3	3	11	3	33	IT	SG	Implementación de apoyos mecanicos
	Inadecuadas posturas de trabajo	Tensión muscular, trastornos musculo-esqueleticos, dolor de cuello en región cervical,etc.	2	3	3	3	11	3	33	IT	SG	Capacitación 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 vias 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	Capacitacion y sensibilizacion
	Pisos Resbaladizos	Golpes, traumatismos, caidas a nivel y desnivel	2	3	3	2	10	1	10	MO	SG	Instalación de carteles de advertencias
<b>Nivel de Riesgo</b>			<b>ACEPTABLE</b>	<b>TOLERABLE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>IMPORTANTE</b>	<b>INTOLERABLE</b>					

**IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS**  
**EMPRESA AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C**

**Puesto de trabajo:** Operario de molienda

**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 EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
MAQUINADO (MOLINO 2t)	Falta de orden y limpieza	Caídas, golpes	1	3	3	3	10	1	10	MO	SG	Cronograma de limpieza interna
	Falta de indumentaria y equipos de protección	Golpes, Traumatismos, contusiones	1	3	3	3	10	3	30	IT	SG	Implementar con indumentaria adecuada y EPP a operarios
	Levantamiento y transporte manual de peso. (superior a 25 kg)	hernias lumbares, tensión muscular, trastornos musculoesqueleticos.	1	3	3	3	10	3	30	IT	SG	Implementación de apoyos mecanicos
	Inadecuada postura de trabajo	Tensión muscular, trastornos musculoesqueleticos, dolor de cuello en región cervical,etc.	1	3	3	2	9	3	27	IT	SG	Capacitación en temas de procedimientos operativos. Monitoreo ergonómico
	Movimientos repetitivos	Fatiga muscular, dolor el huesos, inflamación de articulaciones y nervios,lesiones.	1	3	3	2	9	2	18	IM	SG	Rotación de personal, aplicar técnicas de relajación (pausas activas)
	Trabajo de pie	problemas a los riñones	1	3	3	3	10	2	20	IM	SG	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	IT	SG	Programar Instalaciones de Guardas de Seguridad
	Peligros de partes en máquinas en movimiento	Heridas, golpes, traumatismo	1	3	3	3	10	3	30	IT	SG	Guardas de seguridad, señales de seguridad, EPP
	Herramienta, maquinaria, equipo y utensilios defectuosos	Heridas, golpes, cortaduras	1	2	3	2	8	2	16	MO	SG	Implementar plan de mantenimiento preventivo
	Contactos eléctricos directos	Quemaduras, asfixia, paros cardiacos, conmoción e incluso la muerte. Traumatismo como lesiones secundarias	1	2	3	2	8	3	24	IM	SG	Reparación del sistema de protección eléctrica.
	Ruido	molestia, fatiga, Sordera Ocupacional	1	3	3	3	10	3	30	IT	SG	Uso de Equipos de Protección Personal (Tapones)
Emisiones de Polvo	Irritación a vías respiratorias, alergias, bronquitis crónica, asma, dermatitis ,etc	1	3	3	3	10	3	30	IT	SG	Control preventivo: Uso de mascarilla para partículas respirables	

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

Fuente: La empresa

**IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION 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 EXPOSICION 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	IT	SG	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	IT	SG	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	MO	SG	Rotación de personal, aplicar técnicas de relajación (pausas activas)
	Trabajo de pie	problemas a los riñones	1	3	3	3	10	2	20	IM	SG	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	IT	SG	Programar Instalaciones de Guardas de Seguridad
	Peligros de partes en máquinas en movimiento	Heridas, golpes, traumatismo	1	3	3	3	10	3	30	IT	SG	Guardas de seguridad, señales de seguridad, EPP
	Ruido	molestia, fatiga, Sordera Ocupacional	1	3	3	3	10	3	30	IT	SG	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	IT	SG	Control preventivo: Uso de mascarilla para partículas respirables

Nivel de Riesgo ACEPTABLE TOLERABLE MODERADO IMPORTANTE INTOLERABLE

Fuente: La empresa

**IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS**  
**EMPRESA AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C**

Puesto de trabajo : Operario de mezcla

ÁREA : Área de producción

**Nivel de Riesgo**

 ACEPTABLE

 TOLERABLE

 IMPORTANTE

 INTOLERABLE

 MODERADO

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 CAPACITACION (C)	INDICE DE EXPOSICION AL RIESGO (D)	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)					
MAQUINADO	Falta de orden y limpieza	Caídas, golpes	1	1	3	3	8	1	8	TO	NS	Cronograma de limpieza interna
	Falta de indumentaria y equipos de protección	Golpes, Traumatismos, contusiones	1	3	3	3	10	3	30	IT	SG	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	3	10	3	30	IT	SG	Capacitación en temas de procedimientos operativos. Monitoreo ergonómico
	Movimientos repetitivos	Fatiga muscular, dolor en los huesos, inflamación de articulaciones y nervios, lesiones.	1	3	3	3	10	2	20	IM	SG	Rotación de personal, aplicar técnicas de relajación (pausas activas)
	Trabajo de pie	problemas a los riñones	1	3	3	3	10	2	20	IM	SG	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	IT	SG	Programar Instalaciones de Guardas de Seguridad
	Peligros de partes en máquinas en movimiento	Heridas, golpes, traumatismo	1	3	3	3	10	3	30	IT	SG	Guardas de seguridad, señales de seguridad, EPP
	Herramienta, maquinaria, equipo y utensilios defectuosos	Heridas, golpes, cortaduras	1	2	3	2	8	2	16	MO	SG	Implementar plan de mantenimiento preventivo
	Contactos eléctricos directos	Quemaduras, asfixia, paros cardiacos, conmoción e incluso la muerte. Traumatismo como lesiones secundarias	1	2	3	2	8	3	24	IM	SG	Reparación del sistema de protección eléctrica.
	Falta de plataforma que mejore alcances de manipulación de maquinas	fatiga muscular, trastornos musculoesqueléticos, caídas	1	3	3	3	10	3	30	IT	SG	Instalación de Estructuras Metálicas (Plataforma)
	Ruido	molestia, fatiga, Sordera Ocupacional	1	3	3	3	10	3	30	IT	SG	Uso de Equipos de Protección Personal (Tampones)
Emisiones de Polvo	Irritación a vías respiratorias, alergias, bronquitis crónica, asma, dermatitis ,etc	1	3	3	3	10	3	30	IT	SG	Control preventivo: Uso de mascarilla para partículas respirables	
CAMBIAR MOLDE DE PELET	Emisión de fugas de vapor	quemaduras	1	3	3	2	9	1	9	MO	SG	Aislamiento termico, programa de mantenimiento
	Inexistencia de Barandas de Seguridad	Caídas, contusiones, muerte	1	3	3	3	10	3	30	IT	SG	Instalación de Estructuras Metálicas (barandas)
	Levantamiento y transporte manual de peso. (superior a 25 kg)	hernias lumbares, tensión muscular, trastornos musculoesqueléticos.	1	3	3	2	9	3	27	IT	SG	Implementación de apoyos mecanicos

Fuente: La empresa

### 3.3. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y SUS CAUSAS

#### 3.3.1 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.
- Inexistencia de apoyos mecánicos que facilite las operaciones de transporte.
- Factores ambientales fuera de los parámetros permitidos (Ruido y partículas respirables en el ambiente).

#### 3.3.2 Propuesta de Solución:

- Programar pausas de trabajo en periodos convenientes (reposo/descansos) para evitar llegar al límite de la fatiga de los trabajadores.
- Proponer implementar el uso de apoyos mecánicos (carros, carretillas u mecanismos provistos de ruedas) que permitan un menor esfuerzo al trabajador para el transporte de las cargas.
- Establecer un Procedimiento operativo estándar para la manipulación manual de cargas
- Implementar herramientas que permitan mitigar riesgos disergonómicos identificados en la empresa.
- Capacitar al personal en temas de seguridad y salud ocupacional.

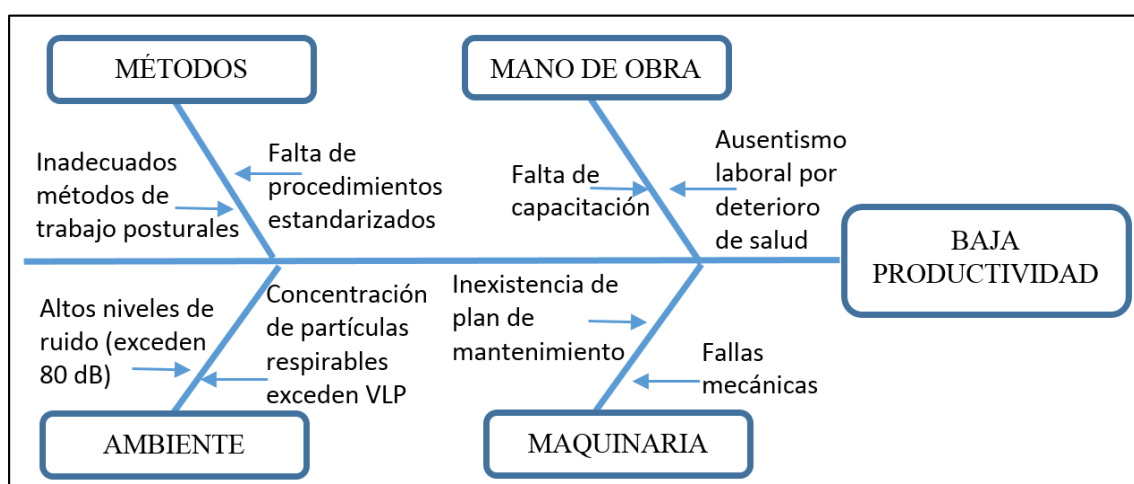


Figura 40. Diagrama de Ishikawa- identificación de problema

Elaboración: Propia

### 3.4 DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Luego de identificar el problema principal en la empresa y sus posibles causas se establecieron las mejoras: Programar pausas de trabajo en periodos convenientes (reposo/descansos) para evitar llegar al límite de la fatiga de los trabajadores. Propone implementar el uso de apoyos mecánicos (carros, carretillas u mecanismos provistos de ruedas) que permitan un menor esfuerzo al trabajador para el transporte de las cargas. Establecer un Procedimiento operativo estándar para la manipulación manual de cargas. Implementar herramientas que permitan mitigar riesgos disergonómicos identificados en la empresa y capacitar al personal en temas de seguridad y salud ocupacional.

#### 3.4.1 Desarrollo de Mejoras

##### **Mejora 1. PROGRAMAR PAUSAS DE TRABAJO EN PERIODOS CONVENIENTES (REPOSO/DESCANSOS) PARA EVITAR LLEGAR AL LÍMITE DE LA FATIGA DE LOS TRABAJADORES.**

La NTP 916 (Norma Técnica de Prevención) indica que el descanso es consustancial con el trabajo. Uno no puede tener verdadero significado sin el otro. La prevención de la fatiga debe empezar en el diseño ergonómico de la actividad laboral. Los descansos no dejan de ser una acción reparadora, que de realizarse adecuadamente, permitirán que la fatiga no llegue a ser crónica y la global (resultante del conjunto de fatigas acumuladas en el trabajo) diaria sea menor, manteniéndose el rendimiento a niveles aceptables.

- Como parte de las acciones preventivas de ergonomía y a su vez en busca de mejorar el ritmo de trabajo de los operarios en la empresa Agroindustria Abanor S.A.C. se propone programar tiempos de descanso y recuperación durante la jornada laboral.

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 ochos 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.

Todo ello para poder incrementar el rendimiento de los trabajadores según figura 41.

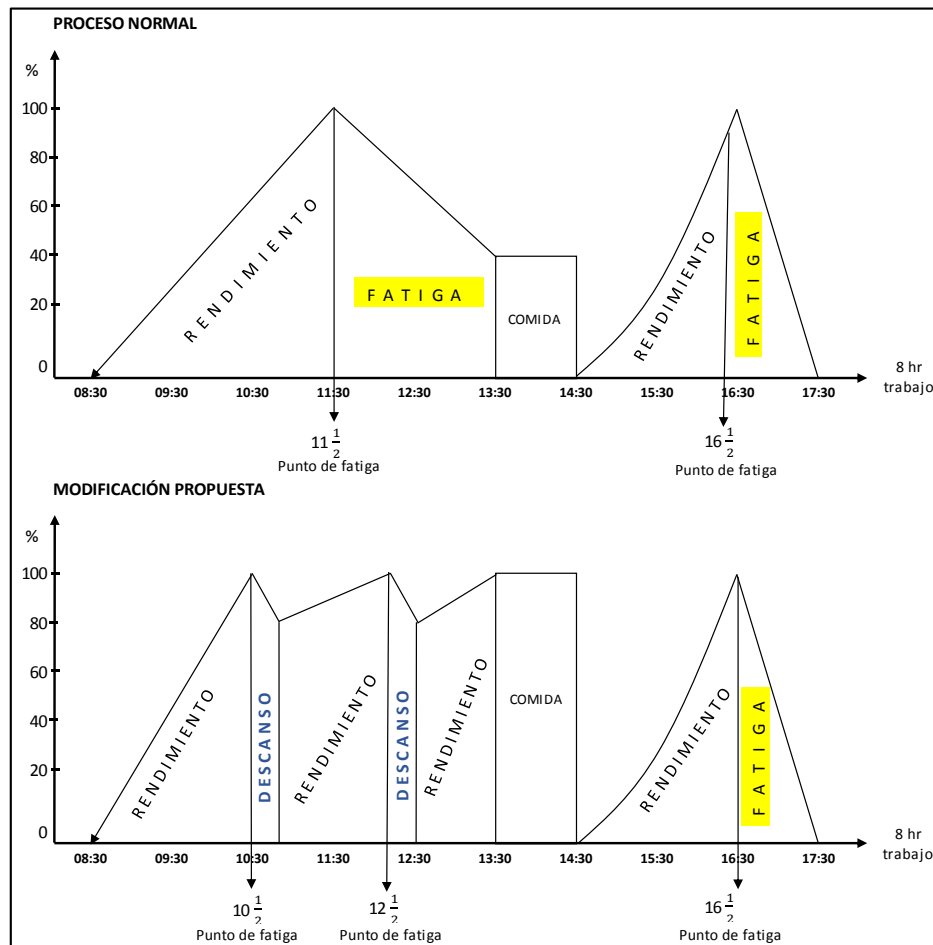


Figura 41. Curvas de fatiga normal y propuesta

Fuente: Ramírez (2013)

La figura 41. Nos muestra las pausas que se proponen para buscar reducir la fatiga de los trabajadores de estiba e incrementar su rendimiento.

**Mejora 2. PROPONER IMPLEMENTAR EL USO DE APOYOS MECÁNICOS (CARROS, CARRETILLAS U MECANISMOS PROVISTOS DE RUEDAS) QUE PERMITAN UN MENOR ESFUERZO AL TRABAJADOR PARA EL TRANSPORTE DE LAS CARGAS.**

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  $\leq 25$  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  $\leq 10$  metros. Finalmente dice que si el recorrido es  $\geq 10$  metros, el peso de 6 000 kg/ jornada se debe reducir proporcionalmente.

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

**Tabla 83. 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	
<b>Total peso por trabajador kg/jornada</b>			<b>8 600</b>	

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.  
Elaboración: Propia

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.



**Figura 42. Porta estiba manual**



**Figura 44. Carretillas manuales de carga**

*Porta estiba manual:* Permite fácilmente el desplazamiento por lotes, sin ser necesario el desmontaje de las unidades; las uñas del porta estiba van a la medida y son ajustables, evita el sobreesfuerzo de la persona y además permite su acomodación más segura tanto para el operario como para la mercadería.

*Carretillas manuales:* Ayuda al desplazamiento de cargas, la máxima fuerza se aplica para iniciar el desplazamiento.

Las ayudas mecánicas son un elemento fundamental para controlar posibles lesiones y enfermedades laborales de los operarios asociadas con factor de riesgo ergonómico.

### **Mejora 3. ESTABLECER UN PROCEDIMIENTOS OPERATIVO ESTÁNDAR (POE) PARA LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.**

Se entiende por Procedimiento Operativos Estandarizados (POE) en ingles Standard Operating Procedures (SOP'S) a aquellos procedimientos escritos que describen y explican cómo realizar una tarea para lograr un fin específico, de la mejor manera posible (Nieto, 2003).

#### **Estandarización de proceso de manipulación manual de cargas en postura de pie.**

##### **1. OBJETO.**

El objeto de este procedimiento es establecer las rutinas básicas para la correcta manipulación de cargas que prevengan trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral, para los trabajadores de la empresa Agroindustria ABANOR SAC.

##### **2. ALCANCE**

Este procedimiento afectará principalmente a los operarios de estiba que están en constante manipulación y transporte de cargas, así como al personal que manipule cargas dentro de la empresa.

##### **3. DEFINICIONES**

**Carga:** Cualquier objeto animado o inanimado superior a 3 kg. que requiera de esfuerzo humano para ser movido o colocado, ya sea manualmente o por medios mecánicos.

**Manipulación manual de carga:** Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características inadecuadas entrañe riesgos en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

##### **4. DESARROLLO**



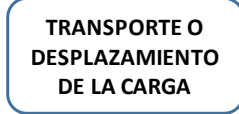


- Planificar el levantamiento:
- Levantamiento
- Transporte o desplazamiento
- Descarga

##### **5. RECOMENDACIONES:**






- Nunca levantar cargas por encima del nivel de la cabeza.
- Evitar pasar por encima de obstáculos al levantar o dejar una carga.
- Utilizar ayudas mecánicas como cargadores, carros, porta estibas, etc.
- Tomar descansos, para evitar fatigas en caso de trayectos que excedan lo permitido o donde el peso venza la resistencia del trabajador.

##### **6. ANEXOS**

- Flujo general y detallado para la manipulación de cargas.
- Flujo detallado para la manipulación de costales.

AGROINDUSTRIA ABANOR SAC		PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDAR (POE) MANIPULACIÓN DE CARGAS		CÓDIGO: EEG-PROC FECHA DE ELABORACIÓN: 12/09/2017 FECHA DE APROBACIÓN: 13/09/2017 REVISIÓN: 01				
Elaborado por: Yeny Judihd Seytuque Millones		Revisado por: Gaston Bonilla Pomachari		Aprobado por: José Tomas Cespedes Manayay				
<b>Objetivo y alcance:</b> Estandarizar el procedimiento de las actividades para ma manipulación manual de cargas								
<b>Descripción:</b> Este procedimiento se aplica y realiza cada vez que se relice una manipulación manual de cargas								
PASOS			DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES					
<b>INICIO</b>								
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar el espacio destinado para el levantamiento y descargue y el camino por donde se va a desplazar.</li> <li>- Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Siempre que sea posible se deberán utilizar ayudas mecánicas.</li> <li>- Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas.</li> <li>- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos de protección adecuados. (No usar sandalias o realizar el trabajo descalzo)</li> </ul>						
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicarse frente a la carga lo más cerca posible a ésta.</li> <li>- Separar las piernas procurando que la distancia entre los pies sea similar a la amplitud de los hombros; para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento</li> <li>- Colocar un pie adelante con la planta apoyada para un mejor equilibrio y orientar el cuerpo en la dirección del desplazamiento.</li> <li>- Apoyar el pie de atrás en el antepié o parte delantera, el cual actúa como propulsor.</li> <li>- Bajar el cuerpo doblando las rodillas y manteniendo la espalda ligeramente doblada hacia delante (menos 20°).</li> <li>- Agarrar la carga en forma bimanual con la palma y los dedos. Si la carga lo permite y no es voluminosa se debe tomar de sus esquinas para asegurarla y acercarla al tronco.</li> <li>- Levantar la carga haciendo la fuerza con las piernas.</li> </ul>						
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener la carga próxima al cuerpo y con la espalda erguida.</li> <li>- En caso de cambiar de rumbo de desplazamiento: mover las piernas y girar en bloque todo el cuerpo. Se debe evitar rotar el tronco con los pies fijos ya que cuando se gira el cuerpo al mismo tiempo que se levanta un peso, aumenta el riesgo de lesión de la espalda.</li> <li>- Evitar correr al desplazarse.</li> </ul>						
4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Separar las piernas en las mismas condiciones sugeridas que para el levantamiento.</li> <li>- Mantener la carga cerca al cuerpo.</li> <li>- Para descargar el objeto doblar las caderas y rodillas, continuando con el tronco erguido.</li> <li>- Colocar la carga sobre el suelo suavemente y en un solo movimiento</li> <li>- Mantener la carga inclinada y retirar los dedos de su base.</li> <li>- Incorporarse suavemente y con la espalda recta.</li> </ul>						
<b>FIN</b>								
<b>EPPS A UTILIZAR</b>								
		casco	guantes de caucho	botas de jebe	Faja lumbar	overol	respirador de polvo	tapones autitivos

Fuente: Rueda y Zambrano (2013)

AGROINDUSTRIA ABANOR SAC		PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDAR (POE) MANIPULACIÓN DE COSTALES ≤ 25 kg		CÓDIGO: EEG-PROC FECHA DE ELABORACIÓN: 12/09/2017 FECHA DE APROBACIÓN: 13/09/2017 REVISIÓN: 01	
Elaborado por: Yeny Judihd Seytuque Millones		Revisado por: Gaston Bonilla Pomachari		Aprobado por: José Tomas Cespedes Manayay	
<b>Objetivo y alcance:</b> Estandarizar el procedimiento de las actividades para ma manipulación manual de costales ≤ 25 kg					
<b>Descripción:</b> Este procedimiento se aplica y realiza cada vez que se relize una manipulación manual de costales ≤ 25 kg					
PASOS		DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES			
INICIO					
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar el espacio destinado para el levantamiento y descargue y el camino por donde se va a desplazar.</li> <li>- Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Siempre que sea posible se deberán utilizar ayudas mecánicas.</li> <li>- Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas.</li> <li>- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos de protección adecuados. (No usar sandalias o realizar el trabajo descalzo)</li> </ul>			
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pararse frente a un extremo del costal, lo más cerca a el, facilitando una holgura para el levantamiento</li> <li>- Agacharse doblando las caderas y rodillas, manteniendo la espalda recta y ligeramente inclinada hacia adelante.</li> <li>- Desde la posición en cuclillas, con base de apoyo amplia y un pie adelante (en dirección que se movilizará), flexionar el tronco ligeramente.</li> <li>- Sujetar el costal tomándolo con ambas manos del borde más cercano, arrastrarlo acercándolo al cuerpo y ubicarlo verticalmente.</li> <li>- Levantar el costal directamente sobre el hombro. Se debe apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.</li> <li>- Estabilizar la carga antes de levantarse con el centro de gravedad sobre el hombro o ligeramente hacia adelante.</li> <li>- Al tener levantado el costal se debe sujetar firmemente con una mano abrazándolo y con la otra soportarlo por debajo.</li> <li>- Levantar el costal haciendo la fuerza con las piernas y manteniendo el tronco lo más recto posible.</li> </ul>			
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caminar manteniendo el costal sujeto firmemente con una mano abrazándolo y con la otra soportarlo por debajo.</li> <li>- En caso de cambiar de rumbo de desplazamiento: mover las piernas y girar en bloque todo el cuerpo, evitando rotar el tronco con los pies fijos.</li> <li>- Evitar correr al desplazarse.</li> </ul>			
4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acercar el costal al cuerpo</li> <li>- Pararse ampliando la base de apoyo de los pies para mayor estabilidad y colocar un pie adelante.</li> <li>- Retroceder un paso y agacharse doblando las caderas y las rodillas manteniendo la espalda recta.</li> <li>- Soltar y deslizar el costal del hombro hacia abajo, soltarlo descargandolo con ayuda de la gravedad y orientandolo con las manos en actitud de brazo.</li> </ul>			
FIN					
<b>EPPS A UTILIZAR</b>					

Fuente: Rueda y Zambrano (2013)

#### **Mejora 4. IMPLEMENTAR HERRAMIENTAS QUE PERMITAN MITIGAR RIESGOS DISERGONÓMICOS IDENTIFICADOS EN LA EMPRESA.**

Es necesario generar mejores condiciones de trabajo en la empresa ya que las actuales según diagnóstico no son las más adecuadas. Para ello es necesario generar una mejor interacción hombre-máquina-ambiente que es lo que estudia principalmente la ergonomía. Las mejoras propuestas para mitigar los riesgos son las siguientes.

**Tabla 84. Identificación de riesgos ergonómicos en el área de producción y planteamiento de mejoras**

<b>Identificación del peligro</b>	<b>Identificación de Riesgo disergonómico</b>	<b>Gravedad de infracción</b>	<b>Planteamiento de mejora</b>
Falta de protección en maquinaria	Traumatismo por Atrapamientos, Cortes, Heridas, muerte	Muy Grave	Implementar guardas o barreras apropiadas para prevenir contacto con las partes móviles de la maquinaria.
Falta de orden y limpieza	Caídas, golpes	Grave	Ejecutar actividades con el personal del área de producción relacionadas a labores de orden y limpieza
Falta de plataforma en el área de trabajo del maquinista 3 (parte superior) que ayude a mejorar los alcances de manipulación de las máquinas y que genera riesgo ergonómico por sus malas posturas.	fatiga muscular, trastornos musculoesqueléticos, caídas	Muy Grave	Implementar en el área de trabajo una plataforma estable que garantice el equilibrio del operador, aislandolo asimismo de fuentes de electricidad y mejorando a su vez sus posturas diarias de trabajo.
Inexistencia de barandas de Seguridad	Caídas, contusiones, muerte	Muy Grave	Instalación de Estructuras Metálicas (barandas)
Exceso del peso máximo a estibar (desde el suelo en la manipulación manual)	hernias lumbares, tensión muscular, trastornos musculoesqueléticos.	Muy Grave	Implementar apoyos mecánicos que minimicen los riesgos de este exceso y a su vez acorten distancias de traslado dentro del área de producción.
Utilización de inadecuados tabloncillos utilizados para subir o descender sacos	Caída a diferente nivel, golpes, contusiones, muerte	Muy Grave	Aquirir o fabricar tabloncillos que estén dentro de lo normado cumpliendo las características de: 40cm ancho, con pasos con el fin de evitar resbalones y con sus puntos de apoyo inferior y superior (sugerencia de neopreno)
Falta de los implementos de seguridad a los trabajadores	Golpes, traumatismos, contusiones	Grave	Luego de haber realizado los esfuerzos posibles para eliminar, reducir o mitigar un peligro; la última opción es la de proteger el cuerpo de los trabajadores, al estar estos expuestos a peligros es necesario sus EPP para realizar sus labores diarias.
Indumentaria inapropiada para la realización de trabajos	cortaduras, heridas	Grave	Implementar a los trabajadores con overol de trabajo, zapatos o botas indispensables para su protección

Elaboración: Propia

Asimismo tras realizar mediciones con instrumentos debidamente calibrados y según resultados obtenidos. Para ruido (Tabla 23 y Anexo 3) y para partículas respirables (Tabla 26). Se plantean medidas de mejoras que puedan reducir los niveles que exceden el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM valores permitidos dentro de una Zona Industrial en horario diurno y lo que respecta partículas respirables los Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo. Estipulados en el D.S. N° 015-2005 SA. Reglamento sobre Tabla 2.

**Tabla 85. Planteamiento de mejoras para mitigar riesgos ambientales en el área de producción**

Identificación del peligro	Identificación de Riesgo disergonómico	Gravedad de infracción	Planteamiento de mejora
Ruido excesivo que sobrepasan los 80 db - turno de trabajo diurno	molestia, fatiga, Sordera Ocupacional	Muy Grave	Proporcionar tapones auditivos al personal que este expuesto a los altos niveles de ruido (área de producción)
Concentraciones de partículas respirables en los ambientes de trabajo exceden el Límite Máximo Permisible	Irritación a vias respiratorias, alergias, bronquitis crónica, asma, dermatitis ,etc	Muy Grave	Proporcionar mascarillas al personal del área de produccion en general.

Elaboración: Propia

La tabla 86 muestra las medidas propuestas para salvaguardar la integridad de los trabajadores con el fin de que sientan que es una situación donde todos ganan.

### Mejora 5. CAPACITAR AL PERSONAL

La empresa debe programar y brindar capacitación y entrenamiento a los trabajadores; ya que actualmente no se encuentran entrenados y desconocen los riesgos y peligro existentes, limitándolos a toma acciones de prevención y control

**Tabla 86. Plan de Capacitación del personal para implementar la mejora**

Temas	Responsable	Tiempo	Recurso	Periodo de ejecución/mes						
				1	2	3	4	5	6	Opcional
<b>1. PROGRAMA DE INDUCCIÓN A LA SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE</b>										
Capacitación la Normativa legal Vigente Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento.	Hernán W. Barboza Alarcón Ing. Mecánico Electricista / HSE CIP:76374	4 h	Gerencia, personal administrativo , operarios y tecnicos	x						
<b>2. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO EN SEGURIDAD.</b>										
Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para la reducción de riegos disergonómicos	Hernán W. Barboza Alarcón Ing. Mecánico Electricista / HSE CIP:76374	6 h	Gerencia, personal administrativo , operarios y tecnicos	x	x	x				
<b>3. PROGRAMA DE CHARLAS DE SEGURIDAD DIARIOS</b>										
Capacitación de pausas activas (Tecnicas de relajación)	Hernán W. Barboza Alarcón Ing. Mecánico Electricista / HSE CIP:76374	6 h	Operarios y técnicos del área de producción	x	x		x			
Capacitación sobre uso correcto de las herramientas		4 h		x	x					
Capacitación a personal 5 S.		4h			x	x				
<b>4. PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN EN PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO</b>										
TALLER DE DIFUSION DE *AST's (Actividad Segura de Trabajo)										
Capacitacion para la aplicación del nuevo POE sobre manipulación de cargas	Hernán W. Barboza Alarcón Ing. Mecánico Electricista / HSE CIP:76374	12 h	Operarios (estiba y maquinistas)			x	x	x	x	8

Elaboración: Propia

### 3.4.2 Nuevos Indicadores de Producción y Productividad

Teniendo en cuenta que el objetivo principal de esta investigación se encuentra en el incremento de la productividad de la empresa, se procedió a realizar los nuevos cálculos de los indicadores de productividad para el año 2017; basándose en la investigación realizada por Goggings, R.W., Spielholz, P., Nothstein, L., (2008) Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies: Implications for predictive cost-benefit analysis, 339-344 (Estimación de la efectividad de las intervenciones ergonómicas a través de casos estudios: Implicaciones para el análisis predictivo costo-beneficio). Anexo 10; después de haber analizado una colección de 250 estudios de casos de los cuales ochenta y siete de ellos describían las intervenciones en las industrias manufactureras, 40 estaban en un ambiente de oficina, 36 estaban en un cuidado de la salud y el resto en una variedad de otras industrias. Señalaron con un porcentaje de confiabilidad al 95%; el incremento en la productividad asociada directamente a aplicar mejoras ergonómicas en las empresas, con una mediana de 25% en un conjunto de datos que oscilaban en un porcentaje de incremento de la productividad desde 20% hasta 30%. Asimismo según el estudio los días por trabajos perdidos asociados a trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo descendieron en un 80%.

En base a estos porcentajes, se estiman resultados y de esta manera, se podrá realizar una comparación del antes y después de la mejora, y asimismo conocer el incremento en la productividad al aplicar un plan de seguridad industrial en el trabajo; mejoras que se verán reflejadas en términos monetarios beneficiosos para la empresa.

Para el cálculo de los nuevos indicadores de producción y productividad, se tomará la acotación que se indicó en el inciso 3.2.6.1 indicadores del ejercicio 2016.

#### 3.4.2.1 Indicador de productividad de trabajo año 2017

Nueva producción promedio en base a las mejoras ergonómicas.

- **Productividad laboral**

$$Productividad\ laboral = \frac{Producción}{número\ de\ trabajadores}$$

**Tabla 87. Proyección de producción año 2017**

AÑO	PRODUCCIÓN PROYECTADA (t)									PRODUCCIÓN TOTAL (t)
	Avemicina	Engorde Aves	Crecimiento Aves	Engorde Cuy	Crecimiento cuy	Engorde Chanco	Engorde ganado	Lechero de Alta producción	Lechero de Media producción	
2016	544	385	328	369	266	289	346	391	316	<b>3 234</b>
Incremento toneladas con mejora	109	77	65	74	53	58	69	78	63	<b>646</b>
2017 (↑20%)	653	462	393	443	319	347	415	469	379	<b>3 880</b>

Fuente: Elaboración Propia

$$Productividad\ laboral = \frac{3\ 880\ toneladas/año}{9\ trabajadores} = 431,11\ toneladas/trabajador$$

**Interpretación:** El nuevo indicador de productividad laboral para el año 2017 es de 431,17 toneladas/trabajador que es equivalente a 10 777,75 sacos (40 kg) producidos por cada trabajador.

▪ **Productividad de la mano de obra:**

$$Productividad\ mano\ de\ obra = \frac{Producción\ Obtenida}{Número\ de\ horas - hombre}$$

$$Productividad\ mano\ de\ obra = \frac{97\ 000\ sacos/año}{(2\ 432 \times 9)hrs - hombre} = 4,43\ sacos/hrs - hombre$$

**Interpretación:** El indicador de productividad de mano de obra para el año 2017 es 4,43 sacos/horas-hombre. Es decir que cada trabajador produjo aproximadamente 4,43 sacos por cada hora de trabajo.

### 3.4.2.2 Indicador de capacidad de producción año 2017

Cuadro Resumen de producción en el periodo Enero – Diciembre 2017

Producción (Año 2017)	t
Producción proyectada	3 880
Capacidad de diseño	4 992

$$Utilización = \frac{Producción\ proyectada}{capacidad\ de\ diseño} = \frac{3\ 880}{4\ 992} = 0,7772 = 77,72\%$$

**Interpretación:** Al aplicar las mejoras ergonómicas la utilización de la planta mostraría un indicador de 77,72% reflejándose en mayores beneficios económicas para la empresa.

### 3.4.2.3 Nuevo indicador de productividad ejercicio 2017

$$Productividad\ total = \frac{Producción\ o\ Ventas}{Recursos\ utilizados}$$

$$Productividad = \frac{Ventas\ (Soles)}{C.Mano\ de\ obra + C.Materias\ primas + CIF + otros\ insumos}$$

Para determinar el nuevo de productividad total de la empresa si se aplicaría la mejora en el año 2017 se produjo una variación en los costos la que nos dio como resultado.

**Tabla 88. Costo Total de Materia prima e insumos año 2017**

Producto	Costo de Materia Prima + Insumos /1 Ton	Producción en toneladas	Costo total de MP + Insumos . Año 2017
Avenicina	862,13	653	562 970,89
Engorde Aves	881,86	462	407 419,32
Crecimiento Aves	826,64	393	324 869,52
Engorde Cuy	936,89	443	415 042,27
Crecimiento cuy	1 006,27	319	321 000,13
Engorde Chancho	1 653,17	347	573 649,99
Engorde ganado	1 120,97	415	465 202,55
Lechero de Alta producción	971,65	469	588 055,65
Lechero de Media producción	1 253,85	379	368 255,35
			<b>4 026 465,67</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 89. Cálculo de ingreso por ventas aplicando mejora año 2017**

Producto	Toneladas	Nº de Sacos	Precio Venta/Saco	Venta Mensual/Prod
Avenicina	653	16 325	56,00	914 200,00
Engorde Aves	462	11 550	54,00	623 700,00
Crecimiento Aves	393	9 825	51,00	501 075,00
Engorde Cuy	443	11 075	52,00	575 900,00
Crecimiento cuy	319	7 975	51,00	406 725,00
Engorde Chancho	347	8 675	68,00	589 900,00
Engorde ganado	415	10 375	53,00	549 875,00
Lechero de Alta producción	469	11 725	59,00	691 775,00
Lechero de Media producción	379	9 475	58,00	549 550,00
<b>TOTAL AÑO 2017</b>	<b>3 880</b>	<b>97 000</b>		<b>5 402 700,00</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 90. Cuadro Resumen de recursos utilizados año 2017**

Recursos Empleados	Meses	Sub total
costo de M.P + Insumos		4 026 465,67
MOD	16 033,10	12
Gastos operativos	9 557,00	12
Consumo de energía	3 200,00	12
CIF + Depreciación anual de maquinas 10% .		8 000,00
<b>TOTAL</b>		<b>4 379 946,87</b>

Fuente: Elaboración Propia

Con los datos obtenidos de la empresa se procede a hallar el indicador de productividad.

$$Productividad = \frac{Ventas (Soles)}{C. Mano de obra + C. Materias primas + CIF + otros insumos}$$

$$Productividad = \frac{5\,402\,700,00}{192\,397,20 + 4\,026\,465,67 + 114\,684,00 + 38\,400,00 + 8\,000,00} = 1,23$$

**Resultado:** El indicador de productividad aplicando la mejora para riesgos disergonómicos para el año 2017 es de 1,23

### 3.4.3. Cuadro Comparativo de Indicadores

Para el cálculo de los nuevos indicadores de producción y productividad, se tomaran las acotaciones que se indicaron en los incisos 3.2.6 y 3.4.2

El cálculo de estos nuevos indicadores son indicadores teóricos tomados de un estudio científico. Anexo 10

**Tabla 91. Comparación de indicadores (antes y después de la mejora)**

Ítem	Medición	Antes de mejora	Despuesde mejora	Incremento anual/ Beneficio	Indicador	% de Mejora
1	Productividad laboral	359,33 toneladas/trabajador	431,11 toneladas/trabajador	71,78 toneladas/trabajador	$\frac{431,11-359,33}{359,33} \times 100$	↑20%
2	Productividad de mano de obra	3,68 sacos horas/hombre	4,43 sacos horas/hombre	0,75 sacos horas/hombre	$\frac{4,43-3,68}{3,68} \times 100$	↑20%
3	Capacidad de producción (Utilización)	64,78%	77,72%	0,75%	$\frac{77,72-64,78}{64,78} \times 100$	↑20%
4	Productividad total	1,21	1,23	0,02	$\frac{1,23-1,21}{1,21} \times 100$	↑1,65%
5	Costo por ausentismo laboral	S/ 2 816,63	S/844,99	S/ 1 971,64	S/ 2 816,63 - S/ 844,99	↓70%

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la Tabla 91. , se puede apreciar que los aumentos de producción y de productividad, se dan con el paso del tiempo de manera significativa; es decir en un lapso de tiempo el trabajador mediante las mejoras que se aplicarían para reducir los riesgos disergonómicos de manera principal en el personal de estiba se sentirá preparado y conforme con su ambiente de trabajo; mejorara su rendimiento y generará un importante incremento en su productividad.

### 3.5 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

Se determinarán los costos necesarios para llevar a cabo la propuesta de aplicar mejoras ergonómicas en el área de producción esperando con ello mejorar las condiciones de trabajo en las cuales operan los trabajadores de AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.; asimismo se

buscara prevenir trastornos musculo esqueléticos que afecten su salud y ocasionen ausentismo laboral con el fin de incrementar su rendimiento laboral e incrementar la productividad. Para el análisis costo- beneficio se debe tomar en cuenta los costos de la inversión inicial para una futura implementación de las mejoras propuestas que a continuación se describirán a detalle:

### 3.5.1 COSTO DE LA INVERSIÓN

#### ▪ COSTO DE EQUIPOS Y MATERIALES

##### A) Implementación de apoyos mecánicos para transporte

Para la manipulación manual de cargas que permitan reducir el recorrido con la carga en hombros; se necesitara apoyos mecánicos (carros, carretillas u mecanismos provistos de ruedas) que permitan un menor esfuerzo al trabajador para el transporte.

❖ Criterios de evaluación para la adquisición de equipos.

Para la adquisición del equipo se procedió a identificar los factores más relevantes que nos permitan posteriormente asignar valores cuantitativos y con ello poder determinar la mejor alternativa de decisión para la respectiva compra del equipo. Tabla 92.

**Tabla 92. Criterios de evaluación para la adquisición de Porta estiba**

Factores	Marcas de equipos – alternativas		
	RHYNO	BENNOTO	BASSLER
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 aplicó el método de los factores ponderados para derivar una calificación compuesta que pueda ser usada con fines de comparación. Tabla 93.

**Tabla 93. Métodos de los 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
	<b>1</b>		<b>5,89</b>		<b>6,72</b>		<b>6,14</b>

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 93, nos da como resultado que la mejor alternativa de compra es la porta estiba hidráulica de marca BENNOTO, por ello en la figura 45., se muestran las características técnicas entregadas por la empresa World Best S.A.C. Anexos 11 y 12.



**Figura 45. Características específicas de Carretilla hidráulica 5 000kg**

**A) Detalle de costos para la implementación de apoyos mecánicos**

**Tabla 94. Costos de apoyos mecánicos para transporte**

Ítem	Concepto	Cantidad	Costo Unitario S/	Costo total 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
<b>TOTAL</b>				<b>2 724,80</b>

Fuente: Elaboración propia

**B) Detalle de costos para la fabricación 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 95. Costo y especificaciones 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
<b>TOTAL</b>					<b>S/. 736,00</b>

Fuente: Empresa SINGAPUR S.A.C.

**Tabla 96. Costo y 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 fabricación 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 97. Costo y especificaciones 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
<b>TOTAL</b>				<b>800,00</b>

Fuente: Empresa SINGAPUR S.A.C.

**D) Costo para la fabricación de Plataforma de trabajo.**

Material para la fabricación

\* 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 98. Costo y especificaciones de guardas de fabricación 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	
<b>TOTAL</b>			<b>1 250,00</b>

Fuente: Empresa SINGAPUR S.A.C.

**E) Costo por la instalación de las piezas fabricadas.**

**Tabla 99. 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
<b>TOTAL (S/)</b>			<b>370,00</b>

Fuente: Empresa SINGAPUR S.A.C.

Cabe mencionar que los costos en la fabricación de las guardas, la baranda y de la plataforma del trabajo están sobre cotización realizada por la empresa SINGAPUR. Anexo 13

▪ **COSTO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

El personal que labora en la empresa debe poseer sus implementos de protección personal en estado óptimo según las necesidades de su trabajo. Además de renovar tales implementos, después del uso y desgaste de los mismos, esto es necesario para proteger la vida del personal que labora.

**Tabla 100. Costo de equipos de protección de personal**

Ítem	EPP	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Costo (S/)
1	Overol de trabajo	10	65,00	650,00
2	Faja lumbar con Suspensión Talla XL Redline	10	30,00	300,00
3	Botas de seguridad	8	19,00	152,00
4	Zapatos de seguridad (dialécticos)	4	160,00	640,00
5	Guantes de caucho	15	7,00	105,00
6	Casco de seguridad. Con ratchet (ajuste de perilla). Alta densidad y diseño ultraliviano.	20	8,50	170,00
7	Respirador de Polvo (Mascarilla con válvula 3M)	40	11,90	476,00
8	Tapones auditivos Redline. Con soporte acústico de 33 dB	40	2,50	100,00
<b>TOTAL (S/)</b>				<b>2 593,00</b>

Fuente: SODIMAC PERÚ ORIENTE S.A.C.

▪ **COSTO DE CAPACITACIÓN**

**Tabla 101. 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 la Normativa legal Vigente Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento.	Hernán W. Barboza Alarcón	200,00	4 h	2	400,00
Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional para la reducción de riegos disergonómicos		300,00	6 h	3	900,00
Capacitación de pausas activas (Técnicas de relajación)	Ing. Mecánico	250,00	6 h	3	750,00
Capacitación sobre uso correcto de las herramientas	Electricista /	200,00	4 h	2	400,00
Capacitación a personal 5 S.	HSE	250,00	4h	2	500,00
Capacitación para la aplicación del nuevo POE sobre manipulación de cargas	CIP:76374	400,00	12 h	6	2 400,00
<b>TOTAL</b>					<b>5 350,00</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 101.; se puede visualizar que el monto que invertiría la empresa en cuanto a temas de capacitación ascendería a S/ 5 350,00 ; el costo es un poco elevado pero el beneficio será significativo ya que se ayudará a contribuir a la cultura de prevención, concientización y adiestramiento que se quiere impartir dentro de la empresa.

**Tabla 102. Costo de la inversión aplicando mejoras ergonómicas**

Concepto	Cantidad	Costo total S/
<b>Apoys mecánicos para transporte</b>		
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
<b>Materiales e implementos de seguridad</b>		
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		2 593,00
Tablón de madera 6m x 40cm x 15cm (con pasos y neopreno en el inicio y fin del tablón)	1	550,00
<b>Capacitación</b>		
Capacitación al personal		5 350,00
<b>TOTAL (S/)</b>		<b>14 827,80</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.5.2 Relación Costo – Beneficio económico

#### 3.5.2.1 Calculo de pérdidas económicas de la empresa

##### a) Pérdida económica de la empresa Agroindustria Abanor SAC generada por ausentismo laboral y generación de horas extra en relación con la caída de productividad

Con la finalidad de saber, cuanto es la inversión que realiza la empresa Agroindustria Abanor SAC. por asumir los costos de días perdidos por ausentismo laboral y horas extras; se procedió a calcular los costos en los cuales incurren. La tabla 103 nos muestra, el dinero perdido durante el año 2016 por contratación extra de personal, costos por suplencia.

**Tabla 103. Pérdida económica por ausentismo laboral ocasionadas por enfermedades ocupacionales Año 2016**

Mes	Personal ausente por mes	Generación de horas extra	Contratación extra de personal	Pago trabajador día permiso con goce de haber	Costo por Contratación personal suplente	Costo de horas extra S/ Personal producción (+25%)	observación
Enero	1	1	0	41,92	----	83,51	Estibador
Febrero	1	2	1	41,92	50,00	167,02	Estibador
Marzo	0	0	0	48,20	60,00		
Abril	3	3	2	46,11	50,00	250,53	- Encargado producción - Maquinista - Estibador
Mayo	3	4	4	125,76	200,00	334,04	Estibadores (2)
Junio	1	0	0	41,92		0	Estibador
Julio	1	1	1	41,92	50,00	83,51	Estibador
Agosto	0	0	0			0	
Septiembre	0	0	0			0	
Octubre	1	1	1	41,92	50,00	83,51	Estibador
Noviembre	1	2	0	41,92	----	167,02	Estibador
Diciembre	3	4	4	46,10	60,00	334,04	- Maquinista -Estibador (2)
				83,84	150,00		
	<b>sub-total</b>			<b>643,45</b>	<b>670,00</b>	<b>1 503,18</b>	
	<b>Total de perdida 2016</b>				<b>2 816,63</b>		

Fuente: Agroindustria ABANOR SAC

Elaboración: Propia

El dinero perdido por días de ausentismo laboral a causa de enfermedades ocupacionales, en el año 2016, fue de S/ 2 816,63 soles; cuyo cálculo se basó en los días de permiso con goce de haber, que a su vez genero horas extras del personal de producción calculados del sueldo de cada trabajador más el 25% por ley. Asimismo para cubrir el ausentismo de los trabajadores se contrató mano de obra extra para poder cumplir con los pedidos.

Asimismo se generaron pérdidas de producción que generaron la baja productividad durante el periodo 2016, estas pérdidas se generaron por las horas extra que se asumieron por permisos relacionados con enfermedades ocupacionales registradas en el periodo 2016. Tabla 104

**Tabla 104. Pérdida producción en relación con horas extra generada por enfermedades ocupacionales Año 2016**

Mes	Producción mensual (sacos 40 kg.)	Generación de horas extra (mes)	Horas hombre (mes)	Indicador de productividad mano de obra (por mes)	Producción perdida por generación de horas extra (sacos 40 kg.)	Precio por saco de 40 kg. (S/ 56,00)
Enero	6 875	1	200	3,82	3,82	213,89
Febrero	6 825	2	200	3,79	7,58	424,67
Marzo	6 750	0	200	3,75	0.00	0.00
Abril	6 775	3	208	3,76	11,29	632,33
Mayo	7 050	4	208	3,92	15,67	877,33
Junio	6 725	0	208	3,74	0.00	0.00
Julio	6 625	1	192	3,68	3,68	206,11
Agosto	6 675	0	208	3,71	0.00	0.00
Septiembre	6 525	0	208	3,63	0.00	0.00
Octubre	6 475	1	200	3,60	3,60	201,44
Noviembre	6 425	2	208	3,57	7,14	399,78
Diciembre	7 125	4	200	3,96	15,83	886,67
<b>TOTAL</b>					<b>68,61</b>	<b>3 842,22</b>

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

Elaboración: Propia

Estos gastos son perjudiciales para la empresa; ya que al tener personas lesionadas por deterioro de salud se considera como días con permiso con goce de haber incurriendo además en un sobrecosto en cuanto a la contratación de horas extras.

**b) Pérdidas económicas por decrecimiento de producción fatiga y riesgos disergonómicos (dejar de producir 0,5 t de alimento balanceado/ día (s/. Mes)**

Se calculó que aproximadamente la empresa dejó de producir en el periodo de enero a diciembre 2016 un promedio de 1,67 toneladas/día, esto según su capacidad efectiva y la producción esperada. Sin embargo este total estuvo asociado a diversos factores como fallas de maquinaria, falta de materias primas o insumos, accidentes laborales, ausentismos laborales, riesgos disergonómicos, etc.

El porcentaje por ausentismo laboral ocasionadas por causas de problemas de salud y problemas ergonómicos en el 2016 fue de 51,85%; esto significaría que se dejó de producir 0,86 t/día; al tomar producción exacta según su programación; es decir si se dejó de producir 0.5 toneladas/día, la empresa deje de percibir ingresos por las utilidades generadas por producto. Tabla 106.

Asimismo al realizar el muestreo estadístico se comprobó además que a medida avanzaban las horas de trabajo, la extensión del tiempo para la realización de cada tarea incrementaba y fue perjudicial para la empresa. Los factores ambientales negativos, el agotamiento o fatiga, disconformidad, molestias, riesgos disergonómicos; ocasionaron que el rendimiento de los

trabajadores y la producción disminuyan. Las pérdidas económicas para el año 2016 por dejar de producir 5toneladas/día.; asociados a estos factores se calcularon en la Tabla 105.

**Tabla 105. Detalle de utilidad generada por producto**

PRODUCTO	COSTO/TONELADA (M.P + INSUMOS)	INGRESO VENTA /TONELADA	UTILIDAD BRUTA / TONELADA
<b>Avemicina</b>	862,13	1 400,00	537,87
<b>Engorde Aves</b>	881,86	1 350,00	468,14
<b>Crecimiento Aves</b>	826,64	1 275,00	448,36
<b>Engorde Cuy</b>	936,89	1 300,00	363,11
<b>Crecimiento cuy</b>	1 006,27	1 275,00	268,73
<b>Engorde Chanco</b>	1 597,17	1 700,00	102,83
<b>Engorde ganado</b>	1 120,97	1 325,00	204.03
<b>Lechero de Alta producción</b>	1 253,85	1 475,00	221.15
<b>Lechero de Media producción</b>	971,65	1 450,00	478.35

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

Elaboración: Propia

**Tabla 106. Pérdidas económicas enero – diciembre 2016 por fatiga y riesgos disergonómicos**

0,5 TONELADAS DIARIAS/		17,50	18,00	17,50	16,00	15,00	16,50	17,50	17,50	17,00	152,50
Mes	Días laborados	Avemicina	Engorde Aves	Crecimiento Aves	Engorde Cuy	Crecimiento cuy	Engorde Chanco	Engorde ganado	Lechero de Alta producción	Lechero de Media producción	UTILIDAD PERDIDA/ MES
Enero	25	537,87	468,14	672,54	544,66	268,73	154,25	306,04	331,73	717,53	4 001,47
Febrero	25	806,80	702,21	448,36	363,11	403,09	154,25	306,04	331,73	717,53	4 233,10
Marzo	25	806,80	702,21	672,54	544,66	268,73	102,83	306,04	331,73	717,53	4 453,06
Abril	26	806,80	702,21	672,54	544,66	403,09	154,25	204,03	331,73	717,53	4 536,82
Mayo	26	806,80	702,21	672,54	544,66	268,73	154,25	306,04	331,73	717,53	4 504,47
Junio	26	806,80	702,21	672,54	544,66	403,09	154,25	306,04	331,73	478,53	4 399,66
Julio	24	806,80	702,21	448,36	363,11	268,73	154,25	306,04	331,73	717,53	4 098,74
Agosto	26	806,80	702,21	672,54	363,11	403,09	154,25	306,04	331,73	717,53	4 457,28
Septiembre	26	806,80	702,21	672,54	544,66	268,73	154,25	306,04	331,73	717,53	4 504,47
Octubre	25	806,80	702,21	896,72	363,11	268,73	102,83	306,04	331,73	717,53	4 495,68
Noviembre	26	806,80	702,21	672,54	544,66	403,09	102,83	306,04	331,73	717,53	4 587,42
Diciembre	25	806,80	702,21	672,54	544,66	403,09	154,25	306,04	221,15	478,35	4 289,09
Utilidad bruta por dejar de producir 0.5 t/día											<b>52 561,27</b>
(Gastos Administrativos) 15%											7 884,19
(Gastos de Ventas) 10%											5 256,13
<b>PÉRDIDA TOTAL DE UTILIDAD (SOLES) ENERO - DICIEMBRE 2016</b>											<b>39 420,95</b>

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

Elaboración: Propia

Como se observa en la tabla 106, las pérdidas económicas en el año 2016 ascendieron a 39 420, 95 por factores ergonómicos relacionados con decaimiento de la producción.

### c) Análisis de pérdidas económicas por problemas en área de producción de la empresa

A continuación en la tabla N° 107, se muestra cuánto puede perder la empresa Agroindustria Abanor S.A.C. por los riesgos identificados en el área de producción.

**Tabla 107. Análisis de pérdidas económicas enero – diciembre 2016 causantes de riesgos disergonómicos**

Descripción del problema	Gravedad de infracción	Tipo de Riesgo	UIT 2017	Índice de multa	Importe de sanción S/
* Falta de protección en maquinaria	Muy Grave	Ergonómico		0,99	4 009,50
* Falta de orden y limpieza	Grave	Ergonómico		0,59	2 389,50
* Falta de señalización	Grave	Ergonómico		0,59	2 389,50
* Falta de plataformas que ayuden a mejorar los alcances de áreas de manipulación de las maquinas	Grave	Ergonómico		0,59	2 389,50
* Exceso del peso máximo a estibar (desde el suelo en la manipulación manual)	Muy Grave	Ergonómico		0,99	4 009,50
* Apilamiento de los sacos en la ruma excede los 2 metros de alto según reglamento	Leve	Ergonómico	4 050,00	0,14	567,00
* Utilización de inadecuados tablonces utilizados para subir o descender sacos	Muy Grave	Ergonómico		0,99	4 009,50
* Falta de apoyos mecanico como carros, carretillas u otros mecanismos provistos de ruedas para mover materiales.	Grave	Ergonómico		0,59	2 389,50
* Falta de los implementos de seguridad a los trabajadores	Grave	Ergonómico		0,59	2 389,50
* Indumentaria inapropiada para la realización de trabajos	Grave	Ergonómico		0,59	2 389,50
* Ruido excesivo que sobrepasan los 80 db según norma	Muy Grave	Ergonómico		0,99	4 009,50
* Concentraciones de partículas respirables en los ambientes de trabajo exceden el Límite Máximo Permisible	Muy Grave	Ergonómico		0,99	4 009,50
<b>CÁLCULO DE PERDIDA TOTAL</b>					<b>34 951,50</b>

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

Elaboración: Propia

El cálculo de pérdida total está en función al índice de multa que se incurre al no tener en consideración los problemas en ambientes y las condiciones donde laboran los trabajadores, este costo está dado por el índice de multa correspondiente a las pequeñas empresas en el rango de números de trabajadores afectados de 6 a 10, así también a cada gravedad de infracción. Determinado en el artículo N°48 del Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo. N°015-2017-TR. Anexo 17,18 y 19

### **3.5.2.2 Beneficios obtenidos por implementación de la mejora**

Beneficios para la empresa:

- Se ajustara a normativa peruana (ley N° 29088 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo de los Estibadores Terrestres y Transportistas Manuales” ) reduciendo las distancias de transporte de carga manual las que deberán ser  $\leq 10$  metros, así como la modificación de implementos utilizados para subir o descender los sacos.
- Se reducirán las pérdidas ocasionadas por ausentismo laboral relacionada con riesgos disergonómicos.
- Se reducirá el importe de multas en una inspección de trabajo correspondiente a las pequeñas empresas por incumplimiento de seguridad de los trabajadores en ambientes y las condiciones donde laboran.
- Se incrementara la productividad en un 20% lo que generaría mayores utilidades.

Beneficios para el operario:

- Reducirá riesgos disergonómicos y trastornos musculo esqueléticos.
- Los operarios laboraran con mayor seguridad para realizar las operaciones.
- Adiestramiento adecuado de los procesos de estiba.
- Se evitara llegar a la fatiga máxima del trabajador en su jornada de trabajo.
- Mejorará la calidad de vida de los trabajadores.

### **3.5.3 Flujo de Caja Económico**

A continuación se realiza un flujo de caja económico proyectando los ingresos y egresos para los próximos 5 años a raíz de la propuesta realizada.

Tomando en cuenta como ingreso en el flujo las pérdidas de producción, las perdidas por ausentismo laboral ocasionadas por factores disergonómicos y las multas que serían impuestas por la SUNAFIL de existir una futura inspección laboral en la empresa. Con un incremento de 5% anual en cuanto pérdidas de producción.

Los egresos implicarían costos por el incremento de producción en cuanto a materia prima e insumos a emplear.

De aplicarse la mejora se proyecta un incremento de 20% de la producción total.

**Tabla 108. Flujo de Caja Económico**

CONCEPTO / AÑOS	AÑO 0	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05
<b>I. INGRESOS</b>						
1.-Total Ingreso		73,006.98	74,861.61	76,813.86	78,868.85	81,032.00
Pérdida de producción		32 108,65	33 798,56	35 577,45	37 449,95	39 421,00
Ausentismo laboral		2 817,00	2 817,00	2 817,00	2 817,00	2 817,00
horas extra - Pérdida de producción		3 129,33	3 294,03	3 467,41	3 649,90	3 842,00
Multas de SUNAFIL		34 952,00	34 952,00	34 952,00	34 952,00	34 952,00
<b>II. EGRESOS</b>						
<b>Costo de Inversion</b>						
Capacitación	5 350,00					
Materiales e implementos de seguridad	6 753,00					
Aposyos mecánicos para transporte	2 730,00					
Inprevistos 3%	444,99					
(Total de la inversión)	15 277,99					
<b>Egresos por Actividad</b>						
<b>2.-Total Egresos</b>	15 277,99	29 565,75	31 044,04	32 596,24	34 226,05	35 937,35
(Costo de Producción)		29 565,75	31 044,04	32 596,24	34 226,05	35 937,35
(Gastos Administrativos)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(Gastos de Ventas)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Utilidad Operativa</b>		47 624,25	48 117,01	48,634.41	49 177,68	49 748,12
(Depreciación)		-10 000,00	-10 000,00	-10 000,00	-10 000,00	-10 000,00
<b>Utilidad antes de Impuestos</b>		37 624,25	38 117,01	38 634,41	39 177,68	39 748,12
<b>Utilidades trabajadores 10%</b>		3 762,43	3 811,70	3 863,44	3 917,77	3 974,81
(Impuesto a la Renta 28%)		10 534,79	10 672,76	10 817,64	10 969,75	11 129,47
Depreciación		10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00
<b>Flujo Caja Económico</b>	<b>-15 277,99</b>	<b>14 133,81</b>	<b>14 497,86</b>	<b>14 881,08</b>	<b>15 284,46</b>	<b>15 709,08</b>

Elaboración: Propia

Los resultados del flujo de caja económico indican que existirá una utilidad positiva durante los próximos 5 años, en la siguiente tabla se hace una evaluación económica de la propuesta planteada.

### 3.5.4 Evaluación económica

Realizamos el cálculo del valor actual neto (VAN) que nos permitirá calcular el valor presente de los flujos de caja futuros hallados, que se originarían por la inversión de las mejoras propuestas; aplicando una tasa de actualización del 15%. Asimismo se calcula la tasa interna de retorno (TIR) que indicara que la propuesta es viable y rentable.

**Tabla 109. Evaluación económica**

CONCEPTO/ AÑO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	VAN	TIR
Flujo Caja Económico	-15 277,99	14 133,81	14 497,86	14 881,08	15 284,46	15 709,08	34 308,42	85,05%

Elaboración: Propia

De la tabla 109, se puede observar que el VAN es un valor positivo y el TIR es del 85,05% lo que indica que la propuesta es rentable.

### 3.5.5 Periodo de recuperación de la inversión

Se ha cálculo el tiempo para determinar el periodo de recuperación de la inversión de la propuesta.

**Tabla 110. Periodo de recuperación de la inversión de la propuesta**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>INGRESOS</b>	0.00	14 133,81	14 497,86	14 881,08	15 284,46	15 709,08
<b>EGRESOS</b>	-15 277,99					
<b>SALPO POR RECUPERAR</b>		-1 114,18	0.00	0.00	0.00	0.00

Elaboración: Propia

$$\text{Tasa de retorno} = \frac{15\,277,99}{14\,133,81} = 1,10 \text{ meses} \times 24 \frac{\text{días}}{\text{mes}} = 0,10 = 3 \text{ días}$$

La empresa recupera lo invertido en 1 año y 03 días de trabajo.

### 3.5.6 Relación beneficio / Costo

**Tabla 111. Relación Beneficio/Costo de la propuesta**

AÑO	0	1	2	3	4	5
Ahorro por multas SUNAFIL	0,00	34 951,50	34 951,50	34 951,50	34 951,50	34 951,50
Ahorro por costo por ausentismo laboral por riesgos disergonómicos	0,00	2 817,00	2 817,00	2 817,00	2 817,00	2 817,00
Horas extra – pérdida de producción	0,00	3 129,33	3 294,03	3467,41	3649,90	3 842,00
Dinero perdido por unidades no producidas	0,00	39 421,00	39 421,00	39 421,00	39 421,00	39 421,00
<b>INGRESOS</b>	0,00	80 318,83	80 483,53	80 656,91	80 839,40	81 031,50
Costo por implementación de mejora	14 827,80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo anual por mantenimiento + imprevistos	741,39	5 189,45	5 189,45	5 189,45	5 189,45	5 189,45
<b>EGRESOS</b>	15 569,19	5 189,45	5 189,45	5 189,45	5 189,45	5 189,45

Elaboración: Propia

$$\text{Beneficio/Costo} = \frac{\text{VAN INGRESOS}}{\text{VAN EGRESOS}} = \frac{241\,049,95}{31\,088,82} = 7,75$$

En la tabla 111, se muestran los ingresos y egresos de la propuesta la que nos da como resultado 7,75 indicando que por cada sol invertido la empresa tendrá una ganancia de S/. 6,75 soles.

#### IV. CONCLUSIONES

- Al realizar el diagnóstico en los puestos de trabajo del área de producción de la empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C basado en la identificación de riesgos disergonómicos se determinó 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. Otro fue el riesgo químico de partículas respirables en el ambiente que está por encima del límite máximo en un 30,39% por ello un 73% de los trabajadores perciben esta exposición como muy intensa. Estos riesgos identificados guardan una relación directa con la caída de la productividad laboral de mano de obra de 33,10%.
- La propuesta de aplicar mejoras para reducir los factores de riesgos disergonómicos en el personal operario de estiba incrementará la productividad laboral y de mano de obra en un 20% lo que generara mayores beneficios económicos para la empresa; asimismo facilitara un ambiente de trabajo que permita brindarles mayor seguridad, salud y bienestar en su entorno laboral.
- Finalmente se puede concluir que mediante la evaluación económica de la propuesta de aplicar mejoras para reducir riesgos disergonómicos, se obtuvo como resultado un VAN de S/34 308,42 el cual es mayor a cero y una Tasa Interna de Retorno del 85,05 % los resultados indicarían que la propuesta es rentable y factible. Asimismo al realizar la evaluación del beneficio/costo de la investigación se obtuvo un valor de 7,75, es decir que por cada sol invertido la empresa ganaría S/6,75 soles; lo cual evidenciaría que los beneficios serían mayores que los costos y el proyecto generaría ganancias con el transcurso del tiempo.

## **V. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda extender el estudio de identificación y evaluación de riesgos disergonómicos a otras áreas de la empresa.
- Se recomienda a la empresa aplicar exámenes ocupacionales periódicos o anuales con el propósito de prevenir enfermedades ocupacionales o tomar las provisiones correspondientes si fueran identificadas oportunamente. Así mismo para evitar alguna demanda laboral o solicitud de indemnización.
- Involucrar a los trabajadores mejor capacitados como participantes activos para fomentar la concientización de la importancia de temas ergonómicos y la mejora de sus condiciones de trabajo, entre sus compañeros.

## VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cortés ,José. 2007. *Técnicas de prevención de riesgos laborales. 9na edición*. Madrid: Tébar SL.

Organización Internacional del Trabajo.2013. Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores- C155. Acceso directo el 04 de agosto. <http://www.ilo.org/public/spanish>

Chávez,Ismene; Zaldumbide, Marco; Lalama,Jose y Edwin, Nieto. 2016. Evaluación y control de riesgos ergonómicos con la herramienta REBA en una. *Revista científica Dominio de las Ciencias*, pp. 199-210.

Pérez, Luis y Martínez, Susana. 2014. Trastornos músculo-esqueléticos y psíquicos en población: *Salud de los Trabajadores* vol. 22: pp. 129-140.

García,Manuel; Sánchez,Alberto; Camacho,Ana y Domingo,Rosario. 2013. Análisis de métodos de valoración postural en las herramientas de simulación virtual para la ingeniería de fabricación: *Dyna* vol. 80: pp. 5-15.

Concepción, Eduardo, Dos Santos, Antonio ; Berretta, Ana; Macedo, Marcelo y Schmitz Eliane. 2016. Assessment of postures and manual handling of loads at Southern Brazilian Foundries: *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia* Vol. 78: pp. 21-50.

Caires, Maria y Rosimeire, Simprini. 2013. Ergonomic risk assessment among textile industry workers using two instruments: Quick Exposure Check and Job Factors Questionnaire. Original Research, Pag 215-221.

Maradei, Maria y Espinel, Francisco. 2009. *Ergonomía para el diseño*. Bucaramanga: Ediciones Universidad Industrial de Santander.

Niebel, Benjamin y Freivalds, Andris. 2007. *Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo. 11ª Edición*. México: Alfaomega Grupo Editor, SA .

Rueda ,Mauri y Zambrano, Monica. 2013. *Manual de Ergonomía y seguridad*. México: Alfaomega Grupo Editor S.A.

Miranda, Jorge y Tairoc, Luis. 2010. *Indicadores de productividad para la Industria Dominicana*. Santo Domingo. Vol 35: pp 235-290.

INEGI, catálogo: “El ABC de los indicadores de productividad”, Acceso directo 30 Junio. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/otras/abc-prod.pdf>.

Kanawaty, George. *Introducción al Estudio de Trabajo*, Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1996.

Oficina Internacional del Trabajo OIT. 2000. *Lista de comprobación ergonómica/Ergonomic checkpoints* . Madrid: Grafofbet sl.

Nieto, Miguel. 2003. *Desarrollo de los procedimientos operativos estándar del laboratorio de preparación de material (monitoria) en la facultad de Ciencias de la Pontificia Universidad Javeriana*. Tesis de grado. Microbiología Industrial. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) 2015. Iluminación en el puesto de trabajo. Criterios para la evaluación y acondicionamiento de los puestos. Acceso directo el 16 de septiembre. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Iluminacion>

Ministerio de Ambiente. 2012. Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. Acceso directo el 17 de septiembre. <http://www.munibustamante.gob.pe>

Vargas, Penélope, Federico Sánchez, y Emilsy Medina. 2012. Evaluación ergonómica en el área de armado de una empresa cauchera venezolana.: *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*: pp. 7-22.

Velásquez, Sandra; Valderrama, Sebastián y Giraldo, Diego. 2016. Ergonomic assessment of natural rubber processing in plantations and small enterprises.: *Ingeniería y Competitividad* vol. 18: pp. 233-246.

Ramírez Cavassa, Cesar. *Ergonomía y productividad*. 2a ed. México: Limusa, 2013.

Ramírez Cavassa, César. *Seguridad Integral: Un enfoque integral*. 2a. ed. México: Limusa, 2005.

Wolfgang, Laurig, y Vedde, Joachim. 2010. Ergonomía : Herramientas y enfoque.: *Enciclopedia OIT*, pp 29.

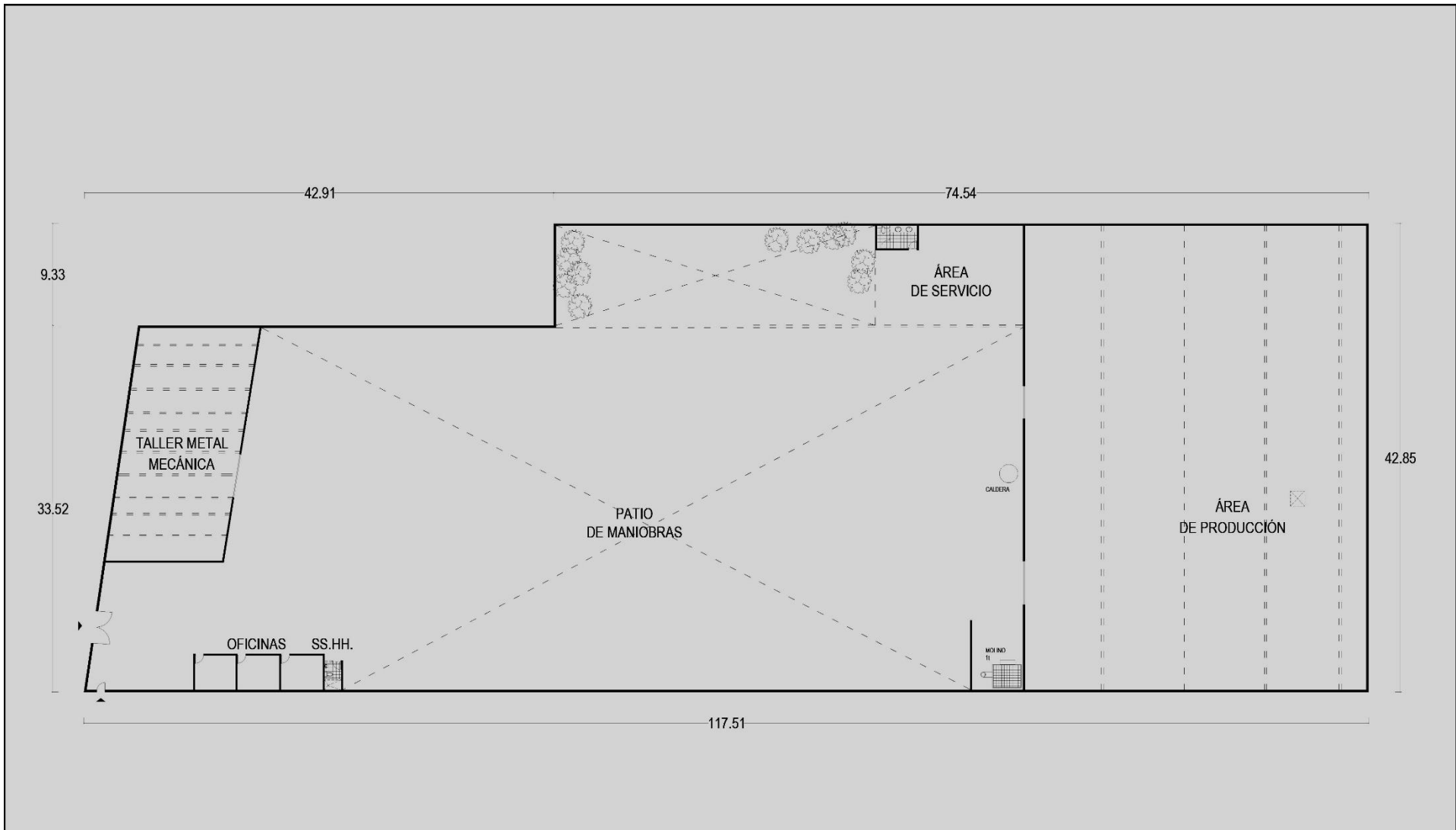
Cruz ,Alberto y Garnica, Andres. 2010. *Ergonomía Aplicada*. Bogotá: Ecoe ediciones.

Cornell University.2014. CuErgoLab. Obtenido de CuErgoLab. Acceso directo el 29 de Junio. <http://ergo.human.cornell.edu/ahmsquest.html>.

Mondelo, Pedro; Gregori, Enrique; Blasco, Joan y Barrau, Pedro.2013 *Diseños de puestos de trabajo*. México: Alfaomega Grupo Editor.

## **VII. ANEXOS**

## **ANEXO 01: PLANO GENERAL PLANTA**



DIBUJADO		FECHA		INGENIERÍA INDUSTRIAL FACULTAD DE INGENIERÍAS	
YENY JUDIH D SEYTUQUE MILLONES		25 - 09 - 17			
TESIS			EMPRESA		PLANO DE UBICACIÓN
			AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.		CA. SAN ANTONIO MZ. "A" CA. JOSÉ L. GOICOECHEA
ESCALA	N° PLANO	PLANO			
1/350	A - 02	PLANTA GENERAL			



## ANEXO 02: Equipos utilizados para mediciones

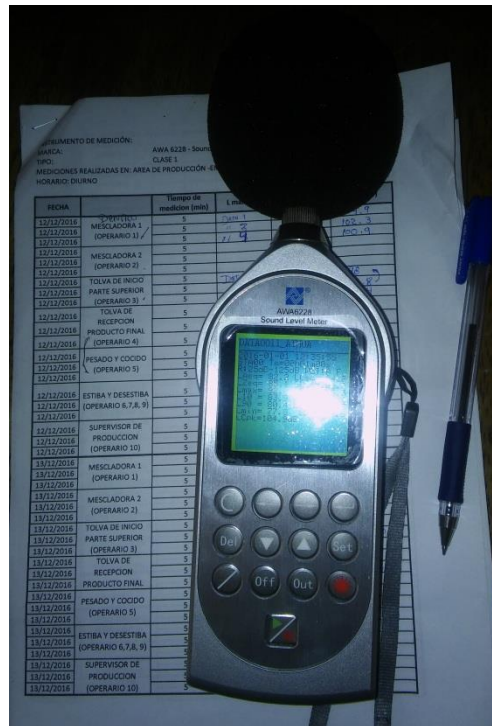


Imagen 01: Sonómetro Digital (Clase 1)

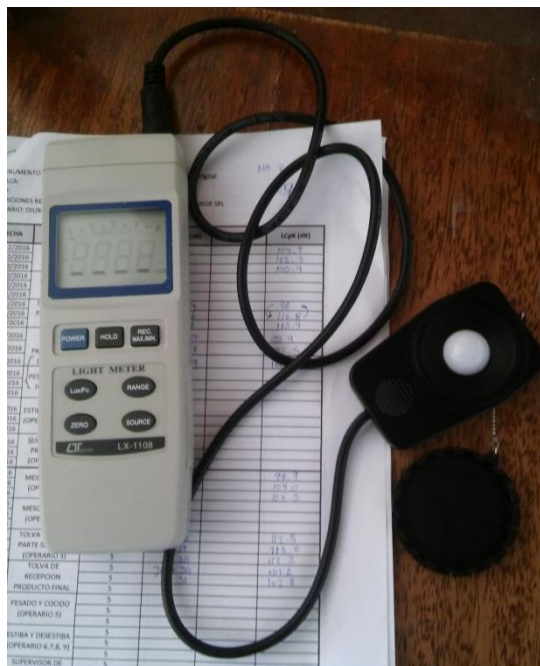


Imagen 02: Luxómetro



1.

Imagen 03: Bomba Gravimétrica

**ANEXO 03: Tabla de mediciones de luz en área de producción (Lux)**

ITEN	FECHA	HORA	INSHT	IDENTIFICACIÓN DE SITIO (PUESTO DE TRABAJO)	VALOR MEDIDO (LUX)
2.					
1	18/01/2017	08:40 a.m.	cuadrícula para localizar mediciones	MOLINO 1	365,70
2	18/01/2017	08:45 a.m.			353,40
3	18/01/2017	08:50 a.m.			371,00
4	18/01/2017	08:55 a.m.			358,50
5	18/01/2017	04:50 a.m.			343,00
6	18/01/2017	05:00 p.m.			352,00
7	18/01/2017	05:10 p.m.			343,00
8	18/01/2017	05:20 p.m.			342,00
9	18/01/2017	10:00 a.m.	1 medición en centro de superficie	MESCLADORA - TOLVA DE INICIO	356,30
10	18/01/2017	02:50 p.m.			384,00
11	18/01/2017	03:10 p.m.			372,00
12	19/01/2017	09:10 a.m.			373,00
13	19/01/2017	10:00 a.m.			381,00
14	18/01/2017	04:00 p.m.	1 medición en centro de superficie	PARTE SUPERIOR MAQUINISTAS	347,00
15	18/01/2017	04:30 p.m.			346,70
16	19/01/2017	11:30 a.m.			349,00
17	19/01/2017	10:30 a.m.			348,00
18	19/01/2017	10:50 a.m.			358,00
19	18/01/2017	05:00 p.m.	1 medición en centro de superficie	TOLVA DE RECEPCION PRODUCTO FINAL	344,00
20	18/01/2017	05:15 p.m.			364,30
21	19/01/2017	11:50 a.m.			371,20
22	19/01/2017	12:10 p.m.			376,30
23	19/01/2017	12:30 p.m.			374,50
24	20/01/2017	08:35 a.m.	cuadrícula para localizar mediciones	AREA DE TRABAJO (ESTIBA, SUPV. PRODUCCIÓN Y ALMACEN)	362,10
25	20/01/2017	08:40 a.m.			364,00
26	20/01/2017	08:45 a.m.			371,00
27	20/01/2017	08:50 a.m.			389,00
28	20/01/2017	10:10 a.m.			379,30
29	20/01/2017	10:15 a.m.			387,60
30	20/01/2017	10:20 a.m.			389,80
31	20/01/2017	10:25 a.m.			398,00
32	20/01/2017	12:05 a.m.			400,20
33	20/01/2017	12:10 p.m.			395,80
34	20/01/2017	12:15 p.m.			388,70
35	20/01/2017	12:20 p.m.			398,20
36	20/01/2017	05:05 p.m.			345,00
37	20/01/2017	05:10 p.m.			349,80
38	20/01/2017	05:15 p.m.			354,90
39	20/01/2017	05:20 p.m.			359,00

Fuente: AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.

Elaboración: Propia

## ANEXO 04: Tabla de mediciones de ruido en área de producción del 16 al 20 de Enero 2017

ITEM	FECHA	HORA DE MUESTREO	PUESTO DE TRABAJO - MEDICIÓN	Tiempo de medición (min)	L máx	Lmin	LCpK (dB)
1	16/01/2017	09:00 a.m. - 09:15 a.m.	MOLINO 1	5	86,60	73,30	100,50
2	16/01/2017			5	78,90	72,60	94,50
3	16/01/2017			5	80,70	75,10	95,90
4	16/01/2017	09:20 a.m. - 09:35 a.m.	MESCLADORA - TOLVA DE INICIO	5	92	77,80	104,90
5	16/01/2017			5	86,70	83,80	102,30
6	16/01/2017			5	80,80	77,20	100,90
7	16/01/2017	09:40 a.m. - 09:55 a.m.	PARTE SUPERIOR MAQUINISTAS	5	90	78,30	116,80
8	16/01/2017			5	87,80	78,20	115,40
9	16/01/2017			5	87,70	78,30	112,50
10	16/01/2017	10:00 a.m. - 10:15 a.m.	TOLVA DE RECEPCION PRODUCTO FINAL	5	91	74,20	103,40
11	16/01/2017			5	85,60	74,00	102,50
12	16/01/2017			5	82,90	74,00	100,40
13	16/01/2017	10:25 a.m. - 10:40 a.m.	AREA DE TRABAJO ESTIBA Y DESESTIBA	5	81	76,50	95,90
14	16/01/2017			5	82,10	76,70	98,50
15	16/01/2017			5	83,60	79,70	101,90
16	16/01/2017	10:50 am - 11:05 am.	AREA SUPERVISOR DE PRODUCCION Y ALMACEN	5	79,80	74,40	96,40
17	16/01/2017			5	79,80	74,10	96,90
18	16/01/2017			5	85	76,70	99,40
19	17/01/2017	10:00 a.m. - 10:15 a.m.	MOLINO 1	5	82,00	73,70	102,10
20	17/01/2017			5	80,90	72,20	98,10
21	17/01/2017			5	81,40	71,30	97,80
22	17/01/2017	10:25 a.m. - 10:40 a.m.	MESCLADORA - TOLVA DE INICIO	5	80,10	77,60	97,90
23	17/01/2017			5	87,10	81,40	104,00
24	17/01/2017			5	86,80	82,40	104,50
25	17/01/2017	10:45 a.m. - 11:00 a.m.	PARTE SUPERIOR MAQUINISTAS	5	87,60	78,30	113,00
26	17/01/2017			5	86,10	78,80	112,20
27	17/01/2017			5	89,30	77,90	116,50
28	17/01/2017	11:05 a.m. - 11:20 a.m.	TOLVA DE RECEPCION PRODUCTO FINAL	5	88,60	74,10	101,20
29	17/01/2017			5	91,90	74,30	102,80
30	17/01/2017			5	87,70	74,30	102,30
31	17/01/2017	11:30 a.m. - 11:45 a.m.	AREA DE TRABAJO ESTIBA Y DESESTIBA	5	89,70	78,30	102,30
32	17/01/2017			5	85,00	78,70	104,10
33	17/01/2017			5	88,00	79,60	101,10
34	17/01/2017	11:50 am - 12:05 pm.	AREA SUPERVISOR DE PRODUCCION Y ALMACEN	5	80,30	76,80	99,50
35	17/01/2017			5	79,10	76,60	96,20
36	17/01/2017			5	79,20	76,30	95,70
37	18/01/2017	11:10 a.m. - 11:25 a.m.	MOLINO 1	5	74,00	67,50	98,90
38	18/01/2017			5	77,20	67,00	93,10
39	18/01/2017			5	78,20	69,70	94,90
40	18/01/2017	11:30 a.m. - 11:45 a.m.	MESCLADORA - TOLVA DE INICIO	5	87,50	81,00	104,30
41	18/01/2017			5	83,20	77,40	100,00
42	18/01/2017			5	83,40	76,60	103,70
43	18/01/2017	11:55 a.m. - 12:10 p.m.	PARTE SUPERIOR MAQUINISTAS	5	86,90	78,40	111,30
44	18/01/2017			5	87,40	78,00	114,00
45	18/01/2017			5	84,20	78,50	109,80
46	18/01/2017	12:15 p.m. - 12:30 p.m.	TOLVA DE RECEPCION PRODUCTO FINAL	5	81,20	74,70	100,60
47	18/01/2017			5	82,90	74,60	102,40
48	18/01/2017			5	80,30	74,40	100,80
49	18/01/2017	12:35 p.m. - 12:50 p.m.	AREA DE TRABAJO ESTIBA Y DESESTIBA	5	86,70	78,90	103,80
50	18/01/2017			5	84,50	78,70	102,10
51	18/01/2017			5	84,60	79,00	103,20
52	18/01/2017	12:55 pm - 01:10 pm.	AREA SUPERVISOR DE PRODUCCION Y ALMACEN	5	78,70	76,20	94,30
53	18/01/2017			5	85,70	77,00	98,00
54	18/01/2017			5	79,00	74,90	94,80
55	19/01/2017	01:15 a.m. - 01:30 a.m.	MOLINO 1	5	82,50	74,20	98,00
56	19/01/2017			5	85,30	77,70	99,60
57	19/01/2017			5	82,90	77,10	98,40
58	19/01/2017	02:35 p.m. - 02:50 p.m.	MESCLADORA - TOLVA DE INICIO	5	85,50	78,20	101,30
59	19/01/2017			5	83,30	79,60	102,80
60	19/01/2017			5	92,00	78,00	114,20
61	19/01/2017	02:55 p.m. - 03:10 p.m.	PARTE SUPERIOR MAQUINISTAS	5	82,80	77,70	108,90
62	19/01/2017			5	86,80	77,50	113,30
63	19/01/2017			5	83,50	73,90	101,00
64	19/01/2017	03:15 p.m. - 03:30 p.m.	TOLVA DE RECEPCION PRODUCTO FINAL	5	92,60	74,90	105,30
65	19/01/2017			5	85,30	74,90	102,20
66	19/01/2017			5	80,10	74,90	98,60
67	19/01/2017	03:40 p.m. - 03:55 p.m.	AREA DE TRABAJO ESTIBA Y DESESTIBA	5	83,60	78,50	101,20
68	19/01/2017			5	84,00	78,80	103,60
69	19/01/2017			5	84,20	78,60	102,00
70	19/01/2017	04:05 pm - 04:20 pm.	AREA SUPERVISOR DE PRODUCCION Y ALMACEN	5	78,50	76,10	96,00
71	19/01/2017			5	79,30	73,20	96,50
72	19/01/2017			5	85,30	77,50	98,40
73	20/01/2017	02:35 p.m. - 02:50 p.m.	MOLINO 1	5	83,50	77,00	99,30
74	20/01/2017			5	80,30	74,70	98,00
75	20/01/2017			5	83,30	74,70	99,70
76	20/01/2017	03:00 p.m. - 03:15 p.m.	MESCLADORA - TOLVA DE INICIO	5	85,90	77,00	101,50
77	20/01/2017			5	84,20	77,60	101,30
78	20/01/2017			5	81,70	78,10	100,90
79	20/01/2017	03:20 p.m. - 03:35 p.m.	PARTE SUPERIOR MAQUINISTAS	5	80,90	77,60	100,00
80	20/01/2017			5	80,40	76,90	99,70
81	20/01/2017			5	80,70	78,90	98,00
82	20/01/2017	03:45 p.m. - 04:00 p.m.	TOLVA DE RECEPCION PRODUCTO FINAL	5	85,30	73,90	102,20
83	20/01/2017			5	79,90	76,80	99,50
84	20/01/2017			5	88,00	79,60	101,10
85	20/01/2017	04:10 pm - 04:25 pm.	AREA DE TRABAJO ESTIBA Y DESESTIBA	5	84,00	76,30	98,40
86	20/01/2017			5	79,50	76,60	96,40
87	20/01/2017			5	82,40	77,60	98,50
88	20/01/2017	04:35 pm - 04:50 pm.	AREA SUPERVISOR DE PRODUCCION Y ALMACEN	5	81,00	78,80	97,80
89	20/01/2017			5	81,90	77,10	98,40
90	20/01/2016			5	86,50	74,30	100,50

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

**ANEXO 05: Sustento de certificado de calibración de bomba gravimétrica**



**OHD S.A.**

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**

CERTIFICADO N° 003126-D04012016

Por el presente "OHD S.A" certifica que el siguiente equipo:

**BOMBA DE MUESTREO PERSONAL**

Propiedad : ASESORÍA INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.  
Marca : GILIAN  
Modelo : BDx II  
N° Serie : 20150901106

Ha sido calibrado de acuerdo a recomendaciones del fabricante y al estándar ASTM-D1071-78 a. "Estándar Methods for Volumetric Measuremet of Gaseous Fuel Samples".

RANGO DE FLUJO	ANTES DE LA CALIBRACION	% ERROR	DESPUES DE LA CALIBRACION	% ERROR
1700	1706	0.3	1706	0.3

Se ha realizado la verificación de acuerdo a recomendaciones del fabricante con el siguiente patrón.

Modelo	Serie	Marca	Calibración de fabrica	Vigencia
Defender 510	141688	Bios	20 de abril de 2016	12 meses

Condiciones Ambientales  
Temperatura : 21°C  
Humedad : 60% HR  
Presión : 747.47 mmHg

Condiciones de Instrumentos:  
Condición Inicial : Nuevo  
Condición Final : Calibrado y completamente funcional

Ing. Augusto Guerra Gronerth  
CIP 83749  
Gerente de Proyectos e  
Ingeniería

Palca 190. Oficina 403. Lima - Perú. Tel: 4234971 Telefax: 4234971.  
Email: ohdsa@ohdsa.com Website: www.ohdsa.com

## ANEXO 06: Tabla de números aleatorios utilizados en estudio de trabajo

Cuadro 12. Tabla de números aleatorios

49 54 43 54 82	17 37 93 23 78	87 35 20 96 43	84 26 34 91 64
57 24 55 06 88	77 04 74 47 67	21 76 33 50 25	83 92 12 06 76
16 95 55 67 19	98 10 50 71 75	12 86 73 58 07	44 39 52 38 79
78 64 56 07 82	52 42 07 44 38	15 51 00 13 42	99 66 02 79 54
09 47 27 96 54	49 17 46 09 62	90 52 84 77 27	08 02 73 43 28
44 17 16 58 09	79 83 86 19 62	06 76 50 03 10	55 23 64 05 05
84 16 07 44 99	83 11 46 32 24	20 14 85 88 45	10 93 72 88 71
82 97 77 77 81	07 45 32 14 08	32 98 94 07 72	93 85 79 10 75
50 92 26 11 97	00 56 76 31 38	80 22 02 53 53	86 60 42 04 53
83 39 50 08 30	42 34 07 96 88	54 42 06 87 98	35 85 29 48 39
40 33 20 38 26	13 89 51 03 74	17 76 37 13 04	07 74 21 19 30
96 83 50 87 75	97 12 25 93 47	70 33 24 03 54	97 77 46 44 80
88 42 95 45 72	16 64 36 16 00	04 43 18 66 79	94 77 24 21 90
33 27 14 34 09	45 59 34 68 49	12 72 07 34 45	99 27 72 95 14
50 27 89 87 19	20 15 37 00 49	52 85 66 60 44	38 68 88 11 80
55 74 30 77 40	44 22 78 84 26	04 33 46 09 52	68 07 97 06 57
59 29 97 68 60	71 91 38 67 54	13 58 18 24 76	15 54 55 95 52
48 55 90 65 72	96 57 69 36 10	96 46 92 42 45	97 60 49 04 91
66 37 32 20 30	77 84 57 03 29	10 45 65 04 26	11 04 96 67 24
68 49 69 10 82	53 75 91 93 30	34 25 20 57 27	40 48 73 51 92
83 62 64 11 12	67 19 00 71 74	60 47 21 29 68	02 02 37 03 31
06 09 19 74 66	02 94 37 34 02	76 70 90 30 86	38 45 94 30 38
33 32 51 26 38	79 78 45 04 91	16 92 53 56 16	02 75 50 95 98
42 38 97 01 50	87 75 66 81 41	40 01 74 91 62	48 51 84 08 32
96 44 33 49 13	34 86 82 53 91	00 52 43 48 85	27 55 26 89 62
64 05 71 95 86	11 05 65 09 68	76 83 20 37 90	57 16 00 11 66
75 73 88 05 90	52 27 42 14 86	22 98 12 22 08	07 52 74 95 80
33 96 02 75 19	07 60 62 93 55	59 33 82 43 90	49 37 38 44 59
97 51 40 14 02	04 02 33 31 08	39 54 16 49 36	47 95 93 13 30
15 06 15 93 20	01 90 10 75 06	40 78 78 89 62	02 67 74 17 33
22 35 85 15 33	92 03 51 59 77	59 56 78 06 83	52 91 05 70 74
09 98 42 99 64	61 71 62 99 15	06 51 29 16 93	58 05 77 09 51
54 87 66 47 54	73 32 08 11 12	44 95 92 63 16	29 56 24 29 48
58 37 78 80 70	42 10 50 67 42	32 17 55 85 74	94 44 67 16 94
87 59 36 22 41	26 78 63 06 55	13 08 27 01 50	15 29 39 39 43
71 41 61 50 72	12 41 94 96 26	44 95 27 36 99	02 96 74 30 83
23 52 23 33 12	96 93 02 18 39	07 02 18 36 07	25 99 32 70 23
31 04 49 69 96	10 47 48 45 88	13 41 43 89 20	97 17 14 49 17
31 99 73 68 68	35 81 33 03 76	24 30 12 48 60	18 99 10 72 34
94 58 28 41 36	45 37 59 03 09	90 35 57 29 12	82 62 54 65 60

Fuente: Kanawaty, 1996

**ANEXO 07: Encuesta aplicada a trabajadores de empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.**

ENCUESTA ERGONÓMICA																																									
<p><b>1.- ¿El Puesto requiere estar de pie toda la jornada, Desplazandose?</b></p> <p style="text-align: center;">SI      <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>      NO      <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></p>																																									
<p><b>2. Durante el ultimo bimestre de trabajo con qué frecuencia experimentó, molestia, dolor, o disconfort muscular:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 5px;">a. Nunca</td> <td style="width: 40%; text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">b. 1-2 Veces</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">c. 3-4 Veces</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">d. 5-6 veces</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">e. Más de 6 veces</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>		a. Nunca	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	b. 1-2 Veces	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	c. 3-4 Veces	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	d. 5-6 veces	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	e. Más de 6 veces	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																														
a. Nunca	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
b. 1-2 Veces	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
c. 3-4 Veces	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
d. 5-6 veces	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
e. Más de 6 veces	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
<p><b>Si los experimenta, en que parte del cuerpo tiene dicha molestia</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 45%; padding: 5px;">a. Cuello</td> <td style="width: 5%; text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="width: 45%; padding: 5px;">k. Muñeca Izq.</td> <td style="width: 5%; text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">b. Hombro Der</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="padding: 5px;">l. Cadera - Gluteos</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">c. Hombro Izq</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="padding: 5px;">m. Muslo Der.</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">d. P. Superior Espalda</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="padding: 5px;">n. Muslo Izq.</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">e. Brazo Der.</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="padding: 5px;">ñ. Rodella Der.</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">f. Brazo Izq.</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="padding: 5px;">o. Rodilla Izq.</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">g. P. Baja Espalda</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="padding: 5px;">p. Pierna Der.</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">h. Antebrazo D.</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="padding: 5px;">q. Pierna Izq.</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">i. Antebrazo Izq.</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="padding: 5px;">r. Pies Der.</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">j. Muñeca Der.</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> <td style="padding: 5px;">s. Pie Izq.</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>		a. Cuello	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	k. Muñeca Izq.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	b. Hombro Der	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	l. Cadera - Gluteos	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	c. Hombro Izq	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	m. Muslo Der.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	d. P. Superior Espalda	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	n. Muslo Izq.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	e. Brazo Der.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	ñ. Rodella Der.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	f. Brazo Izq.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	o. Rodilla Izq.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	g. P. Baja Espalda	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	p. Pierna Der.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	h. Antebrazo D.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	q. Pierna Izq.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	i. Antebrazo Izq.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	r. Pies Der.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	j. Muñeca Der.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	s. Pie Izq.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
a. Cuello	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	k. Muñeca Izq.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																						
b. Hombro Der	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	l. Cadera - Gluteos	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																						
c. Hombro Izq	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	m. Muslo Der.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																						
d. P. Superior Espalda	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	n. Muslo Izq.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																						
e. Brazo Der.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	ñ. Rodella Der.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																						
f. Brazo Izq.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	o. Rodilla Izq.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																						
g. P. Baja Espalda	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	p. Pierna Der.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																						
h. Antebrazo D.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	q. Pierna Izq.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																						
i. Antebrazo Izq.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	r. Pies Der.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																						
j. Muñeca Der.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	s. Pie Izq.	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																						
<p><b>3. Si experimento molestia, dolor o disconfort ¿Ello interfirió con su trabajo?</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 5px;">a. No interfirió</td> <td style="width: 40%; text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">b. Interfirió Ligeramente</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">c. Ocasiono ausentismo laboral</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>		a. No interfirió	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	b. Interfirió Ligeramente	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	c. Ocasiono ausentismo laboral	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																		
a. No interfirió	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
b. Interfirió Ligeramente	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
c. Ocasiono ausentismo laboral	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
<p><b>FACTORES AMBIENTALES</b></p> <p><b>4. En una escala del 1 al 4, dígame en que medida de exposición esta expuesto al ruido</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 5px;">1 Inapreciable</td> <td style="width: 40%; text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2 bajo</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3 Exposición moderada</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4 Exposición intensa</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>		1 Inapreciable	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	2 bajo	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	3 Exposición moderada	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	4 Exposición intensa	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																
1 Inapreciable	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
2 bajo	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
3 Exposición moderada	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
4 Exposición intensa	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
<p><b>Si ha percibido el ruido en su ambiente de trabajo ¿Qué tanta incomodidad le generó?</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 5px;">a. Ligeramente Incomodo</td> <td style="width: 40%; text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">b. Moderadamente Incomodo</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">c. Muy Incofortable</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>		a. Ligeramente Incomodo	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	b. Moderadamente Incomodo	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	c. Muy Incofortable	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																		
a. Ligeramente Incomodo	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
b. Moderadamente Incomodo	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
c. Muy Incofortable	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
<p><b>5. En una escala del 1 al 4, dígame en que medida de su trabajo esta expuesto al material particulado/polvo respirable en el medio ambiente</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 5px;">1 Inapreciable</td> <td style="width: 40%; text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2 bajo</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3 Exposición moderada</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4 Exposición intensa</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>		1 Inapreciable	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	2 bajo	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	3 Exposición moderada	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	4 Exposición intensa	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																
1 Inapreciable	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
2 bajo	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
3 Exposición moderada	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
4 Exposición intensa	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
<p><b>Si ha percibido la exposición de polvo en el ambiente de trabajo ¿Qué tanta incomodidad le generó?</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 5px;">a. Ligeramente Incomodo</td> <td style="width: 40%; text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">b. Moderadamente Incomodo</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">c. Muy Incofortable</td> <td style="text-align: center;"><input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></td> </tr> </table>		a. Ligeramente Incomodo	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	b. Moderadamente Incomodo	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	c. Muy Incofortable	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																		
a. Ligeramente Incomodo	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
b. Moderadamente Incomodo	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								
c. Muy Incofortable	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>																																								



INFORME DE MONITOREO  
OCUPACIONAL DE AGENTES  
QUIMICOS

**AGROINDUSTRIA  
ABANOR  
S.A.C**

Ingenieros y Consultores

INFORME ELABORADO POR:



  
FERNANDO F. JUAN HUATUCO  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 164049

**FEBRERO 2017**

## CAPITULO V: RESULTADOS DEL MONITOREO

### 5.1. AGENTES QUÍMICOS

A continuación se expresará la fórmula empleada para calcular la concentración de los filtros de muestreo:

$$C = \frac{(W_2 - W_1) - (B_2 - B_1)}{V} * 10^3 \text{ mg / m}^3$$

Dónde:

W<sub>1</sub>=Tara del filtro antes del muestreo (mg)

W<sub>2</sub>=Tara del filtro después del muestreo (mg)

B<sub>1</sub>=Peso del filtro blanco antes del muestreo (mg)

B<sub>2</sub>= Peso del filtro blanco después del muestreo (mg)

**Tabla N° 5.2.-2. Partículas respirables reportadas por el laboratorio**

N° DE PUNTO	PUESTO DE TRABAJO	CONCENTRACION (Mg/M³)	CONCENTRACION TENIENDO EN CUENTA EL RESPIRADOR (mg/m³)	TWA	VLP(1)
PR - 01	Producción	3.715686	-----	9.29	3
PR- 02	Producción	3.911765	-----	9.69	

<sup>(1)</sup> D.S. N° 015 - 2005 SA. -Reglamento sobre Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo.

  
**FERRANDO FERRERO** SAN HUATUCO  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP N° 164049

# ANEXO 09: Informe de análisis de laboratorio - cassettes de muestreo partículas respirables en empresa AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C

## INFORME DE ENSAYO N° 170327 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : **ASESORIA INGENIEROS Y CONSULTORES S.A.C**  
 Dirección : Calle Pallardelle 211 - San Borja  
 Solicitado Por : **ASESORIA INGENIEROS Y CONSULTORES S.A.C**  
 Referencia : Cotización N° 222-17  
 Proyecto : **AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C**  
 Procedencia : Reservado por el cliente  
 Muestreo Realizado Por : **ASESORIA INGENIEROS Y CONSULTORES S.A.C**  
 Cantidad de Muestra : 2  
 Producto : Salud Ocupacional  
 Fecha de Recepción : 2017/02/01  
 Fecha de Ensayo : 2017/02/01 al 2017/02/07  
 Fecha de Emisión : 2017/02/08

La muestra fue recepcionada en buenas condiciones

### I. Resultados

Código de Laboratorio	170327-01	170327-02
Código de Cliente	PR-01	PR-02
Fecha de Muestreo	26/01/2017	26/01/2017
Hora de Muestreo (h)	10:35	02:08
Tipo de Producto	Salud Ocupacional	Salud Ocupacional

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados	
Respirable particulate filter weighing				
Pre Pesado	g	0,000038	0,013441	0,013601
Post Pesado	g	0,000038	0,014578	0,014806
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,000038	0,001137	0,000120

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado,

"R"=Resolución cuantificable, "N/A" = No Analizado.

### II - Métodos y Referencias

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Fisicoquímicos (Filtros)		
Respirable particulate filter weighing	ETL-150811 (Validado) NIOSH Method 0600, 1998	Respirable particulate filter weighing.Reference NIOSH 0600, Issue 3 PARTICULATES NOT OTHERWISE REGULATED, RESPIRABLES

SIGLAS: "NIOSH" The National Institute for Occupational Safety and Health Manual of Analytical Methods (NMAM)

"ETL" Método Validado



**Alfonso Vilca M.**  
GCSSA  
C.Q.P. N° 587

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.

Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.

El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.

El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

\*\* FIN DEL INFORME \*\*

# ANEXO 10: Estudio científico “Estimación de la efectividad de las intervenciones ergonómicas a través de casos estudios: Implicaciones para el análisis predictivo costo-beneficio”



ELSEVIER  
www.elsevier.com/locate/jsr

Journal of Safety Research 39 (2008) 339–344



## Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies: Implications for predictive cost-benefit analysis<sup>☆</sup>

Richard W. Goggins<sup>a,\*</sup>, Peregrin Spielholz<sup>b</sup>, Greg L. Nothstein<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Consultation Services, Washington State Department of Labor and Industries, Olympia, WA 98504-4640, USA

<sup>b</sup> SHARP Program, Washington State Department of Labor and Industries, Olympia, WA 98504-4330, USA

<sup>c</sup> Energy Policy Division, Washington State Department of Community, Trade and Economic Development, 906 Columbia St. SW, Olympia, WA 98504, USA

Received 13 December 2006; received in revised form 3 October 2007; accepted 12 December 2007

Available online 28 April 2008

### Abstract

**Problem:** Cost-benefit analysis (CBA) can help to justify an investment in ergonomics interventions. A predictive CBA model would allow practitioners to present a cost justification to management during the planning stages, but such a model requires reliable estimates of the benefits of ergonomics interventions. **Method:** Through literature reviews and Internet searches, 250 case studies that reported the benefits of ergonomics programs and control measures were collected and summarized. **Results:** Commonly reported benefits included reductions in the number of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) or their incidence rate, as well as related lost workdays, restricted workdays, and workers' compensation costs. Additional benefits reported were related to productivity, quality, turnover and absenteeism. **Discussion:** Benefits reported were largely positive, and payback periods for ergonomics interventions were typically less than one year. **Summary:** The results of this review could be used to develop predictive CBA models for ergonomics programs and individual control measures. **Impact on Industry:** Cost-justifying ergonomics interventions prior to implementation may help to secure management support for proposed changes. Numbers used for the benefits side of a cost-benefit analysis (CBA) need to be based on “real world” data in order to be credible. The data presented in this paper may help in the development of simple cost-benefit models for ergonomics programs and control measures.

Published by Elsevier Ltd.

**Keywords:** Ergonomics; Musculoskeletal disorders; Cost benefit analysis; Interventions; Effectiveness

R.W. Goggins et al. / Journal of Safety Research 39 (2008) 339–344

341

Table 2  
Effectiveness measures from all 250 case studies

Effectiveness Measure	Number of Studies	Average	Median	95% CI	Range
Number of WMSDs	90	59% ↓	56% ↓	54%–64%	8%–100% ↓
Incidence rate*	53	65% ↓	67% ↓	57%–73%	9%–100% ↓
Lost workdays*	78	75% ↓	80% ↓	70%–80%	3%–100% ↓
Restricted days*	30	53% ↓	58% ↓	42%–64%	5%–100% ↓
Workers' comp costs*	52	68% ↓	70% ↓	62%–74%	15%–100% ↓
Cost per claim*	7	39% ↓	50% ↓	11%–67%	–20%–81% ↓
Productivity	61	25% ↑	20% ↑	20%–30%	–0.2%–80% ↑
Labor costs	6	43% ↓	32% ↓	17%–69%	10%–85% ↓
Scrap/errors	8	67% ↓	75% ↓	59%–85%	8%–100% ↓
Turnover	34	48% ↓	48% ↓	40%–56%	3%–100% ↓
Absenteeism	11	58% ↓	60% ↓	43%–63%	14%–98% ↓
Payback period	36	0.7 years	0.4 years	0.4–1 year	0.03–4.4 years
Cost:Benefit ratio	5	1:18.7	1:6	1:–7.6–1:45	1:2.5–1:72

\*Due to WMSDs.

↓ Down arrows represent a reduction in the effectiveness measure.

↑ Up arrows represent an increase in the effectiveness measure.

Tabla que demuestra el incremento de la productividad al aplicar programas ergonómicos en 250 casos estudiados.

## ANEXO 11: Cotización de paleta hidráulica marca BENNOTO de 5000 kg



WORLD BEST S.A.C  
RUC: 20504838511  
Av. Manco Capac 1133 La Victoria- Lima  
Telf: 01-3732448 Cel: 995761496  
[ventas@bennotomaquinarias.com](mailto:ventas@bennotomaquinarias.com)

Lima 16 de Octubre del 2017  
COTIZACION Nro 001- 0012742

### COTIZACION

SEÑORES: ABANOR S.A.C  
ATENCION: SRTA. YENI JUDITH SEYTUQUE MILLONES

CANT	DESCRIPCION	MODELO	P.UNITARIO	P.TOTAL
1	PALETA HIDRAULICA MARCA BENNOTO 5000 KG 685*1200 MM 12 MESES DE GARANTIA	WB5000	USD.660.00	USD.660.00

- \* LOS PRECIOS INCLUYEN IGV
- \* FORMA DE PAGO : CONTADO
- \* EL DESPACHO ES EN NUESTRO ALMACEN PRINCIPAL
- \* TODOS NUESTROS PRODUCTOS INCLUYEN CERTIFICADO DE GARANTIA DE 12 MESES
- \* **PRECIO POR MAYOR EN EQUIPOS HIDRAULICOS A PARTIR DE 3 UNIDADES DEL MISMO MODELO**

**Banco de Crédito >> BCP >>**

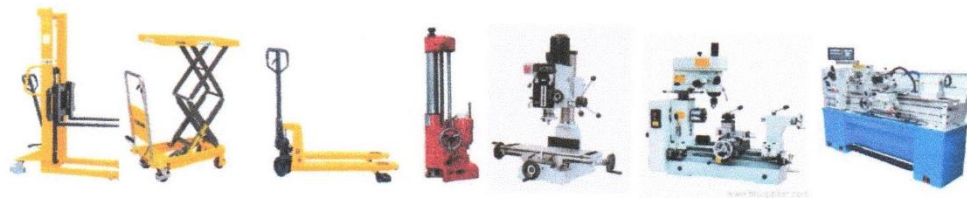
CUENTA EN SOLES: 191-1525931-0-43  
CUENTA EN DOLARES: 191-1527827-1-04

**BBVA Banco Continental**

CUENTA EN SOLES: 0367-0100005197  
CUENTA EN DOLARES: 0367-0100005421

# BENNOTO

[WWW.BENNOTOMAQUINARIAS.COM](http://WWW.BENNOTOMAQUINARIAS.COM)



Luis Fernando Renteria Ch. Ventas y Asesoría Técnica - WORLD BEST SAC

**ANEXO 12: Ficha técnica de paleta hidráulica marca BENNOTO de 5000 kg**

# BENNOTO

**Equipos de elevación y transporte**



Modelo		WB5000
Capacidad	Q (kg)	5000
Altura tenedor rebajado	H13 (mm)	88
Diámetro de la rueda	mm	Φ85x80
Max. Altura de elevación	h3 (mm)	205
Altura total	H14 (mm)	1253
Longitud total	l1 (mm)	1614
Longitud tenedor	l (mm)	1220
Horquillas Ancho total	b5 (mm)	685
Distancia al suelo, el centro del chasis	m2 (mm)	28
Radio de giro	Wa (mm)	1370
Peso	kg	110

*TRABAJO PESADO!!!*



**Característica:**

- Equipo diseñado para trabajos continuos y pesados.
- Alta fiabilidad y larga duración de servicio de 5 años.
- Doble velocidad de elevación cuando las cargas son menores de 600 kg y velocidad normal cuando son superiores.
- El sistema de elevación garantiza la seguridad de las operaciones de carga.
- El sistema de elevación está equipado con una válvula de sobrecarga cuenta con protección para garantizar la operación segura.
- El diseño estructural utilizado garantiza la comodidad de montaje y desmontaje.
- Tenedor marco ligero, hecho de plancha de acero de alta dureza.
- Sistema compacto e innovador.

[www.bennotomaquinarias.com](http://www.bennotomaquinarias.com)

## ANEXO 13: Cotización por fabricación e instalación de estructuras metálicas



Soporte integral al Servicio de la Industria

SINGAPUR S.A.C. - Av. Jose Balta 097 Chiclayo

lunes, 09 de octubre de 2017

COTIZACIÓN N° 000168-17

Señor (a): AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C. RUC: 20487790690  
 Dirección: CAL.MARIA GOYCOCHEA NRO. 398 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - JOSE LEONARDO ORTIZ  
 Teléfono: 968429214 Email:  
 Atención a: Yeny Seytuque Millones

N°	Descripción	UNID.	Q	Precio		
				Unitario	Importe total	
				Incluido Igv		
001	Guardas Fijas de seguridad de 22 X 8 X 9 CM	Unid.	1	S/.	135.00 S/.	135.00
002	Guardas Fijas de seguridad de 15 X 7X 16 CM	Unid.	1	S/.	135.00 S/.	135.00
003	Guardas Fijas de seguridad de 24 X 5 X 22 CM	Unid.	1	S/.	147.50 S/.	147.50
004	Guardas Fijas de seguridad de 23 X 5 X 22 CM	Unid.	1	S/.	147.50 S/.	147.50
005	Guardas Fijas de seguridad de 40 X 15 X 20 CM	Unid.	1	S/.	171.00 S/.	171.00
006	Guardas para protección de motores de 39 X 32 X 26 CM	Unid.	1	S/.	159.00 S/.	159.00
007	Guardas para protección de motores de 28 X 24X 30 CM	Unid.	2	S/.	147.50 S/.	295.00
008	Baranda de Seguridad de barra heagonal calibrada, 3.85 M X 2.84 M	Unid.	1	S/.	800.00 S/.	800.00
009	Plataforma de trabajo de acero reforzado con barras soldables según especificaciones indicadas por el cliente	Unid.	1	S/.	1,250.00 S/.	1,250.00
010	Instalación de guardas de seguridad	Unid.	1	S/.	100.00 S/.	100.00
011	Instalación de baranda de seguridad	Unid.	1	S/.	120.00 S/.	120.00
012	Instalación de plataforma de trabajo	Unid.	1	S/.	150.00 S/.	150.00

Valor Venta Neto S/.

I.G.V. S/.

Importe Total S/.

Vigencia de la cotización: 15 días

Valor expresado en : Soles

Forma de Pago: 50% adelanto para generación de orden de servicio, saldo a la entrega de lo cotizado.

Tiempo de entrega: 10 días, el tiempo comprende la toma de medidas, la fabricación y instalación .

Observaciones:

a. El Importe Total incluye el pago de Igv.

b. Para el caso de pedidos puntuales, el tiempo de entrega deberá ser confirmado via correo.

c. Singapur Sac no acepta pagos en efectivo, los pagos por la compra de equipos o servicios se hacen mediante las cuentas corrientes de la empresa: Cta Cte Soles Banco Continental 0285-0100142830, Cuenta de detracciones 0231-247971.

Atentamente.

Ing. Arnold Vega Rodríguez

Gerente de Operaciones

Singapur Sac

Movil: 956 637 064

Central (01) 7390757 Anexo 1

Email: info@singapuringeneria.com /singapuroperaciones@gmail.com

Pagina Web: www.singapuringeneria.com



SERVICIOS Y SOLUCIONES INTEGRALES

**ANEXO 14: Evidencia Ficha de Vida de trabajador con 5 años de tiempo de servicio en empresa. Registrado en Tabla 10**

**ALIMENTOS BALANCEADOS DEL NORTE**  
 Calle Maria Goicochea S/N - Teléfax: 265472  
 J.L.O - PERU

PEGAR FOTO

### FICHA DEL TRABAJADOR

**1.- DATOS DEL TRABAJADOR**

APELLIDO PATERNO <i>Bonilla</i>		APELLIDO MATERNO <i>Pomacachi</i>		NOMBRES <i>Davis Gaston</i>		
DNI <i>77454988</i>	F. INGRESO <i>17-09-12</i>	CELULAR/RPM <i>978890795</i>	CORREO	TELÉFONO		
TIPO DE SANGRE <i>OH+</i>	EDAD <i>23</i>	SEXO <i>M</i>	RELIGION	ESTADO CIVIL <i>Soltero</i>		
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO						
DEPARTAMENTO <i>Lambayeque</i>	PROVINCIA	DISTRITO <i>Ferronafe</i>	DIA <i>28</i>	MES <i>09</i>	AÑO <i>88</i>	NACIONALIDAD <i>Peru</i>
DOMICILIO LEGAL ACTUAL: <i>Calle Juan Manuel Sencie # 782</i>						
DEPARTAMENTO <i>Lambayeque</i>	PROVINCIA	DISTRITO <i>Ferronafe</i>	TIPO DE PROPIEDAD DE CASA <i>Alquilada (Familiar)</i>			
DATOS DEL CONYUGUE						
APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES	F. NACIMIENTO	DNI		
DATOS DE LOS HIJOS						
NOMBRES	SEXO	FECHA DE NAC.	NOMBRES	SEXO	FECHA DE NAC.	
TIEMPO DE ESTUDIO						
PRIMARIA <i>Mario Lamamal Bogio</i>	FECHA	SECUNDARIA <i>Colegio Santa Lucia de Ferronafe</i>	FECHA			
TECNICO	FECHA	SUPERIOR	FECHA			
CURSOS DE CAPACITACION						
:		:				
:		:				

Fuente: La empresa

**ANEXO 15: Evidencia Boleta de trabajador que registra falta por problema de salud 19/12/2016 y papeleta de justificación interna de empresa.**

En hoja de vida F/ingreso de trabajador 17-09-12. En planilla su fecha de ingreso 01-12-12

En boleta de pago se registra 1 inasistencia que no ocasiono descuento en jornal del trabajador

Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria Página: 1

**CARGO**

R08: Trabajador - Datos de boleta de pago 31/12/2016

RUC : 20487790690  
 Empleador : AGROINDUSTRIA ABANOR SAC  
 Periodo : 12/2016  
 PDT Planilla Electrónica - PLAME Número de Orden :

Documento de Identidad		Nombre y Apellidos		Situación	
Tipo	Número	DAVIS GASTON BONILLA POMACHARI		ACTIVO O SUBSIDIADO	
DNI	17454988	EMPLEADO		CUSPP	
Fecha de Ingreso		Regimen Pensionario		DL 19990 - SIST NAC DE	
01/12/2012		DL 19990 - SIST NAC DE		Sobretiempo	
Días Laborados	Días No Laborados	Días subsidiados	Condición	Jornada Ordinaria	
24	1	0	Domiciliado	Total Horas	Minutos
				192	0
Motivo de Suspensión de Labores				Otros empleadores por	
Motivo				Rentas de 5ta categoría	
				No tiene	
Código				Ingresos S/.	Descuentos S/.
Ingresos				Neto S/.	
0121 REMUNERACIÓN O JORNAL BÁSICO				1,000.00	
0122 HORAS EXTRA				109.38	
Descuentos					
Aportes del Trabajador					
0605 RENTA QUINTA CATEGORÍA RETENCIONES				0.00	
0607 SISTEMA NAC. DE PENSIONES DL 19990				144.22	
Neto a Pagar				965.16	
Aportes de Empleador					
0804 ESSALUD(REGULAR CBSSP AGRAR/AC)TRAB				99.84	

AGROINDUSTRIAS ABANOR S.A.C.  
 Rosa E. Delgado Vásquez  
 GERENTE GENERAL

AGROINDUSTRIA ABANOR SAC

DAVIS GASTON BONILLA POMACHARI  
 DNI 17454988

INGR Des App Nef spc

**AGROINDUSTRIA ABANOR S.A.C.**  
 Lider en nutrición animal

**PAPELETA DE SALIDA**  
 Nº 000088

Autoriza: Rosa Delgado

Firma: *[Firma]*

MOTIVO: PERSONAL  SALUD  COMISIÓN  OTROS: \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN	H. INICIO	H. FINAL	TOTAL
Estibador sufre desgarre al cargar a camion pedido de Sr. Elmer Sanchez. Finaliza su día indicando fuerte dolor.			1 día
			19-12

Trabajador: *[Firma]*

Nombre: Gaston Bonilla Pomachari

D.N.I.: 17454988

F. *[Firma]*

V. B. JEFE DE AREA *[Firma]*

## ANEXO 16: Imágenes de fallas en maquinaria



**Imagen 01: Falla mecánica en maquina peletizadora 18-04-2016**

Fuente: La empresa



**Imagen 02: Falla mecánica en molino 02-06-2016**

Fuente: La empresa



**Imagen 03: Falla mecánica en motor de molino 13-01-2017**

Fuente: La empresa

**ANEXO 17: Tabla de cuantía y aplicación de sanciones por infracciones de seguridad y salud en el trabajo. DS N° 015-2017 TR.**

la Ley General de Inspección del Trabajo, aprobado por el Decreto Supremo N° 019-2006-TR, los que quedan redactados de la siguiente manera:

**“Artículo 47.- Criterios de graduación de las sanciones**

47.1 Las sanciones por la comisión de las infracciones a que se refiere la Ley y el presente reglamento se determinan atendiendo a los criterios generales previstos en el artículo 38 de la Ley, y los antecedentes del sujeto infractor referidos al cumplimiento de las normas sociolaborales.

47.2 En la imposición de sanciones por infracciones de seguridad y salud en el trabajo se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

en el trabajo.

**47.3 Adicionalmente a los criterios antes señalados, la determinación de la sanción debe estar acorde con los principios de razonabilidad y proporcionalidad establecidos en el numeral 3 del artículo 246 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por el Decreto Supremo N° 006-2017-JUS.**

**Artículo 48.- Cuantía y aplicación de las sanciones**

48.1 El cálculo del monto de las sanciones se determina en base a la siguiente tabla:

<b>Microempresa</b>										
<b>Gravedad de la infracción</b>	<b>Número de trabajadores afectados</b>									
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10 y más</b>
Leves	0.045	0.05	0.07	0.08	0.09	0.11	0.14	0.16	0.18	0.23
Graves	0.11	0.14	0.16	0.18	0.20	0.25	0.29	0.34	0.38	0.45
Muy grave	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.41	0.47	0.54	0.61	0.68
<b>Pequeña empresa</b>										
<b>Gravedad de la infracción</b>	<b>Número de trabajadores afectados</b>									
	<b>1 a 5</b>	<b>6 a 10</b>	<b>11 a 20</b>	<b>21 a 30</b>	<b>31 a 40</b>	<b>41 a 50</b>	<b>51 a 60</b>	<b>61 a 70</b>	<b>71 a 99</b>	<b>100 y más</b>
Leves	0.09	0.14	0.18	0.23	0.32	0.45	0.61	0.83	1.01	2.25
Graves	0.45	0.59	0.77	0.97	1.26	1.62	2.09	2.43	2.81	4.50
Muy grave	0.77	0.99	1.28	1.64	2.14	2.75	3.56	4.32	4.95	7.65
<b>No MYPE</b>										
<b>Gravedad de la infracción</b>	<b>Número de trabajadores afectados</b>									
	<b>1 a 10</b>	<b>11 a 25</b>	<b>26 a 50</b>	<b>51 a 100</b>	<b>101 a 200</b>	<b>201 a 300</b>	<b>301 a 400</b>	<b>401 a 500</b>	<b>501 a 999</b>	<b>1,000 y más</b>
Leves	0.23	0.77	1.10	2.03	2.70	3.24	4.61	6.62	9.45	13.50
Graves	1.35	3.38	4.50	5.63	6.75	9.00	11.25	15.75	18.00	22.50
Muy grave	2.25	4.50	6.75	9.90	12.15	15.75	20.25	27.00	36.00	45.00

**El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo revisa esta tabla con una periodicidad de dos (2) años.**

Las multas se expresan en Unidades Impositivas Tributarias (UIT). Las escalas de multas previstas para las microempresas y pequeñas empresas, definidas según la ley que las regula, contemplan la reducción del cincuenta por ciento (50%) establecida en el tercer párrafo del

Este límite no es aplicable en los supuestos contemplados en los incisos 48.1-B, 48.1-C y 48.1-D

En ningún caso las multas podrán tener un valor inferior a:

- a) En el caso de la microempresa, al valor previsto

Fuente: Diario oficial “El Peruano”

**ANEXO 18: Evidencia de identificación de peligros - Falta de guardas y baranda de seguridad**



**Imagen 01: Falta de guarda de protección para mecanismos de transmisión por faja**



**Imagen 02: Puesto de trabajo de maquinista 2 donde se evidencia la ausencia de una baranda de seguridad y plataforma de trabajo como riesgos disergonómicos**

**ANEXO 19: Evidencia de identificación de peligros – excesivo material particulado y uso de rampas inadecuadas**



**Imagen 03: Obreros sin indumentaria y equipos de protección; adoptando malas posturas y evidencia de excesivo material particulado en el aire**



**Imagen 03: Obrero cargando peso excesivo, utilizando tabloncitos inadecuados para subir y bajar sacos**