



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Gestión de riesgos laborales en los trabajadores de la empresa Exibal

Trabajo de titulación para optar al título de Ingeniero Industrial

Autores:

Hidalgo Calapiña, Nadia Mikaela
Veintimilla Cayambe, Erick Veintimilla

Tutor:

Ing. Fabián Silva Frey, Mgs.

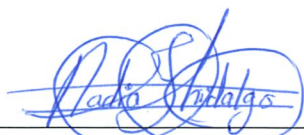
Riobamba, Ecuador. 2026

DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotros, **Nadia Mikaela Hidalgo Calapiña**, con cédula de ciudadanía 1600748469 y **Erick Alexander Veintimilla Cayambe**, con cédula de ciudadanía 0605540988, autores del trabajo de investigación titulado: **GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA EXIBAL**, certificamos que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de nuestra entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 24 de junio de 2026



Nadia Mikaela Hidalgo Calapiña
C.I: 1600748469

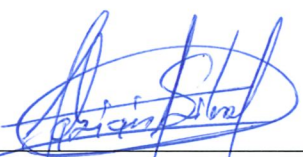


Erick Alexander Veintimilla Cayambe
C.I: 0605540988

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Fabián Fernando Silva Frey catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA EXIBAL**, bajo la autoría de Nadia Mikaela Hidalgo Calapiña y Erick Alexander Veintimilla Cayambe; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 24 días del mes de junio de 2026.



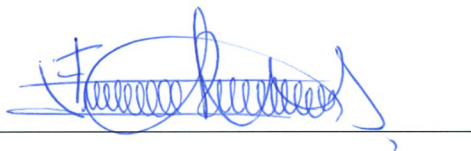
Ing. Fabián Silva Frey, Mgs.
C.I: 0602188476

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA EXIBAL**, presentado por Nadia Mikaela Hidalgo Calapiña, con cédula de identidad número 1600748469 y Erick Alexander Veintimilla Cayambe, con cédula de identidad número 0605540988, bajo la tutoría del Ing. Fabián Silva Frey, Mgs.; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autores; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a la fecha 24 de junio de 2026

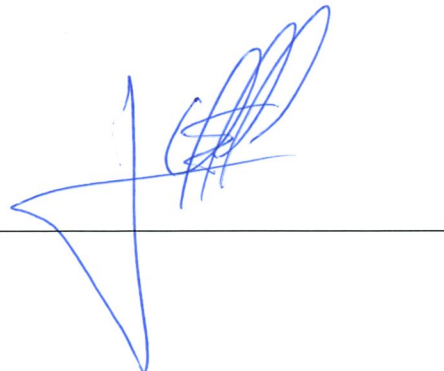
Ing. María Fernanda Romero Villacrés, Mgs.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Gabriela Joseth Serrano Torres, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Eco. Juan Carlos Mancheno Ricaurte, PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **HIDALGO CALAPIÑA NADIA MIKAELA** con CC: **160074846-9** y **VEINTIMILLA CAYAMBE ERICK ALEXANDER** con CC: **060554098-8**, estudiantes de la Carrera **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, Facultad de **INGENIERÍA**; han trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA EXIBAL"**, cumple con el CINCO (5 %), de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO MAGISTER**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 10 de junio de 2026



Validar únicamente en FirmaRC.
Firmado electrónicamente por:
**FABIAN FERNANDO
SILVA FREY**

Ing. Fabián Silva Frey.
TUTOR

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos a Dios por guiarnos a lo largo de este camino, brindarnos sabiduría, fortaleza y perseverancia para superar los desafíos presentados durante nuestra etapa universitaria y permitirnos alcanzar esta importante meta.

A la Universidad Nacional de Chimborazo, por abrirnos sus puertas y brindarnos los conocimientos, valores y herramientas necesarias para nuestra formación como profesionales.

Al Ing. Fabián Silva, director de tesis, por su orientación, dedicación y valiosos aportes académicos, que contribuyeron significativamente al desarrollo de esta investigación.

A la empresa Exibal por la apertura y colaboración brindada durante la ejecución del presente trabajo. De manera especial, expresamos nuestro sincero agradecimiento al Ing. Francisco Tello, jefe de seguridad, por su disposición permanente, paciencia y apoyo. Su guía, explicaciones y conocimientos fueron de gran ayuda para el desarrollo de esta investigación.

Asimismo, queremos expresar nuestro agradecimiento mutuo como compañeros de investigación. Este trabajo es el resultado de un esfuerzo compartido, de largas jornadas de dedicación, compromiso y aprendizaje conjunto.

Finalmente, agradecemos a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron al desarrollo de esta investigación y a la culminación de esta importante etapa de nuestras vidas.

Nadia Hidalgo y Erick Veintimilla

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis, a mi familia, quienes han sido el pilar fundamental en cada etapa de mi vida y han contribuido de manera invaluable a la consecución de este logro. De manera muy especial, a mis tres madres, mujeres extraordinarias que, con su amor, sacrificio, consejos y apoyo incondicional, me han formado y acompañado a lo largo de mi vida.

A Ronaldo y Rubén, gracias por su compañía, apoyo y confianza, por compartir conmigo alegrías y desafíos, y por motivarme siempre a seguir adelante sin rendirme.

A mi mejor amiga Pao, por estar presente en cada paso de este camino, por su amistad sincera, sus palabras de aliento y por ser una fuente constante de apoyo durante este proceso académico y personal.

Y con profundo amor y respeto, dedico este logro a mi Palito, quien hoy ya no se encuentra físicamente entre nosotros, su recuerdo, enseñanzas y cariño permanecen vivos en mi corazón. Este triunfo también es suyo, porque siempre lo llevo conmigo y porque su ejemplo de lucha me inspira a seguir creciendo y superándome cada día.

Con cariño y gratitud, Erick Veintimilla

La vida está hecha de encuentros, enseñanzas y personas que nos acompañan en los momentos más importantes. A quienes han sido parte de mi historia, de mis alegrías y de mis aprendizajes, dedico estas palabras con profundo cariño.

A mis padres, Delia y Luis, por ser el amor más constante de mi vida. Gracias por cada sacrificio que hicieron sin esperar reconocimiento y por enseñarme que los sueños se construyen con trabajo.

A mi hermana, Karol, por su infinita paciencia, por escucharme en todo momento. Tu comprensión y cariño es un regalo invaluable.

A mis amigos, Gissela y Alejandro, gracias por su amistad sincera, su paciencia, su compañía en todo momento y celebrar conmigo cada pequeño avance.

Con amor, Nadia Hidalgo

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 21

1.1 Antecedentes 21

1.2 Planteamiento del problema..... 23

1.3 Justificación 25

1.4 Objetivos 26

1.4.1 General 26

1.4.2 Específicos 26

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO..... 27

2.1 Estado del arte..... 27

2.2 Fundamentación legal 30

2.2.1 Constitución de la República del Ecuador 30

2.2.2 Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud Ocupacional..... 30

2.2.3 Código del trabajo 30

2.2.4 Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decreto Ejecutivo No. 255) ... 31

2.3 Fundamentación teórica 31

2.3.1 Riesgos laborales 31

2.3.2	<i>Factores de riesgos laborales</i>	31
2.3.3	<i>Identificación de factores de riesgos laborales</i>	33
2.3.4	<i>Guía Técnica Colombiana (GTC 45)</i>	34
2.3.5	<i>Evaluación de factores de riesgos laborales</i>	39
2.3.6	<i>Glosario de términos</i>	53
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		55
3.1	Tipo de investigación	55
3.1.1	<i>Investigación Descriptiva</i>	55
3.1.2	<i>Investigación de campo</i>	55
3.1.3	<i>Investigación Mixta</i>	55
3.2	Diseño de la investigación	55
3.3	Técnicas de recolección de datos	56
3.3.1	<i>Técnicas</i>	56
3.3.2	<i>Instrumentos</i>	56
3.4	Población del estudio y tamaño de muestra	57
3.5	Hipótesis	57
3.5.1	<i>Hipótesis nula</i>	57
3.5.2	<i>Hipótesis alternativa</i>	57
3.6	Operacionalización de variables	58
3.7	Método de análisis	58
3.7.1	<i>Identificación inicial de los riesgos</i>	58
3.7.2	<i>Método para riesgos psicosociales</i>	59
3.7.3	<i>Métodos para la medición de riesgos físicos</i>	59
3.7.4	<i>Método para riesgos ergonómicos</i>	60
3.7.5	<i>Método para riesgos químicos</i>	62

3.8	Procesamiento de datos	62
3.8.1	<i>Identificación inicial de los riesgos</i>	62
3.8.2	<i>Tabulación de encuestas</i>	96
3.8.3	<i>Análisis e interpretación sobre riesgos químicos</i>	102
3.8.4	<i>Análisis e interpretación sobre riesgos de estrés térmico</i>	109
3.8.5	<i>Evaluación de riesgos psicosociales</i>	112
3.8.6	<i>Evaluación de los riesgos físicos</i>	123
3.8.7	<i>Evaluación de riesgos ergonómicos</i>	133
3.8.8	<i>Evaluación de riesgos químicos</i>	145
CAPÍTULO IV: RESULTADO Y DISCUSIÓN.....		147
4.1	Identificación de los riesgos.....	147
4.1.1	<i>Línea de extrusión</i>	147
4.1.2	<i>Línea de pecuaria</i>	148
4.2	Resultados de tabulación de encuestas de percepción a los trabajadores	149
4.3	Resultados de la evaluación de los riesgos psicosociales	150
4.4	Resultados de la evaluación de riesgos físicos	151
4.4.1	<i>Iluminación</i>	151
4.4.2	<i>Ruido</i>	158
4.4.3	<i>Estrés térmico</i>	162
4.5	Evaluación de riesgos ergonómicos.....	164
4.6	Evaluación de riesgos químicos.....	164
4.7	Evaluación cuantitativa de riesgos.....	165
4.8	Discusión de los resultados.....	191
4.9	Comprobación de hipótesis.....	193
CAPÍTULO V: PROPUESTA.....		196

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	229
6.1 Conclusiones	229
6.2 Recomendaciones	230
BIBLIOGRAFÍA.....	232
ANEXOS.....	236

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1.	Árbol de problemas en seguridad y riesgos del trabajo en la Empresa EXIBAL 25
Figura No. 2.	Planta extrusión: Sótano 64
Figura No. 3.	Planta extrusión: Piso 1 Secador 65
Figura No. 4.	Línea extrusión: Piso 2 Extrusor 66
Figura No. 5.	Línea extrusión: Piso 3 Triturador 67
Figura No. 6.	Línea extrusión: Piso 4 Zaranda 68
Figura No. 7.	Planta pecuaria: Sótanos 76
Figura No. 8.	Línea pecuaria: Almacén de producto terminado 77
Figura No. 9.	Línea pecuaria: Área de producción piso 1 78
Figura No. 10.	Línea pecuaria Almacén de materia prima y caldera 79
Figura No. 11.	Línea pecuaria: Piso 2 Mezcladora y Molino 80
Figura No. 12.	Línea pecuaria: Piso 3 Pellet 81
Figura No. 13.	Línea pecuaria: Piso 4 Tolva 82
Figura No. 14.	Línea pecuaria: Piso 5 Cabeza de las tolvas 83
Figura No. 15.	Línea pecuaria: Piso 6 Zarandas 84
Figura No. 16.	Resultados pregunta 1 97
Figura No. 17.	Resultados pregunta 2 98
Figura No. 18.	Resultados Pregunta 3 99
Figura No. 19.	Resultados pregunta 4 100
Figura No. 20.	Resultados pregunta 5 101
Figura No. 21.	Resultados pregunta 6 102
Figura No. 22.	Resultados pregunta 7 103
Figura No. 23.	Resultados pregunta 8 104
Figura No. 24.	Resultados pregunta 9 105
Figura No. 25.	Resultados pregunta 10 106
Figura No. 26.	Resultados pregunta 11 108
Figura No. 27.	Resultados pregunta 12 109
Figura No. 28.	Resultados pregunta 13 110
Figura No. 29.	Resultados pregunta 14 111

Figura No. 30.	Resultados pregunta 15.....	112
Figura No. 31.	Resultados Dimensión 1: Carga y ritmo de trabajo	113
Figura No. 32.	Resultados Dimensión 2: Desarrollo de competencias.....	113
Figura No. 33.	Resultados Dimensión 3: Liderazgo.....	114
Figura No. 34.	Resultados Dimensión 4: Margen de acción y control	115
Figura No. 35.	Resultados Dimensión 5: Organización del trabajo	115
Figura No. 36.	Resultados Dimensión 6: Recuperación	116
Figura No. 37.	Resultados Dimensión 7: Soporte y apoyo.....	117
Figura No. 38.	Resultados Dimensión 8.1: Otros puntos importantes – Acoso discriminatorio 117	
Figura No. 39.	Resultados Dimensión 8.2: Otros puntos importantes – Acoso laboral	118
Figura No. 40.	Resultados Dimensión 8.3: Otros puntos importantes – Acoso sexual	119
Figura No. 41.	Resultados Dimensión 8.4: Otros puntos importantes – Adicción al trabajo	119
Figura No. 42.	Resultados Dimensión 8.5: Otros puntos importantes – Condiciones del trabajo 120	
Figura No. 43.	Resultados Dimensión 8.6: Otros puntos importantes – Doble presencia.....	121
Figura No. 44.	Resultados Dimensión 8.7: Otros puntos importantes – Estabilidad laboral	121
Figura No. 45.	Resultados Dimensión 8.7: Otros puntos importantes – Salud auto percibida 122	
Figura No. 46.	Distribución de puntos de medición de iluminación 1	124
Figura No. 47.	Distribución de puntos de medición de iluminación 2	125
Figura No. 48.	Distribución de puntos de medición de iluminación 3	125
Figura No. 49.	Distribución de puntos de medición de iluminación 4	126
Figura No. 50.	Puntos de medición de planta pecuaria, piso 1	127
Figura No. 51.	Puntos de medición realizadas en la planta pecuaria, piso 2	127
Figura No. 52.	Puntos de medición realizadas en la planta pecuaria, piso 3	128
Figura No. 53.	Puntos de medición realizadas en la planta extrusión, piso 1.....	128
Figura No. 54.	Puntos de medición realizadas en la planta extrusión piso 2.....	129
Figura No. 55.	Puntos de medición realizadas en la planta extrusión piso 4.....	129
Figura No. 56.	Manipulación de cargas, puesto de trabajo envasador	134
Figura No. 57.	Resultados método NIOSH	136

Figura No. 58.	Evaluación del trabajador, movimientos repetitivos	137
Figura No. 59.	Check list Ocrá: Introducción de datos.....	137
Figura No. 60.	Check list Ocrá: Campo tiempo.....	138
Figura No. 61.	Check list Ocrá: Campo frecuencia	138
Figura No. 62.	Check list Ocrá: Campo fuerza.....	139
Figura No. 63.	Check list Ocrá: Campo periodos de recuperación	139
Figura No. 64.	Check list Ocrá: Campo posturas	140
Figura No. 65.	Check list Ocrá: Factores de riesgo adicionales	140
Figura No. 66.	Check list Ocrá: Resultados.....	141
Figura No. 67.	Representación Tabla cruzada Tipo_de_Riesgo*Nivel_de_Riesgo.....	194

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1.	Determinación del nivel de deficiencia	36
Tabla No. 2.	Determinación del nivel de exposición	36
Tabla No. 3.	Significado de los niveles de probabilidad.....	36
Tabla No. 4.	Determinación del nivel de consecuencia	37
Tabla No. 5.	Determinación del nivel de riesgo.....	37
Tabla No. 6.	Significado del nivel de riesgo	38
Tabla No. 7.	Especificaciones duración mínima total de medición a aplicar a un grupo de exposición homogéneo (nG).	40
Tabla No. 8.	Asignación de zonas a evaluar	43
Tabla No. 9.	Límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas elevadas ..	45
Tabla No. 10.	Nivel de riesgo, método Dortmund	48
Tabla No. 11.	Dimensiones del cuestionario de evaluación de riesgo psicosocial	50
Tabla No. 12.	Opciones de respuesta del cuestionario de evaluación de riesgo psicosocial..	51
Tabla No. 13.	Nivel de riesgo general	51
Tabla No. 14.	Operacionalización de variables	58
Tabla No. 15.	Tabla comparativa de métodos ergonómicos aplicables para levantamiento y descenso de cargas	60
Tabla No. 16.		61
Tabla No. 17.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de extrusión: Jefe de producción 69	
Tabla No. 18.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de extrusión: Control de procesos 69	
Tabla No. 19.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de extrusión: Supervisor de mantenimiento 70	
Tabla No. 20.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de extrusión: Operador de máquina extrusora.....	71
Tabla No. 21.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de extrusión: Preparador	72

Tabla No. 22.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de extrusión: Bodeguero de aditivos	73
Tabla No. 23.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de extrusión: Envasador.....	73
Tabla No. 24.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de extrusión: Control de calidad	74
Tabla No. 25.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Bodeguero	75
Tabla No. 26.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Despachador	75
Tabla No. 27.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Jefe de producción	85
Tabla No. 28.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Control de procesos	86
Tabla No. 29.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Supervisor de mantenimiento	86
Tabla No. 30.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Preparador	87
Tabla No. 31.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Operador maquinaria pellet	88
Tabla No. 32.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Control de calidad	88
Tabla No. 33.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Bodeguero de aditivos	89
Tabla No. 34.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Bodeguero	90
Tabla No. 35.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Despachador	90
Tabla No. 36.	Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Envasador.....	91
Tabla No. 37.	Matriz de identificación de riesgos en el personal administrativo: Gerente de producción	92
Tabla No. 38.	Matriz de identificación de riesgos en el personal administrativo: Asistente de gerencia producción y procesos	92
Tabla No. 39.	Matriz de identificación de riesgos en el personal administrativo: Jefe de electrónica y automatización.....	93
Tabla No. 40.	Matriz de identificación de riesgos en el personal administrativo: Jefe de normativas de sistema de gestión.....	93

Tabla No. 41.	Matriz de identificación de riesgos en el personal administrativo: Jefe de seguridad industrial y ambiental	94
Tabla No. 42.	Matriz de identificación de riesgos en el personal administrativo: Jefe de despacho	95
Tabla No. 43.	Matriz de identificación de riesgos del personal de apoyo: Limpieza	95
Tabla No. 44.	Estadístico descriptivo: Pregunta 1.....	96
Tabla No. 45.	Estadístico descriptivo: Pregunta 2.....	97
Tabla No. 46.	Estadístico descriptivo: Pregunta 3.....	98
Tabla No. 47.	Estadístico descriptivo: Pregunta 4.....	99
Tabla No. 48.	Estadístico descriptivo: Pregunta 5.....	100
Tabla No. 49.	Estadística descriptiva: Pregunta 6	101
Tabla No. 50.	Estadístico descriptivo: Pregunta 7.....	102
Tabla No. 51.	Estadístico descriptivo: Pregunta 8.....	104
Tabla No. 52.	Estadístico descriptivo: Pregunta 9.....	105
Tabla No. 53.	Estadístico descriptivo: Pregunta 10.....	106
Tabla No. 54.	Estadístico descriptivo: Pregunta 11.....	107
Tabla No. 55.	Estadística descriptiva: Pregunta 12	108
Tabla No. 56.	Estadístico descriptivo: Pregunta 13.....	109
Tabla No. 57.	Estadístico descriptivo: Pregunta 14.....	110
Tabla No. 58.	Estadístico descriptivo: Pregunta 15.....	111
Tabla No. 59.	Dimensiones y áreas a ser evaluadas para iluminación	123
Tabla No. 60.	Resumen de mediciones para medir iluminación	124
Tabla No. 61.	Resumen de plan de medición ruido.....	130
Tabla No. 62.	Ejemplo resultados mediciones: piso 1 envasador	130
Tabla No. 63.	Puestos de trabajo a ser evaluados para temperaturas elevadas	131
Tabla No. 64.	Resultado de mediciones de Medidor Estrés Térmico: Peletizador	132
Tabla No. 65.	Evaluación ergonómica método NIOSH	135
Tabla No. 66.	Puntuación del elemento tiempo.....	142
Tabla No. 67.	Puntuación de la masa, precisión de posición, velocidad, postura y condiciones de trabajo	142
Tabla No. 68.	Velocidad de movimiento.....	142

Tabla No. 69.	Posturas.....	143
Tabla No. 70.	Condiciones de trabajo	143
Tabla No. 71.	Puntuación del riesgo ergonómico	144
Tabla No. 72.	Valores medidos de material particulado	145
Tabla No. 73.	Resultados de material particulado en la planta pecuaria.....	145
Tabla No. 74.	Resultados de material particulado en la planta extrusión	146
Tabla No. 75.	Factores de riesgos identificados en planta extrusión	147
Tabla No. 76.	Factores de riesgos identificados en planta pecuaria.....	148
Tabla No. 77.	Resultados de tabulación agrupada de las dimensiones	149
Tabla No. 78.	Resumen porcentajes de riesgo para factores psicosociales en Exibal.....	150
Tabla No. 79.	Registro de datos de iluminación, planta pecuaria piso 1.....	152
Tabla No. 80.	Registro de datos de iluminación, pecuaria piso 2	153
Tabla No. 81.	Registro de datos de iluminación, pecuaria piso 3	154
Tabla No. 82.	Registro de datos de iluminación, extrusión piso 1	155
Tabla No. 83.	Registro de datos de iluminación, extrusión piso 2	156
Tabla No. 84.	Registro de datos de iluminación, extrusión piso 4.....	157
Tabla No. 85.	Resumen de zonas de iluminación No adecuadas	158
Tabla No. 86.	Registro de datos de ruido en la planta pecuaria	160
Tabla No. 87.	Registro de datos de ruido en la planta extrusión.....	161
Tabla No. 88.	Evaluación ergonómica por puesto de trabajo.....	163
Tabla No. 89.	Resumen de los resultados de los riesgos ergonómicos	164
Tabla No. 90.	Resultado global de evaluación riesgo químico	165
Tabla No. 91.	Matriz evaluación cuantitativa de la planta extrusión, piso 1: Bodega y envasado 166	
Tabla No. 92.	Matriz evaluación cuantitativa de la planta extrusión, piso 2: extrusora.....	169
Tabla No. 93.	Matriz evaluación cuantitativa de la planta extrusión, piso 3: Trituradora ...	173
Tabla No. 94.	Matriz evaluación cuantitativa de la planta pecuaria, piso 1: Bodega y almacenamiento	176
Tabla No. 95.	Matriz evaluación cuantitativa de la planta pecuaria, piso 2: Mezcladora y molino	179
Tabla No. 96.	Matriz evaluación cuantitativa de la planta pecuaria, piso 3: Peletizadora ...	185

Tabla No. 97.	Matriz evaluación cuantitativa riesgos psicosociales	187
Tabla No. 98.	Resumen nivel de intervención.....	190
Tabla No. 99.	Resumen de procesamiento de casos.....	193
Tabla No. 100.	Tabla cruzada Tipo_de_Riesgo*Nivel_de_Riesgo	194
Tabla No. 101.	Prueba de chi-cuadrado	195

RESUMEN

El presente estudio se centró en la gestión de riesgos laborales en los trabajadores del área de producción de la empresa Exibal, con el objetivo de proteger su integridad física. Exibal cuenta con dos plantas de producción: planta pecuaria y planta extrusión. Para ello se realizó un diagnóstico integral a través de la matriz GTC 45 para identificar peligros por puestos de trabajo.

Para la evaluación cualitativa y cuantitativa se llevó a cabo mediciones de los factores de riesgo físicos y químicos aplicando metodologías validadas. Para los factores de riesgos físicos como iluminación se utilizó la Norma Oficial Mexicana 025-STPS 2008, para ruido la ISO 9612 y temperatura la Norma Oficial Mexicana 015-STPS 2001. Para los riesgos psicosociales se aplicó el cuestionario del Ministerio de Trabajo, para los riesgos ergonómicos se usó métodos como NIOSH, Dortmund y Check List OCRA. En conjunto a listas de chequeo, encuestas y observación directa se determinó las áreas de mayor exposición a sufrir accidentes o enfermedades profesionales en cada planta del área de producción.

Se valoró los riesgos en base a los criterios de la NTP 330 propuesta por la INSST para priorizarlos desde el riesgo más alto hasta el riesgo más bajo. A través de los resultados obtenidos se propuso una gestión preventiva según la ISO 45001, compuesta por medidas de control jerarquizándolas desde la fuente, medio, el trabajador y complementos de apoyo para la mitigación de estos riesgos, además se contempló las medidas ya existentes en la empresa.

Palabras claves: Factores de riesgo, medidas de control, peligros, riesgos laborales.

ABSTRACT

The present study focused on occupational risk management among workers in the production area of “Exibal” Company, with the objective of protecting their physical integrity. “Exibal” has two production plants: the livestock plant and the extrusion plant. For this purpose, a comprehensive diagnosis was carried out using the GTC 45 matrix to identify hazards associated with each job position.

For the qualitative and quantitative evaluation, measurements of physical and chemical risk factors were conducted using validated methodologies. For physical risk factors such as lighting, the Mexican Official Standard NOM-025-STPS-2008 was applied; for noise, ISO 9612; and for temperature, the Mexican Official Standard NOM-015-STPS-2001. For psychosocial risks, the questionnaire of the Ministry of Labor was administered, while for ergonomic risks, methods such as NIOSH, Dortmund, and the OCRA Check List were used. Together with checklists, surveys, and direct observation, the areas with the greatest exposure to occupational accidents or diseases in each production plant were identified.

Risks were assessed based on the criteria established in NTP 330, proposed by the INSST, to prioritize them from the highest to the lowest risk level. Based on the results obtained, a preventive management proposal was developed in accordance with ISO 45001, consisting of control measures hierarchized at the source, environmental, and worker levels, as well as complementary actions for risk mitigation. In addition, the measures already implemented by the company have been taken into consideration.

Keywords: Risk factors, control measures, hazards, occupational risks.



Mario Nicolas
Salazar Ramos



Revised by
Mario N. Salazar
0604069781

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Luego de aplicar métodos de evaluación de riesgos en la empresa Yaulema Jr. del sector Carrocero de la provincia de Chimborazo, se determinó que existe un nivel alto de exposición a factores físicos, químicos y de seguridad en el área de producción. Los principales riesgos identificados son el ruido excesivo, la mala iluminación, la exposición a productos químicos y la presencia de partículas de polvo en suspensión, condiciones que aumentan la probabilidad de accidentes laborales y el impacto en la salud de los trabajadores. Esto indica la necesidad de fortalecer las medidas de prevención y control en las empresas manufactureras para garantizar un ambiente de trabajo seguro y adecuado (Correa y Miranda, 2025).

En el estudio realizado en la empresa de producción de Balanceados Cantapez Aves y Pez Cantón Cía. Ltda., con sede en Quevedo, demostró que los trabajadores del área de producción estaban expuestos a altos niveles de partículas provenientes de la molienda, mezcla y preparación de materias primas, se halló una dosis de 1.83 lo que indica una inhalación constante de polvo y partículas en suspensión esto representa un riesgo importante para la salud, provocando posibles trastornos respiratorios y reducción del bienestar laboral. Asimismo, se constató en la empresa la falta de uso adecuado de los equipos de protección personal. Los resultados llevaron a concluir que existen condiciones en las empresas manufactureras que aumentan el riesgo de accidentes y enfermedades profesionales, por lo que se recomendó implementar medidas preventivas, control ambiental y programas de capacitación para garantizar condiciones seguras de trabajo (Erazo et al., 2024).

Posterior a la ejecución del método de evaluación William Fine en la Compañía Exportadora en el área de producción, los resultados obtenidos reflejaron un valor de 150 lo que

indica ponderación Alta en la: exposición a ruido, iluminación baja y temperaturas extremas, lo que indica un espacio de mejora existente en la empresa, esto en busca de la optimización de las operaciones que se realizan en la misma, que estas se lleven a cabo con un ambiente de trabajo correcto y un puesto de trabajo que no genere inconvenientes en la salud del personal (Altamirano, 2023).

En la ciudad de Riobamba en el año 2023 se realizó un estudio de ergonomía realizado por estudiantes de la Espoch en la empresa EXIBAL, para realizar esta investigación se utilizó el método NIOSH y la evaluación OWAS los resultados obtenidos reflejaron valores de IL (índice de levantamiento de carga) de 5,63/4,43/15,25 que son mayor a 3 lo que indica un nivel no tolerable en los puestos de trabajo del área de envasado, transporte y despacho, además la evaluación OWAS indico un factor de riesgo 4 es decir Posturas con riesgo extremo. En vista del riesgo que se presenta es necesario tomar medidas preventivas y/o correctivas dentro de un plan de prevención buscando mejorar las condiciones de trabajo (Chafila, 2023).

Con la ejecución de la evaluación de riesgos psicosociales mediante el método ISTAS 21 en una empresa dedicada a la elaboración de productos agroquímicos ubicada en Durán, los resultados reflejaron niveles Medios 33 % y Altos 22 % siendo los principales factores de riesgos: carga de trabajo, estrés, doble presencia, falta de apoyo técnico y agotamiento emocional en las áreas operativas. Estos resultados indican que existen riesgos que afectan la salud mental, el rendimiento y la productividad de los empleados, provocando ansiedad, fatiga y dificultad para mantener un adecuado equilibrio laboral-personal. Por lo que se vio necesario implementar medidas preventivas y estrategias de intervención encaminadas a mejorar el clima laboral y fortalecer el bienestar psicosocial de los empleados (Badillo y Roldan, 2023).

En una planta de balanceados perteneciente a la Universidad Nacional Agraria La Molina, se aplicó el método IPER para identificar y evaluar los riesgos relacionados con producción y mantenimiento. Los resultados indicaron riesgos importantes como trastornos musculoesqueléticos, pérdida auditiva, enfermedades respiratorias, descargas eléctricas, golpes, atrapamientos, incendios y explosiones. Entre los principales resultados obtenidos se identificó que las enfermedades más frecuentes son la hipoacusia o sordera provocada por el ruido con un 24% y las enfermedades ocasionadas por posturas forzadas y movimientos repetitivos con un 17%. Se concluyó que la ausencia de charlas y jornadas de inducción sobre seguridad y salud tiene mucho que ver en la presencia de estos riesgos, en busca de reducir estos riesgos los tesisistas proponen medidas de control y documentación técnica (Sánchez Tacuri, 2018).

Después de realizado el estudio relacionado con la normativa laboral y seguridad se determina que la acción preventiva es una herramienta primordial para mitigar los accidentes y enfermedades laborales. La investigación se realizó bajo un método deductivo guiado en conceptos y análisis de la legislación en vigor, concluyendo que la instrucción continua de los trabajadores y empleadores es un apoyo a las políticas preventivas. También, se resalta que promover la cultura preventiva contribuye a mitigar riesgos laborales y la protección de los derechos de los operarios (Moreno, 2023).

1.2 Planteamiento del problema

Un problema mundial que eleva costes en el ámbito humano, social y económico son los accidentes de trabajo ya sean accidentes y/o enfermedades profesionales. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en 2019 más de 395 millones de trabajadores sufrieron lesiones laborales no mortales y 2,93 millones fallecieron por causas relacionadas con el trabajo. De estas muertes, el 89% fueron consecuencia de enfermedades profesionales y el 11% accidentes

laborales. Los principales factores de mortalidad son las jornadas laborales prolongadas (más de 55 horas semanales), ya que en el 2016 murieron casi 745 mil personas, seguido a la exposición de partículas, gases y humos ocupacionales con más de 450 mil muertes y, en tercer lugar, lesiones laborales con más de 363 mil muertes (Organización Internacional del Trabajo, 2023, pp. 2-4).

En el país, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) reporta en el 2024 un total de 160,067 accidentes de trabajo, de los cuales el 15,881 provocaron incapacidad laboral y el 186 terminaron en muerte. En referencia al tipo de empresa, en este caso las industrias manufactureras registran 653 accidentes, entre los cuales 643 casos provocaron una incapacidad y 10 muertes. Asimismo, al segmentar a la provincia de Chimborazo se reportó 169 siniestros laborales (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2026, p. 83). Lo que demuestra la necesidad de priorizar la gestión de riesgos en empresas de este tipo, debido al nivel de riesgo que estas presentan dependiendo la actividad económica.

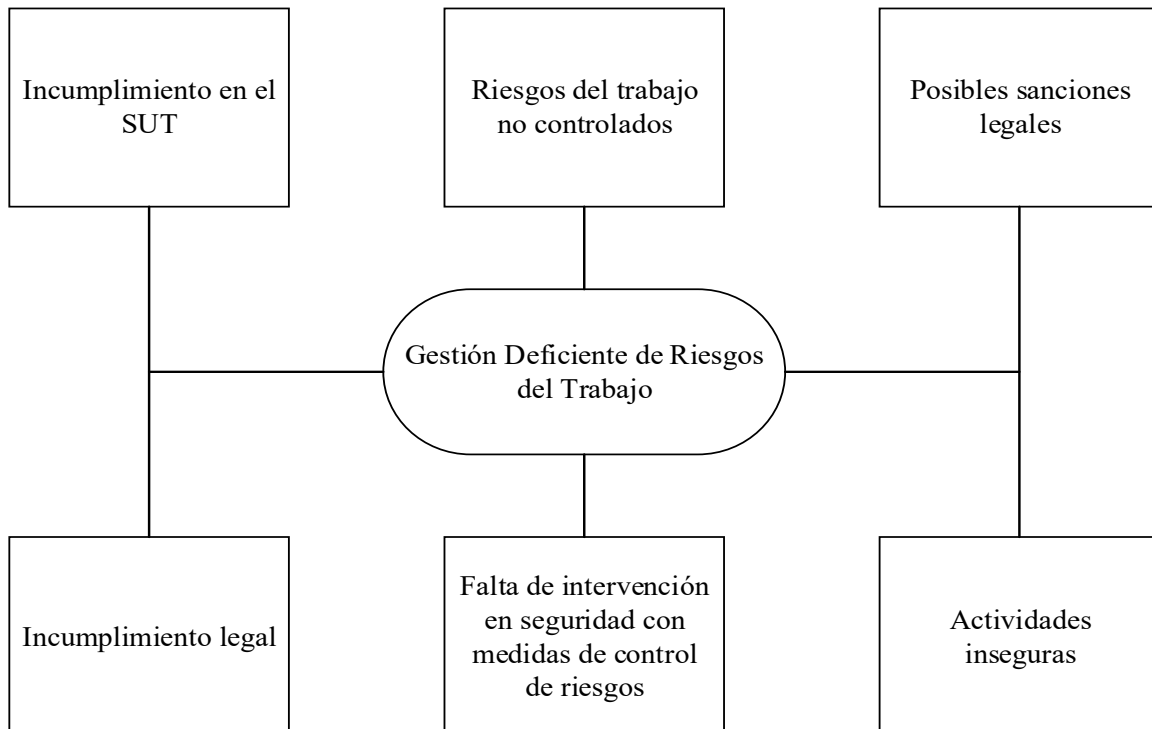
Exibal es una empresa ecuatoriana dedicada a la nutrición animal, se diferencia por la producción y comercialización de alimentos de alta calidad, con el propósito de mejorar la salud alimentaria de la población del país. Exibal cuenta con 114 trabajadores, entre los cuales 47 están asignados al área de producción, que en este estudio será nuestro objeto de análisis.

Los procesos industriales desarrollados en Exibal exponen a los trabajadores a varios factores de riesgos, como evidencia a esta problemática, en septiembre de 2023 se registró un accidente laboral reportado al IESS en el cual un trabajador (ayudante de pellet) sufrió una amputación en el dedo índice de la mano derecha mientras realizaba labores de limpieza en el enfriador de la máquina. Posteriormente, durante el año 2025 se produjeron dos accidentes laborales donde se perdieron 16 días para los trabajadores, como el atrapamiento de un dedo sufrido por el jefe de producción; estos incidentes y accidentes menores han sido gestionados de

forma interna, es decir, no han sido reportados formalmente a la entidad pertinente, evidenciando la persistencia de peligros en el área productiva y revelando un índice de frecuencia a 21,2%, la gravedad al 0,17 y la accidentalidad al 4,26%.

Figura No. 1.

Árbol de problemas en seguridad y riesgos del trabajo en la Empresa EXIBAL



Elaborado por: Los autores

1.3 Justificación

La presente investigación se justifica por el índice de accidentalidad registrado, especialmente el índice de frecuencia de 21,2% refleja un nivel elevado de ocurrencia de accidentes laborales, siendo una situación preocupante para la empresa. Aunque la empresa mantiene mecanismos internos de seguridad y seguimiento, como es un tablero “Récord de días sin accidentes” ubicando en la entrada del área de producción y capacitaciones, donde el último

accidente fue hace 235 días ([Anexo 7](#)), es decir, la ocurrencia de estos eventos demuestra que los controles existentes no han sido suficientes.

En este sentido, la evaluación de los factores de riesgo permitirá identificar los puestos de trabajo y áreas con mayor nivel a exposición para reducir la probabilidad de accidentes, debido a que esta investigación contribuye al cumplimiento de la normativa, porque según el Anexo 2 del Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196 emitido por el Ministerio de Trabajo, Exibal se clasifica como una empresa con un nivel de riesgo medio, es decir, se debe monitorear y necesita de una gestión obligatoria. Por ello, se propone un manual de medidas de control que indique como se podría atacar a la fuente, medio y si es el caso al trabajador, dependiendo los factores que se presenten.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Gestionar los riesgos laborales en los trabajadores de la empresa Exibal, mediante el uso de métodos validados para la intervención con medidas de control a los riesgos asociados.

1.4.2 Específicos

- Identificar los peligros que enfrentan los trabajadores de la empresa Exibal mediante la aplicación de herramientas de verificación para la determinación de los factores de riesgos asociados
- Evaluar los niveles de riesgo mediante métodos validados y de reconocido prestigio para la determinación el grado de intervención con medidas de control.
- Proponer medidas de control de acuerdo con la criticidad mediante programas o manuales para el control de los riesgos del trabajo asociados.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

Como lo menciona Erazo, Tuarez y Mestanza (2024) en el proyecto titulado “Evaluación de las partículas en suspensión que se genera en la producción de balanceados en la planta Cantapez aves y pez cantón cía. Ltda., y su incidencia en la salud de los trabajadores” cuyo objetivo fue identificar los puestos con mayor exposición a material particulado en la planta Cantapez Aves y Pez Cantón Cía. Ltda., mediante una matriz de riesgos.

Se evaluaron las partículas de polvo orgánico suspendidas, se determinó la dosis inhalable permitida y se diseñó medidas de control ambiental para mejorar la calidad del aire laboral, el resultado del estudio fue una dosis mayor a 1.83, por lo tanto, $D > 1$, lo que indica que el trabajador esta susceptible al riesgo de inhalación de material particulado, se debe poner en práctica medidas para proteger la integridad del operario.

Para Altamirano (2023) en su investigación “Gestión de riesgos físicos aplicando la matriz de riesgos para establecer su incidencia con los accidentes laborales de la compañía exportadora situada en la provincia del Guayas 2022” cuyo objetivo fue establecer los riesgos físicos presente mediante la utilización de una matriz de riesgos laborales para fijar cuál es la incidencia con los siniestros de la Corporación Exportadora a fin de reducir la cantidad de accidentes dentro de su entorno de trabajo y mejorar la eficiencia de la empresa, los resultados obtenidos son valores de 150 puntos lo que indica una ponderación alta en los factores de riesgo de ruido, iluminación y temperaturas extremas.

Para Chafla (2023) en su investigación “Gestión de riesgos ergonómicos aplicando la norma ISO 11228 y la metodología NIOSH, esto con el fin de mitigar las enfermedades profesionales en la empresa Exibal de la ciudad de Riobamba” el objetivo de esto fue establecer

medidas de control de riesgos ergonómicos aplicando la norma y la metodología antes mencionadas, para eliminar las enfermedades profesionales en la empresa EXIBAL de la ciudad de Riobamba, los resultados de esta investigación reflejo que en su mayoría el factor de riesgo se presenta en un nivel no tolerable en todos los puestos de trabajo. En vista de que el riesgo presenta un nivel no aceptable es necesario tomar medidas preventivas y/o correctivas dentro de un plan de prevención de manera que mejore las condiciones de trabajo.

Para Badillo y Roldan (2023) en su investigación “Identificación del riesgo psicosocial y el efecto del mismo en la salud de los trabajadores en la empresa de producción de Químicos en Duran” Cuyo objetivo fue identificar los riesgos psicosociales que afectan la productividad y el entorno saludable de los trabajadores de una empresa dedicada a la fabricación de productos agroquímicos ubicada en la ciudad de Duran. La metodología utilizada fue el método ISTAS 21 los resultados reflejaron que el área operativa se encuentra en riesgo medio con un 33% y un riesgo alto con 22% por ello la importancia de establecer acciones que permitan a la empresa superar su rendimiento psicosocial y mejorar las partes vulnerables o que podrían generar un riesgo a la productividad de la empresa.

El proyecto de investigación de Sánchez Gilmer (2018) “Análisis de riesgos de seguridad y salud en el trabajo para los procesos de elaboración de alimentos en la planta de alimentos balanceados de la Universidad Nacional Agraria La Molina” tiene como objetivo identificar los peligros del proceso de producción de alimentos en esta planta y evaluar los riesgos de seguridad y salud ocupacional asociados. El método utilizado es el método IPER (Identificación y Evaluación de Riesgos y Peligros Laborales), este enfoque evalúa la probabilidad de daño, las consecuencias esperadas, el alcance de la exposición y la evaluación de riesgos para cada tarea o actividad involucrada. El análisis reveló riesgos importantes durante la producción y el

mantenimiento, como trastornos musculoesqueléticos, pérdida de audición, enfermedades respiratorias, aplastamientos, colisiones, aplastamientos, caídas irregulares, descargas eléctricas, golpes, cortes, pinchazos e impactos oculares por partículas, deposiciones de hierro, infrarrojos y ultravioletas. radiación, atrapamiento de extremidades, incendios y explosiones. Entre los principales resultados obtenidos se identificó que las enfermedades más frecuentes son la hipoacusia o sordera provocada por el ruido con un 24% y las enfermedades ocasionadas por posturas forzadas y movimientos repetitivos con un 17%. La mayoría de riesgos se basan en la desinformación del personal y en la juventud del mismo por ello se deben establecer charlas y capacitaciones para mitigar con este riesgo en la planta. Con las medidas de control establecidas en el estudio se busca mitigar estos riesgos, ayudando a minimizar el posible impacto en los empleados de la Universidad y las instituciones responsables.

Como lo menciona en su tesis de maestría Moreno Rafael (2023) denominado “La acción preventiva en la normativa laboral ecuatoriana vigente en torno a los riesgos laborales, seguridad y salud ocupacional” que tuvo como objetivo demostrar que la acción preventiva es una política que tiene la finalidad de evitar o suprimir accidentes o enfermedades en el lugar de trabajo, este se realizó bajo un método deductivo partiendo de los razonamientos de conceptos, juicios y datos que establece el papel del derecho en torno a las actividades laborales. Y se concluyó que la capacitación es fundamental para que empleadores y empleados implementen políticas preventivas. Se indicó que las normativas que promuevan una cultura de prevención son clave para evitar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Además, la inclusión de nuevas ideas puede ayudar a enriquecer las perspectivas de estas políticas y garantizar la protección de los derechos de los trabajadores.

2.2 Fundamentación legal

2.2.1 *Constitución de la República del Ecuador*

La Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador (2008) manifiesta en la sección octava de la constitución, que:

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

2.2.2 *Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud Ocupacional*

Como miembro de la comunidad andina, Ecuador debe aceptar y cumplir las normativas enunciadas por la misma, uno de los cuales es la Decisión 584 (2018) estableciendo que:

En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Países Miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo. (Art. 4)

2.2.3 *Código del trabajo*

La Asamblea Nacional de Ecuador (2021) indica en el Código de Trabajo que:

Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Art. 38)

En el capítulo IV De las obligaciones del empleador y del trabajador, desde el Art.- 42 al Art.- 46 se establece las responsabilidades del empleador a garantizar condiciones seguras, equipos

de protección y capacitación técnica. A su vez, al trabajador a cumplir las normas preventivas, informar riesgos y usar correctamente los implementos entregados.

2.2.4 *Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decreto Ejecutivo No. 255)*

El Decreto Ejecutivo 255: Reglamento de seguridad y salud en el trabajo (2024) menciona que:

La construcción y desarrollo de la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, deberá sustentarse con base en los principios de acción preventiva; para el efecto, esta política se basará en la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos laborales, desarrollo de una cultura de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, promoción de la salud en el trabajo, vigilancia y atención de la salud, información y formación en la materia, y los demás principios que en el ente rector de trabajo y autoridad sanitaria nacional lo determinen. (Art. 5)

2.3 Fundamentación teórica

2.3.1 *Riesgos laborales*

Los riesgos laborales se refieren a la posibilidad de que los trabajadores estén expuestos a peligros que puedan causar lesiones o enfermedades que afecten temporal o permanentemente su capacidad para trabajar (Decreto 255: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2024).

2.3.2 *Factores de riesgos laborales*

Los factores de riesgo laboral son elementos o circunstancias del entorno de trabajo que pueden afectar negativamente la salud y la seguridad de los empleados. Estos factores pueden provocar accidentes, enfermedades profesionales o un deterioro del bienestar físico, mental y social de los trabajadores. (Díaz, 2018).

Según el Decreto 255 (2024), específicamente en el capítulo I se establece la siguiente clasificación para los riesgos laborales:

Riesgos Físicos: son el resultado de la exposición a diversos factores físicos como:

- a) Temperaturas extremas altas o temperaturas extremas bajas;
- b) Ruido;
- c) Vibraciones;
- d) Iluminación;
- e) Radiaciones ionizantes o no ionizantes
- f) Humedad, y otros.

Riesgos Químicos: Se derivan de la exposición a sustancias (elementos o compuestos ya sean de origen natural, químico o sintéticos, se encuentren solo o en mezclas) que pueden afectar negativamente a la seguridad y salud de los trabajadores.

Riesgos Biológicos: Son los riesgos derivados de la exposición a agente biológicos que pueden tener un impacto negativo en la seguridad y la salud de los trabajadores, incluidos virus, bacterias, parásitos, hongos (incluidos los hongos que han sido genéticamente modificados), vectores y otras herramientas técnicas a nivel nacional o internacional.

Riesgos de Seguridad: Se refieren a las situaciones ambientales que existen durante las actividades laborales, tanto dentro como fuera del lugar de trabajo, que puedan causar daños a los trabajadores y que tienen en cuenta los siguientes factores:

- a) **Locativos:** Son aquellos factores que se encuentran en el lugar de trabajo, resultado de las instalaciones y sus condiciones físicas que debe no gestionarse adecuadamente, pueden resultar perjudiciales para la salud de los trabajadores.

- b) Mecánicos:** Son el conjunto de factores que pueden producir daños o lesiones a un trabajador debido a la acción e impacto mecánico de elementos de máquinas, herramientas, piezas de trabajo o materiales salientes (sólidos o líquidos);
- c) Electricidad:** cualquier posibilidad de que el cuerpo humano entre en contacto con la corriente eléctrica.
- d) Accidentes mayores de trabajo:** Son factores derivados del uso de energía en el lugar de trabajo, así como de fallas en el almacenamiento o transformación de sustancias peligrosas, que pueden causar daños a los trabajadores, los lugares de trabajo y/o centros y al medio ambiente. y,
- e)** Otras cuestiones que puedan ser consideradas como tales de conformidad con los instrumentos nacionales e internacionales, teniendo en cuenta el desarrollo de la ciencia y la medicina.

Riesgos Ergonómico: hace referencia a peligros como la fatiga, accidentes, enfermedades laborales o trastornos musculoesqueléticos ocasionados por trabajo físico en exceso, movimientos repetitivos o posiciones de trabajo no naturales a causa de instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas o puestos de trabajo mal diseñadas.

Riesgos psicosociales: son aquellos riesgos que pueden producir consecuencias psicológicas, fisiológicas y sociales debido a defectos en la planificación, organización y gestión del trabajo y a un entorno social laboral desfavorable. (pp. 31 – 32)

2.3.3 Identificación de factores de riesgos laborales

Según el Decreto 255 (2024) “la identificación de factores de riesgos es el proceso sistemático que permite determinar los peligros presentes en el entorno de trabajo con el propósito de valorarlos para una posterior acción de control” (p. 10). Para nuestra investigación aplicamos

la metodología de la Guía Técnica Colombiana (GTC 45), porque analiza los riesgos según las multitareas del trabajador.

2.3.4 Guía Técnica Colombiana (GTC 45)

La Guía Técnica Colombiana es un documento desarrollado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) que proporciona una integración de principios, prácticas y criterios para identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional (ICONTEC, 2012).

De acuerdo con ICONTEC (2012) siguientes actividades son necesarias para realizar la detección de los peligros y la evaluación de los riesgos:

a) Definir el instrumento para recolectar la información: Una herramienta donde se registre aspectos como:

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| - Proceso | - Peligro/riesgo |
| - Zona/lugar | - Posibles efectos a la salud |
| - Actividades | - Controles existentes |
| - Tareas | - Evaluación de los riesgos |
| - Rutinaria (si/no) | - Valoración del riesgo |
| - N° de expuestos | - Medidas de intervención |

b) Clasificar los procesos, las actividades y las tareas: Enlistar los procesos de cada una de las actividades que componen al trabajo y clasificarlas; este listado debería contener instalaciones, personas y procedimientos.

c) Detectar los peligros: Considerar que trabajadores, en que momentos de la jornada y que consecuencias podrían tener en cada uno de ellos.

d) Identificar los controles existentes: o impuestos por la empresa en la fuente y/o medio del peligro, o alguna regulación en el trabajador

e) Valorar riesgo

- Evaluar y calificar el riesgo, incluyendo los controles existentes. Considerando la eficacia, posibilidad y las secuelas en caso de que no funcionen.
- Establecer los criterios para decidir si se aceptará el riesgo o no.
- Determinar si el riesgo es aceptable y satisface con las exigencias legales.

f) Evaluación de los riesgos: para establecer la posibilidad de que ocurran ciertos eventos y el impacto de consecuencias que estos tendrán (p.6). Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se emplea de la siguiente fórmula:

$$NR = NP \times NC \quad (1)$$

en donde:

NP = Nivel de probabilidad

NC = Nivel de consecuencia

para determinar el Nivel de Probabilidad se utiliza:

$$NP = ND \times NE \quad (2)$$

en donde:

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición (pp. 12-13)

Para encontrar el valor de ND se utiliza la Tabla No. 1, a continuación:

Tabla No. 1.*Valoración del nivel de deficiencia*

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula no existe, o ambos
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que puede(n) dar lugar a consecuencias significativa(s) o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativa(s) o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	0	No se ha destacado anomalía destacable alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado.

Adaptado de: ICONTEC (2012, p. 13)

Los criterios establecidos en la Tabla No. 2 determinan el Nivel de Exposición:

Tabla No. 2.*Valoración del nivel de exposición*

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Adaptado de: ICONTEC (2012, p. 13)

Para determinar el NP se aplica los resultados de la Tabla No. 3:

Tabla No. 3.*Significado de los niveles de probabilidad*

Nivel de Probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica.

		La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces durante la vida laboral
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Adaptado de: ICONTEC (2012, p. 14)

El Nivel de Consecuencia se halla bajo los siguientes parámetros:

Tabla No. 4.

Valoración del nivel de consecuencia

Nivel de consecuencias	NC	Significado
		Daños personales
Mortal o catastrófico (M)	100	Muerte(s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (incapacidad permanente, parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

Adaptado de: ICONTEC (2012, p. 14)

La Tabla No. 5 está compuesta por el valor resultante de la Tabla No. 3 y la Tabla No. 4, con el fin de calcular el nivel de riesgo, seguido a ello se evalúa en base a los estándares de la Tabla No. 6.

Tabla No. 5.

Determinación del nivel de riesgo

Nivel de riesgo NR = NP X NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40 - 24	20 - 10	8 - 6.	4 - 2.
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000 - 2400	I 2000 - 1000	I 800 - 600	II 400 - 200
	60	I 2400 - 1440	I 1200 - 600	II 480 - 360	II 240 III 120
	25	I 1000 - 600	II 500 - 250	II 200 - 150	III 100 - 50
	10	II 400 - 240	II 200 III 100	III 80 - 60	III 40 IV 20

Adaptada de: ICONTEC (2012, p. 15)

Tabla No. 6.

Valoración del nivel de riesgo

Nivel de riesgo	Valor del NR	Significado	Explicación
I	4000 - 600	No aceptable	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo este bajo control. Intervención Urgente.
II	500 - 150	No aceptable o aceptable con control específico	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 - 40	Mejorable	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Aceptable	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo es aún aceptable.

Adaptada de: ICONTEC (2012, p. 15)

g) Desarrollar el plan de acción para la regulación de los riesgos: De acuerdo con el nivel de riesgo obtenido se debe decidir si requiere medidas de control y si es así, establecer plazos de acción. Se debe considerar criterios como:

- Número de trabajadores
- Peor consecuencia
- Existencia de requisito legal asociado

Además, el evaluador determinará si los controles existentes son adecuados, si deben mejorarse o aplicar unos nuevos, para ello se contempla la jerarquía de implementación en medidas de control:

- Supresión: alterar un diseño con el fin de eliminar el riesgo.
- Sustitución: cambiar un material, maquinaria, tipo de energía o proceso por uno menos peligroso o que no genere riesgos.
- Controles de ingeniería: Diseñar un equipo, infraestructura o entorno que minimice el peligro.

- Señalización y controles administrativos a través de capacitaciones, procedimientos seguros y demás.
- Equipos y/o elementos de protección personal como gafas de protección, mascarillas, protectores auditivos y entre otros, en función de la actividad.

h) Revisar la conveniencia del plan de acción: Revisar el plan de acción seleccionado con un especialista de la empresa o de afuera, o ambos, asegurando que el procedimiento de valoración de los riesgos y establecimiento de criterios es adecuado y así la puesta en marcha del plan sea un éxito.

i) Mantener y renovar: Hacer seguimiento a los controles que ya existen y a los nuevos, garantizando que sean efectivos y que la valoración del riesgo este al día.

2.3.5 Evaluación de factores de riesgos laborales

De acuerdo con el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2022) evaluar los riesgos laborales es:

El procedimiento orientado a calcular el tamaño de los riesgos que no se han podido evitar, consiguiendo información necesaria para que el empresario pueda decidir si es importante implementar las medidas preventivas, y si es así, que medidas deben adoptar. (p.4)

2.3.5.1 Evaluación de riesgos físicos.

2.3.5.1.1 Ruido.

El ruido es, de acuerdo con el Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (s.f):

Uno de los agentes físicos más habituales en los Imagen Ruidolugares de trabajo. Sus efectos negativos sobre el sistema auditivo se conocen desde hace muchos años. Desde el punto de vista físico, el ruido consiste en variaciones de la presión atmosférica que se

transmiten con una determinada frecuencia y amplitud a través de un medio elástico, que generalmente será el aire, y que resultan perceptibles por el órgano auditivo. (Párr. 1-2)

De acuerdo con la Organización Internacional de Normalización (2010) su metodología debe seguir las siguientes etapas cronológicas:

1. Análisis de la labor

El análisis de la labor debe dar información sobre el trabajo y los empleados en estudio, para que se pueda seleccionar la estrategia más adecuada y organizar las mediciones (p.10).

2. Elección de la táctica de medición

a) **Medición fundamentada en la tarea:** el trabajo se examina y divide en una cantidad de tareas representativas, las cuales deben ser medidas para obtener el nivel de presión sonora.

b) **Medición fundamentada en el trabajo:** Se toman una cantidad de mediciones de forma aleatoria del nivel de presión sonora mientras se realizan los trabajos expuestos a este riesgo. Su plan de medición debe:

- Determinar la duración mínima de tiempo de la medición acumulativa;

Tabla No. 7.

Especificaciones tiempo total mínimo de medición a un grupo expuesto.

Número de trabajadores en el grupo de exposición homogéneo	Duración mínima acumulada de la medición a ser distribuida
$nG \leq 5$	5h
$5 < nG \leq 15$	$5h + (nG - 5) \times 0.5 \text{ h}$
$15 < nG \leq 40$	$10h + (nG - 15) \times 0.25 \text{ h}$
$nG > 40$	17 h o subdividir el grupo

Adaptado de: Organización Internacional de Normalización (2010, p.21)

- Seleccionar la duración de la medición y número de mediciones;

- Planificar la distribución de mediciones de forma aleatoria en el grupo y a lo largo de la jornada laboral.

c) **Medición de una día laboral completa:** El nivel de presión sonora se mide sin interrupciones durante la jornada completa del trabajador. (p. 14)

3. Mediciones

Las mediciones en nuestro caso se realizarán utilizando un sonómetro, seguido a ello su respectiva calibración de campo. La Organización Internacional de Normalización (2010) establece los siguientes cálculos para obtener:

- El nivel de presión sonora continuo promedio en A, ($L_{p,A,eqTe}$), teniendo en cuenta la duración efectiva de la jornada laboral, T_e , al cual se encuentran expuestos los trabajadores del GEH, mediante la siguiente ecuación:

$$L_{p,A,eqTe} = 10 \lg \left(\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,n}} \right) dB \quad (3)$$

En donde;

$L_{p,A,eqT,n}$; es el nivel de presión acústica continua equivalente bajo ponderación en escala A, de la medición n;

n, es el número de medición;

N, es el número de mediciones totales.

- El nivel diario de exposición al ruido ponderado A, $L_{EX,8h}$, de los trabajadores de un grupo de exposición homogéneo, mediante la ecuación:

$$L_{EX,8h} = L_{p,A,eqTe} + 10 \log \left(\frac{T_e}{T_o} \right) dB \quad (4)$$

En donde;

$L_{p,A,eqTe}$ es el nivel de presión sonora promediado en A obtenido en la ecuación 2;

Te, es la duración efectiva de la jornada laboral;

T0, es la duración establecida o referencial de una jornada laboral, T0 = 8 h (pp. 22-23).

- El tiempo permitido que puede realizar la operación el trabajador que se encuentra expuesto a ese nivel de ruido

$$Tiempo\ permitido = \frac{8}{2^{\frac{(L_{p,A,eqT,n}-85)}{3}}}$$

- La dosis de ruido:

Dosis = Tiempo real/Tiempo permitido

2.3.5.1.2 Iluminación.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (2008), iluminación es:

Es la cantidad de luz que llega a una superficie por cada unidad de área, la cual es expresada en lux, y posibilita analizar el nivel de visibilidad en un lugar específico (p. 2).

Su metodología sigue las siguientes etapas:

1. Cálculo del índice de área

Para obtener el índice de área (IC), se deberá tener en cuenta ciertos aspectos, los cuales están dados por la siguiente ecuación:

$$IC = (x)(y) / h (x + y) \quad (5)$$

En donde:

IC = Índice del área;

x, y = Son las dimensiones del área (largo y ancho), en metros;

H = Es la altura de la luminaria acorde al plano de trabajo, en metros. (p.10)

2. Comparación del valor de IC con el número de zonas de medición

Los puntos de medición deben medirse en función a las áreas y puestos de trabajo, es decir, considerar el nivel de iluminación, disposición de las máquinas, el proceso, la ubicación de las luminarias en relación con los planos laborales y los peligros que se han detectado para los empleados. Además, deben dividirse en zonas de tamaño uniforme, donde existan más trabajadores.

Tabla No. 8.

Asignación de zonas a evaluar

Índice de área	Número mínimo de zonas a evaluar	Número de zonas a considerar por la limitación
$IC < 1$	4	6
$1 \leq IC < 2$	9	12
$2 \leq IC < 3$	16	20
$3 \leq IC$	25	30

Adaptado de: NOM-025-STPS (2008, p. 10)

3. Aplicación de las mediciones con el instrumento (luxómetro)

En el puesto de trabajo se debe realizar al menos una medición en cada plano de trabajo, colocando el luxómetro tan cerca como sea posible y tomando precauciones para no proyectar sombras ni reflejar luz adicional sobre el luxómetro. Además, el equipo deberá contar con el certificado de calibración de acuerdo con lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. (pp.10-11)

Una vez realizadas las mediciones estas son comparadas con un valor referencial establecidos por la normativa UNE 12464.1

2.3.5.1.3 Evaluación estrés térmico

Según Ávila et al. (2016) en el ámbito laboral el estrés térmico “se puede dar en condiciones de calor y de frío, y se define como la carga térmica neta que reciben los trabajadores, resultante de la contribución combinada de las condiciones ambientales, la actividad física y las características de la ropa que llevan puesta” (p.17).

La Norma Oficial Mexicana (2001) establece el siguiente procedimiento:

Realizar tres mediciones en tres alturas diferentes del trabajador: en la zona de los tobillos a 0.1 metros del piso, en la zona del abdomen a 1.1 metros del piso y en la zona de la cabeza a 1.7 metros del piso.

Si la evaluación se lleva a cabo en interiores o exteriores sin exposición solar, el índice de temperatura de bulbo húmedo y globo (WBGT) se determina utilizando ecuaciones específicas para cada punto, en este caso la ecuación (6). En cambio, si la medición se realiza al aire libre y bajo exposición solar, se utiliza la ecuación (7):

$$I_{tgbh} = 0,7t_{bhn} + 0,3t_g \quad (6)$$

$$I_{tgbh} = 0,7t_{bhn} + 0,2t_g + 0,1t_s \quad (7)$$

Seguido a eso, para encontrar el valor de temperatura de globo bulbo húmedo promedio, se debe utilizar la siguiente fórmula:

$$I_{tg\ bh\ prom} = \frac{I_{tgbh\ cabeza} + 2I_{tgbh\ abdomen} + I_{tgbh\ tobillos}}{4} \quad (8)$$

En donde:

$I_{tgbh\ cabeza}$: Índice de temperatura de globo bulbo húmedo, el cual se toma al nivel de la cabeza;

$I_{tgbh\ abdomen}$: Índice de temperatura de globo bulbo húmedo, el cual se toma en la zona abdominal;

$I_{tgbh\ tobillos}$: Índice de temperatura de globo bulbo húmedo medido, el cual se mide de la zona de los tobillos. (p.8)

A continuación, la Tabla No. 9 indica el límite permisible de trabajo del operario en su puesto:

Tabla No. 9.*Límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas elevadas*

Régimen de trabajo y descanso	Tipo de trabajo		
	Liviano (menos de 230W)	Moderado (230W - 400W)	Pesado (más de 400W)
Trabajo continuo	30	26.7	25
75% trabajo y 25% descanso cada hora	30.6	28	25.9
50% trabajo y 50% descanso cada hora	31.4	29.4	27.9
25% trabajo y 75% descanso cada hora	32.2	31.1	30

Elaborado por: NOM-015-STPS (2001, p.5)

2.3.5.2 Evaluación de riesgos ergonómicos

Según Ministerio de trabajo, empleo y seguridad social de Argentina (2014) considera que:

La ergonomía consiste en adecuar el lugar de trabajo del ser humano. Objetos, herramientas y puestos de trabajo que requieren esfuerzos excesivos, movimientos repetidos y mantener posturas inapropiadas debido a su peso, tamaño, forma o diseño. Los esfuerzos posturales, tanto estáticos (cuando se está “quieto”) como dinámicos (cuando hay movimiento, desplazamiento de cargas o posturas y movimientos repetitivos), pueden causar daños. (p.28)

- a) Método NIOSH:** La ecuación NIOSH determina un levantamiento óptimo, que parte de la localización estándar de levantamiento como el método lo define, y bajo condiciones ópticas, en otras palabras, en posición sagital (sin girar el torso ni posturas irregulares).

Para una elevación ideal, el RWL (Peso Límite Recomendado) es de 23 kg; en esas condiciones, el 90% de los hombres el 75% de las mujeres podrían levantarlos sin inconvenientes. Este valor también es llamado Constante de Carga (LC).

La ecuación de Niosh es la siguiente:

$$\text{RWL} = \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{FM} \times \text{CM} \quad (9)$$

En donde:

LC: Constante de carga;

HM: Factor de distancia horizontal;

VM: Factor altura;

DM: Factor de desplazamiento vertical;

AM: Factor de asimetría;

FM: Factor de frecuencia;

CM: Factor de agarre.

Para aplicar el método se lleva a cabo los siguientes pasos:

1. Definir la tarea y si esta será simple o multitarea;
2. Establecer si hay un control importante de la carga en el lugar de la elevación;
3. Determinar el peso del objeto en cuestión en kilogramos;
4. Registrar las Distancias vertical (V) y horizontal (H) desde el punto de agarre hasta la proyección en el suelo del centro línea que conecta ambos tobillos tanto del origen de levantamiento como de su destino;
5. Determinar la frecuencia de levantamiento (F);
6. Establecer la duración del levantamiento y los tiempos de recuperación;
7. Indicar el tipo de agarre: Bueno, Regular o Malo;
8. Calcular el Ángulo de Asimetría (A) que se forma entre el plano sagital del empleado y el centro de la carga;
9. Obtenido el Peso Máximo Recomendado (RWL), calcular el Índice de Levantamiento (LI), mediante la ecuación:

$$LI = \text{Peso de la carga levantada} / \text{RWL} \quad (10)$$

10. Valorar el riesgo considerando los siguientes intervalos:

Si el $LI \leq 1$, el riesgo es aceptable.

Si el $LI > 1$, existe riesgo y se requieren medidas correctivas (Diego Mas, 2015, párrs. 7-31).

b) Método Dortmund (de arrastre y empuje): La Asociación Internacional de la Seguridad Social (2010) manifiesta que:

La manipulación de cargas también se encuentra en el transporte sobre carros, transportadores de rodillos o con medios de manipulación. En lugar de ser cargadas las cargas son empujadas o tiradas. De esta forma se hace posible el transporte de altos pesos de carga y se facilita eficazmente el trabajo con pesos de cargas entre 10 y 50 kg.

El procedimiento para cumplir con la metodología es:

1. Determinar el tiempo: El orden de las actividades, la duración, número de veces que se repite al día y las distancias que se recorren.
2. Determinar
 - Peso de la carga: Si el peso no está indicado puede ser estimado, el peso de los medios de transporte esta anotado en la placa de identificación;
 - Medios de transporte: sin medios auxiliares, la carga puede ser rodada o se empuja deslizándola. Carretillas (carretilla de una rueda, carretilla de un eje). Envases con ruedas, patinetas sin pértigo, así como carros de mano con pértigo, carros elevadores con horquillas de mano. O manipuladores, carriles de suspensión y de rodaje;
 - Velocidad de movimiento: Los movimientos rápidos y la gran exactitud del movimiento no sólo son fatigosos sino aumentan también el peligro de accidente;

- Postura: La postura al tirar y empujar debe ser erguida, con pequeña inclinación y sin giro del tronco;
- Condiciones de ejecución: Trayecto, estado del medio de transporte, tipo de suelos, obstáculos, alturas, etc.

3. Evaluación: Debe realizarse en función a la siguiente ecuación:

$$= (\text{Peso de masa/Medio de transporte} + \text{Velocidad del movimiento} + \text{Postura} + \text{Condiciones de ejecución}) \times \text{Puntuación de tiempo} \times 1,3 \text{ (pp. 11 – 13)} \quad (11)$$

A continuación, valorar el riesgo partiendo de la puntuación obtenida:

Tabla No. 10.

Nivel de riesgo, método Dortmund

Nivel de riesgo	Puntuación de riesgo	Descripción
1	Menor 10	Situación de baja carga, es improbable que se produzca una sobrecarga física.
2	De 10 a 25	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes. Para este grupo, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo.
3	De 25 a 50	Situación de gran aumento de la carga; es posible que se produzca sobrecarga física también para las personas con una resistencia normal. Se recomienda volver a diseñar el lugar de trabajo
4	Mas de 50	Situación de carga alta; es probable que se produzca sobrecarga física. Es necesario volver a diseñar el lugar de trabajo

Adaptado de: Instituto Federal para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2010, p.3)

c) Método Check List OCRA: Diego Mas (2015) considera que el método Check List OCRA:

Permite evaluar el riesgo vinculado a la labor repetitiva. El método evalúa el grado de riesgo basándose en la probabilidad de que ocurran trastornos músculoesqueléticos en un período específico, enfocándose en la apreciación del riesgo en las extremidades superiores.

La implementación del método consiste en:

1. Calcular el valor del Índice Check List OCRA (ICKL) utilizando la siguiente fórmula:

$$ICKL = (FR + FF + FFZ + FP + FC) \times MD \quad (12)$$

En donde:

FR: Factor de recuperación;

FF: Índice de frecuencia;

FFz: Índice de fuerza;

FP: Factor de posturas y movimientos;

FC: Elemento de riesgos adicionales;

MD: Multiplicador de tiempo.

2. Calcular el Tiempo Neto De Trabajo Repetitivo (TNTR):

$$TNTR = DT - (TNR + P + A) \quad (13)$$

En donde:

DT: Duración en minutos del turno;

TNR: Tiempo de trabajo no repetitivo;

P: Duración en minutos de las pausas;

A: Duración del descanso para el almuerzo.

3. Conocer el Tiempo Neto De Ciclo De Trabajo (TNC):

$$TNC = 60 \times TNTR/NC$$

En donde:

NC: Número de ciclos de trabajo. (Párrs. 5-21)

2.3.5.3 Evaluación de riesgos psicosociales

El Ministerio de trabajo, empleo y seguridad social de Argentina (2014) argumenta que:

Los riesgos psicosociales son aquellos alteran la estabilidad emocional, intelectual y social. Estos pueden ocasionarse por la estructura de la empresa, ya sea por las jornadas y el ritmo de trabajo; por las tareas, es decir la sobrecarga de información que esta pueda tener y por el entorno laboral, puede ser por las relaciones interpersonales o posibilidad de ascender a un mejor puesto. (p. 28)

La evaluación de riesgos psicosociales en el contexto laboral ecuatoriano se fundamenta en la aplicación obligatoria del Cuestionario de Evaluación de Riesgo Psicosocial diseñado por el Ministerio del Trabajo. Esta herramienta técnica permite identificar y medir factores críticos como la carga de trabajo, el liderazgo, el margen de acción, el apoyo social y la doble presencia, con el objetivo de determinar hasta qué punto los trabajadores están expuestos a factores estresantes dentro de la organización (Ministerio del trabajo, 2018, p. 5).

El instrumento está conformado por 58 ítems dividido en 8 dimensiones que abarcan factores internos como externos:

Tabla No. 11.

Dimensiones del cuestionario de evaluación de riesgo psicosocial

Dimensión / Factor	Número de Ítems	Ítems en el Cuestionario
Carga y ritmo de trabajo	4	1, 2, 3, 4
Desarrollo de competencias	4	5, 6, 7, 8
Liderazgo	6	9, 10, 11, 12, 13, 14
Margen de acción y control	4	15, 16, 17, 18
Organización del trabajo	6	19, 20, 21, 22, 23, 24
Recuperación	5	25, 26, 27, 28, 29
Soporte y apoyo	5	30, 31, 32, 33, 34
Otros puntos importantes (Subtotal)	24	35 al 58
— Acoso discriminatorio	4	35, 38, 53, 56
— Acoso laboral	2	41, 50
— Acoso sexual	2	43, 48
— Adicción al trabajo	5	36, 45, 51, 55, 57
— Condiciones del trabajo	2	40, 47
— Doble presencia (laboral – familiar)	2	46, 49
— Estabilidad laboral y emocional	5	37, 39, 42, 52, 54
— Salud auto percibida	2	44, 58

TOTAL	58	1 al 58
--------------	----	---------

Adaptado de: Ministerio de trabajo (2018, pp. 9-10)

Utiliza una escala tipo Likert para las opciones de respuestas:

Tabla No. 12.

Alternativas de respuesta del cuestionario para evaluar el riesgo psicosocial

Opción de respuesta	Puntuación
Completamente de Acuerdo	4
Parcialmente de Acuerdo	3
Poco de Acuerdo	2
En desacuerdo	1

Adaptado de: Ministerio de trabajo (2018, p. 9)

Una vez realizada la sumatoria de los puntos obtenidos en cada dimensión se compara el con resultado de la siguiente tabla para determinar el nivel de riesgo general:

Tabla No. 13.

Nivel de riesgo general

Riesgo	Calificación	Descripción
Alto	58 a 116	El riesgo es de impacto potencial alto sobre la seguridad y la salud de las personas, los niveles de peligro son intolerables y pueden generar efectos nocivos para la salud e integridad física de manera inmediata. Se deben aplicar medidas de seguridad y prevención de forma continua según la necesidad identificada para evitar el incremento de la probabilidad y frecuencia.
Medio	117 a 174	El riesgo es de impacto potencial moderado sobre la seguridad y salud; puede comprometerlas en el mediano plazo, causando efectos nocivos, afectaciones a la integridad física y enfermedades ocupacionales. Si no se aplican medidas de seguridad y prevención de forma continua, los impactos pueden aumentar en probabilidad y frecuencia.
Bajo	175 a 232	El riesgo es de impacto potencial mínimo sobre la seguridad y salud, no genera a corto plazo efectos nocivos. Estos pueden evitarse mediante monitoreo periódico de la frecuencia y probabilidad de ocurrencia de enfermedades ocupacionales, manteniendo el nivel controlado.

Adaptado de: Ministerio de trabajo (2018, pp. 11-12)

2.3.5.4 Evaluación de riesgos químicos

De acuerdo con Rojas y Garibay (2003) el material particulado es:

La combinación de elementos sólidos y líquidos, en donde características como tamaño, forma y composición, se definen según su origen. Su tamaño varía desde 0.005 hasta 100

μm de diámetro aerodinámico (da), esto es, desde unos cuantos átomos hasta el grosor de un cabello humano. (p.30)

Estas partículas de polvo pueden dividirse en PM10 (que tienen un diámetro de 10 μm o menos), PM2.5 (con un diámetro de 2.5 μm o menos, que se conocen como partículas finas) y PM0.1 (que poseen un diámetro de 0.1 μm o menos, también llamadas partículas ultrafinas) (Erazo, Tuarez, & Mestanza, 2024, p. 13).

Erazo C. (2017) aplica la siguiente metodología:

- Determinar el tipo de evaluación: Inhalación, contacto piel y ojos, absorción, vía parenteral;
- Definir la cantidad de empleados que pertenecen al concepto de grupo de exposición homogéneo;
- Determinar el tiempo de duración de la prueba;
- Preparar el equipo, limpiar el filtro, colocar el impactador (PM1, PM2.5, PM4 o PM10) correspondiente a la medición;
- Colocar el equipo en la proximidad de la vía respiratoria del trabajador;
- Realizar los siguientes cálculos:

a) Concentración promedio

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n C_i * t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

En donde:

C: Concentración promedio;

C_i: concentración medidas por el equipo;

t_i: Tiempo de duración de cada medición;

n: Número de mediciones.

b) Concentración de exposición diaria C8

Se refiere a la concentración a la que un empleado está expuesto durante toda su jornada laboral de trabajo, en este caso se da por 8 horas al día y se obtiene a partir de una fórmula:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n C_i * t_i}{8}$$

c) Dosis de concentración

La dosis se refiere a la proporción entre la concentración diaria de material particulado y el TLV (ACGIH) propuesto para las ocho horas del día, dependiendo del tipo de partícula. Su cálculo se realiza utilizando una fórmula:

$$C = \frac{Ce}{TLV TWA}$$

- Dar un criterio, considerando las siguientes estimaciones:

D<1 Exposición permisible

D=1 Exposición límite

D>1 Trabajador Sobreexpuesto. (pp. 61-67)

2.3.6 Glosario de términos

Según al Decreto 255: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (2024) con el fin de facilitar la aplicación y comprensión en lo correspondientes de seguridad y salud en el trabajo, se determinan las siguientes definiciones:

Análisis del puesto de trabajo: Examen que realizan los sujetos del sistema estatal de seguridad social cuando se sospecha una enfermedad profesional, para determinar las actividades, deberes y riesgos laborales asociados al puesto de trabajo específico.

Carga laboral: se trata de la mezcla del trabajo físico y mental que es necesario para llevar a cabo tareas en un puesto específico durante el horario laboral.

Condiciones laborales: varios componentes y factores del ambiente del trabajo tienen el potencial de influir considerablemente en la aparición de riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores. Los factores que componen esto son: las propiedades de la maquinaria, las instalaciones, los materiales y las herramientas empleadas, la existencia de elementos químicos, físicos y biológicos, además de los aspectos relacionados con la organización del trabajo y su ergonomía y los riesgos psicosociales.

Condiciones inseguras: son las propiedades del entorno laboral, como el equipo, los materiales, las herramientas y los espacios físicos, que no satisfacen las normas de seguridad definidas y por ende constituyen una amenaza por integridad del empleado (pp. 6-11).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

3.1.1 *Investigación Descriptiva*

Esta investigación será de tipo descriptiva dado que se debe registrar, analizar e interpretar las características y propiedades de los riesgos presentes en el entorno laboral. Este enfoque permite clasificar la información obtenida, el cual brinda una visión detallada de las condiciones inseguras y los factores de riesgos.

3.1.2 *Investigación de campo*

El presente trabajo se llevará a cabo directamente en la empresa Exibal, es decir, en el lugar y tiempo donde suceden los fenómenos a estudiar, como son los riesgos laborales. Mediante este estudio se obtendrá datos precisos en tiempo real, a través de observaciones, mediciones y encuestas. Además, al interactuar en el entorno de dicha empresa, se garantiza que la información obtenida sea fiel y de primera mano.

3.1.3 *Investigación Mixta*

La investigación será mixta porque combina un enfoque tanto cuantitativo como cualitativo, lo que permite una mejor comprensión de los riesgos laborales de la empresa Exibal. Debido a que para el enfoque cuantitativo se obtienen datos numéricos, como pueden ser los niveles de frecuencia de exposición a riesgos y la probabilidad de accidentes. Por otro lado, el enfoque cualitativo se analizan percepciones de los trabajadores.

3.2 Diseño de la investigación

El trabajo se desarrollará en base a un diseño No experimental porque en la investigación a realizar no se manipulará las variables para causar efectos en otras. Por el contrario, este diseño

solo analizará los fenómenos presentes en el entorno a estudiarse. Enfocándonos en un estudio transversal debido a que la recopilación de datos será en un momento determinado.

3.3 Técnicas de recolección de datos

La recolección de datos y toda la información obtenida se realizará en base a las siguientes técnicas e instrumentos:

3.3.1 Técnicas

Las técnicas utilizadas serán:

- **Observación Directa:** Ayudará al reconocimiento y análisis del estado de la empresa y especialmente a observar los posibles riesgos presentes a los que se exponen los trabajadores.
- **Encuestas:** Para recopilar información de primera fuente se aplicará encuestas a los trabajadores. Apoyo fundamental para obtener opiniones verídicas.
- **Check list:** Para aspectos como el cumplimiento de ciertos parámetros de seguridad se verificará la información a través de una lista de chequeo, donde se registrarán datos que proporcionan un panorama más claro.
- **Análisis documental:** La investigación se apoya de la revisión, interpretación y evaluación de documentos existentes, con el objetivo de obtener información importante de proyectos o previas investigaciones.

3.3.2 Instrumentos

Los instrumentos utilizados son:

- **Cuestionario:** Mediante este instrumento se obtendrá datos sobre un tema específico con una serie de preguntas formuladas en un orden determinado. Por ejemplo, el cuestionario del Ministerio del Trabajo para evaluar el riesgo psicosocial en el trabajo.

- **Guía de observación:** Es una herramienta con la cual es posible registrar información y datos sobre un fenómeno o hecho en el lugar de estudio, como es la GTC 45.

- **Equipos de medición:** Para evaluar los factores físicos se empleó de equipos como el luxómetro, sonómetro, monitor de estrés térmico y monitor de material particulado y aerosoles.

3.4 Población del estudio y tamaño de muestra

Población: Los trabajadores de la empresa Exibal que cuenta con un total de 114 trabajadores que se encuentran expuestos en sus diferentes lugares de trabajo.

Muestra: El área de producción donde existen 47 trabajadores expuestos, los cuales se encuentran distribuidos en dos plantas: planta pecuaria y planta de extrusión. Incluyendo áreas como: despacho, almacenamiento, producción, control de calidad, toma de muestras, controles de equipos, envasado, limpieza, mantenimiento y seguridad.

3.5 Hipótesis

3.5.1 *Hipótesis nula*

(H_0): Los factores de riesgo de trabajo en las plantas de producción de la empresa Exibal no requieren aplicar niveles de intervención con medidas de control.

3.5.2 *Hipótesis alternativa*

(H_i): Los factores de riesgo de trabajo en las plantas de producción de la empresa Exibal si requieren aplicar niveles de intervención con medidas de control.

3.6 Operacionalización de variables

Tabla No. 14. *Operacionalización de variables*

Variable independiente	Definición	Dimensión	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Factores de riesgo	Cualquier factor o combinación de factores del entorno de trabajo que puedan aumentar la probabilidad de que se produzca un accidente, incidente o enfermedad profesional.	Riesgo físico Riesgo químico Riesgo biológico Riesgo de seguridad Riesgo ergonómico Riesgo psicosocial	Aceptable Mejorable Aceptable con control específico No aceptable dB, TGBH, lux	Observación Directa Matriz GTC 45 Check list, cuestionario Análisis documental Equipos de medición (Luxómetro, Sonómetro, Medidor de estrés térmico, etc.)
Variable dependiente	Definición	Dimensión	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Gestión de riesgos	Conjunto de estrategias y acciones diseñadas para identificar, controlar y reducir los riesgos laborales para evitar que causen accidentes o enfermedades y promover un ambiente de trabajo seguro.	Evaluación de los riesgos Plan de acción Satisfacción del trabajador	# de incidentes # de accidentes # de accidentes reportados # de medidas correctivas implementadas	Observación Directa Encuestas, Check list Análisis documental Cuestionario Guía de observación

Elaborado por: Los autores

3.7 Método de análisis

3.7.1 Identificación inicial de los riesgos

Como fase inicial de diagnóstico se seleccionó como instrumento la Guía Técnica Colombiana GTC 45, bajo un enfoque por puestos de trabajo y no por áreas, debido a que en la empresa no existen estaciones de trabajo fijas, los trabajadores desempeñan actividades dependiendo la etapa del proceso productivo. Para ello se siguieron las actividades establecidas en el apartado [2.3.4](#).

Con el objetivo de validar y corroborar la información recolectada mediante la observación directa de los investigadores, se aplicó una encuesta de percepción al personal

operativo, enfocándose en cinco tipos de riesgos identificados: ruido, iluminación, temperatura, riesgos químicos y riesgos ergonómicos. Además, fundamenta el enfoque cualitativo, ya que se valora la percepción subjetiva del trabajador.

3.7.2 *Método para riesgos psicosociales*

Seguido a ello, para la valoración de los componentes psicosociales se utilizó el Cuestionario de Evaluación de Riesgo Psicosocial del Ministerio de Trabajo del Ecuador, ya que se adapta al contexto y legislación del país. Considerando la metodología establecida en el apartado [2.3.5.2](#).

3.7.3 *Métodos para la medición de riesgos físicos*

3.7.3.1 Iluminación

Para este trabajo práctico, se tomó en cuenta la metodología que establece la NOM-025 STPS 2008, por accesibilidad para realizar la evaluación, la cual se establece en el apartado [2.3.5.1.2](#).

3.7.3.2 Ruido

En referencia a la norma ISO 9612-2010: Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería, se procedió con la aplicación del apartado [2.3.5.1.1](#), donde se trabajará bajo la estrategia 2 de medición basada en el trabajo, debido la operatividad de la empresa. Los trabajadores no desarrollan sus actividades en un puesto fijo ni tienen un horario rígido para cada tarea, las realizan en diferentes áreas y pisos de la planta dependiendo del proceso productivo y el plan de producción.

3.7.3.3 Estrés térmico

En referencia a la norma **NOM 015 STPS 2001** se tomará mediciones de acuerdo a la metodología establecida en el apartado [2.3.5.1.3](#), para obtener la temperatura de globo bulbo húmedo promedio.

3.7.4 Método para riesgos ergonómicos

3.7.4.1 Levantamiento y descenso de cargas

A continuación, se realiza una tabla comparativa con el fin de determinar el método más adecuado para levantamiento manual de cargas.

Tabla No. 15.

Tabla comparativa de métodos ergonómicos aplicables para levantamiento y descenso de cargas

Puesto de trabajo	Tarea	Riesgo	Método	Tipo de evaluación	Aplicación	Razón
Envasador	Envasar sacos en las presentaciones establecidas por producción. Ingresar los sacos llenos a la bodega de producto terminado.	Manipulación manual de cargas	NIOSH	Psicofísico	Si	Diseñado para levantamiento y descenso de cargas
			Snook & Ciriello	Biomecánico	No	Evalúa tareas de empuje y arrastre, considerando peso y se necesita el valor de la fuerza aplicada
			GINSHT	Semi cuantitativa	No	Diseñado para levantamiento y descenso manual de cargas, pero no considera el esfuerzo de levantamiento
			REBA/RULA	Biomecánico	No	Evalúan postura y no están específicamente para levantamiento de cargas

Elaborado por: Los autores

Tras el análisis comparativo, se determina que el método NIOSH es el más adecuado para evaluar este riesgo, ya que permite cuantificar si el peso de los sacos de balanceados es seguro, considerando la postura, frecuencia del levantamiento y forma de agarre, variables frecuentes en

las actividades de los trabajadores a estudiar. Para ello se seguirá el procedimiento establecido en el punto a) del apartado [2.3.5.1.4](#).

3.7.4.2 Movimientos repetitivos

Se utilizará el método de lista de verificación de Ocrá para detectar posibles perturbaciones, como trastornos musculoesqueléticos causados por actividades repetitivas, estos trastornos actualmente son una de las principales causas de las enfermedades a las que está destinado, por eso es importante detectarlo y prevenirlo. Check list Ocrá tienes 6 campos a ser evaluados que son: Tiempo, Frecuencia, Fuerza, Recuperación, Postura y factores adicionales, como lo explica la metodología del punto c) en el apartado [2.3.5.1.4](#).

3.7.4.3 Empuje y arrastre de cargas

A continuación, se realiza una tabla comparativa con el fin de determinar el método más adecuado para empuje y arrastre de cargas:

Tabla No. 16.

Tabla comparativa de métodos ergonómicos aplicables para empuje y arrastre de cargas

Puesto de trabajo	Tarea	Riesgo	Método	Tipo de evaluación	Aplicación	Razón
Despachador	Recepción de materia prima, destinar a diferentes silos de almacenamiento. Realizar despachos de producto a clientes	Manipulación manual de cargas	Snook & Ciriello	Psicofísico	Si	Evalúa tareas de empuje y arrastre, considerando peso y se necesita el valor de la fuerza aplicada
			NIOSH	Biomecánico	No	Diseñado para levantamiento y descenso de cargas
			Dortmund	Biomecánico	Si	Analiza condiciones de trabajo de arrastre y empuje, y fuerza sin conocer su valor (no usa dinamómetro)
			GINSHT	Semi cuantitativa	No	Diseñado para levantamiento y descenso manual de cargas.

Elaborado por: Los autores

Tras la comparación de métodos aplicables, se identifica que el método de Dortmund es más adecuado para la evaluación de las tareas frecuentes de arrastre y empuje realizadas por el despachador. Por otro lado, Snock y Ciriello es un método igual de aceptable, pero requiere el uso de instrumentos de medición como es un dinamómetro, el cual en este presente estudio no se dispone, limitando así la aplicación de este método. En consideración a eso, se cumplió con la metodología del punto b) del apartado [2.3.5.1.4](#).

3.7.5 Método para riesgos químicos

La evaluación se realizará bajo el método de inhalación, ya que la UNE-EN 689 establece: “verificar que el riesgo sea: por Inhalación, equiparable con un valor límite VL de larga duración, y esta sea repetitiva”. (Sección 5.8). De acuerdo con la UNE los puntos a evaluar cumplen con las características.

Se determina el total de operarios que serán el foco de estudio en esta investigación o como la INSHT (2016) lo menciona: grupo de exposición homogéneo “El muestreo debe realizarse al menos, a un trabajador del grupo de 10”. Se escogió a por lo menos uno de cada diez.

La duración de la prueba se determina teniendo en cuenta lo mencionado en el INSHT RIESGO QUÍMICO "Período completo con una muestra". Por lo que se eligió un período de exposición completo para cada contaminante (tarea de 5 minutos). Al menos tres réplicas por puesto de trabajo. Una vez determinado lo anterior, se aplica la metodología del apartado [2.3.5.3](#).

3.8 Procesamiento de datos

3.8.1 Identificación inicial de los riesgos

Con el propósito de analizar el área de producción y flujo del proceso se realizaron diagramas de distribución de la planta (layouts), para ubicar mejor a los trabajadores y la maquinaria. Además, La información obtenida de la identificación fue procesada en la parte

descriptiva de la matriz GTC 45 donde los datos se presentan por puesto de trabajo para cada planta, de acuerdo a las tareas que realicen se describe el tipo de peligro y su clasificación dependiendo el factor de riesgo, adicional, se agrega una observación para más detalle.

La Compañía Exibal tiene dos plantas de producción dedicadas a la producción de balanceado que funcionan de manera paralela: una de ellas enfocada en la elaboración de balanceados para el sector pecuario (ganado bobino, ovino, porcino, etc.), y otra enfocada en el proceso de extrusión para balanceados dirigidos principalmente peces y mascotas.

3.8.1.1 Línea de extrusión

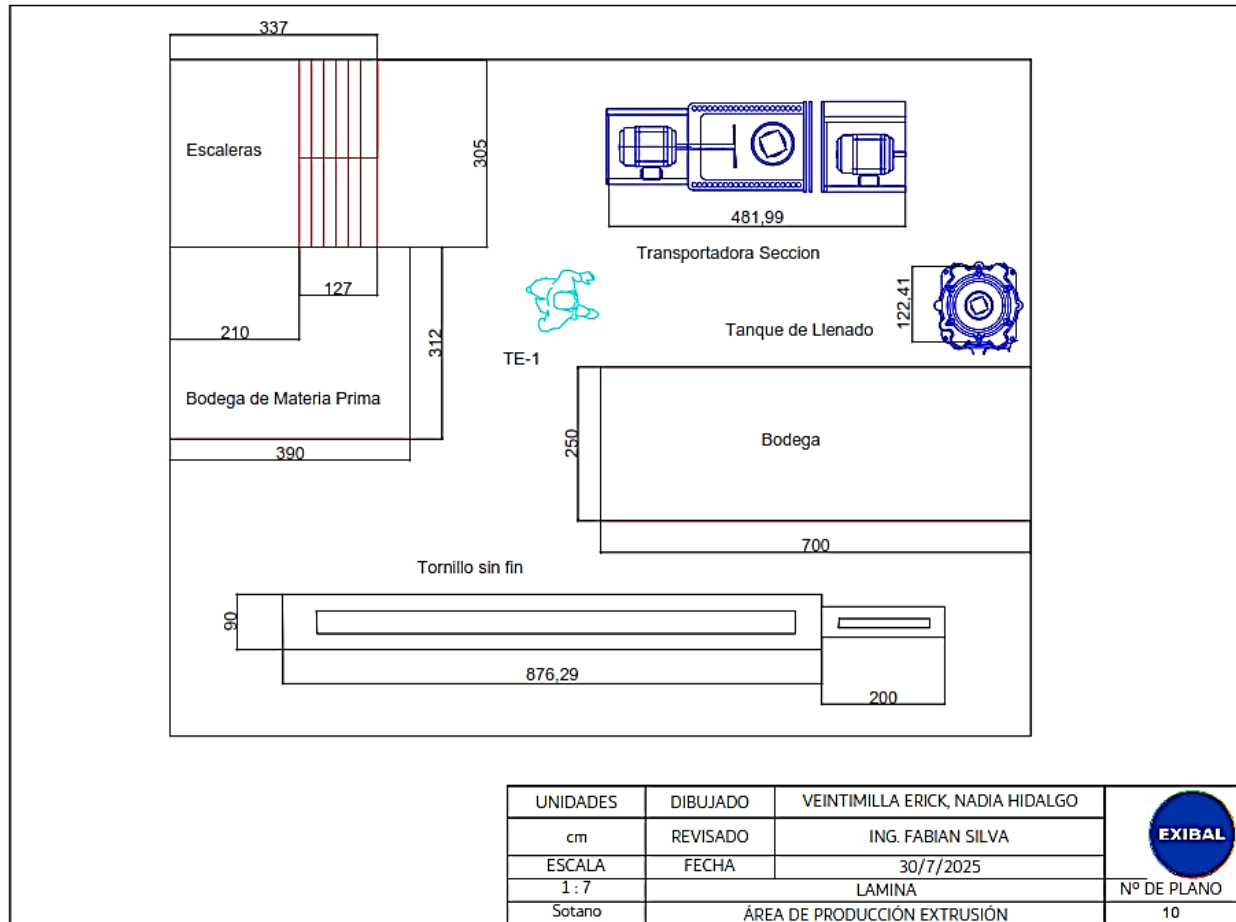
3.8.1.1.1 Pisos de planta extrusión

La planta de extrusión consta de cinco niveles operativos distribuidos verticalmente, con diferentes equipos y puestos de trabajo en cada nivel:

- **Sótano:** En esta sección solo trabaja el personal de limpieza los días determinados para ello.

Figura No. 2.

Planta extrusión: Sótano

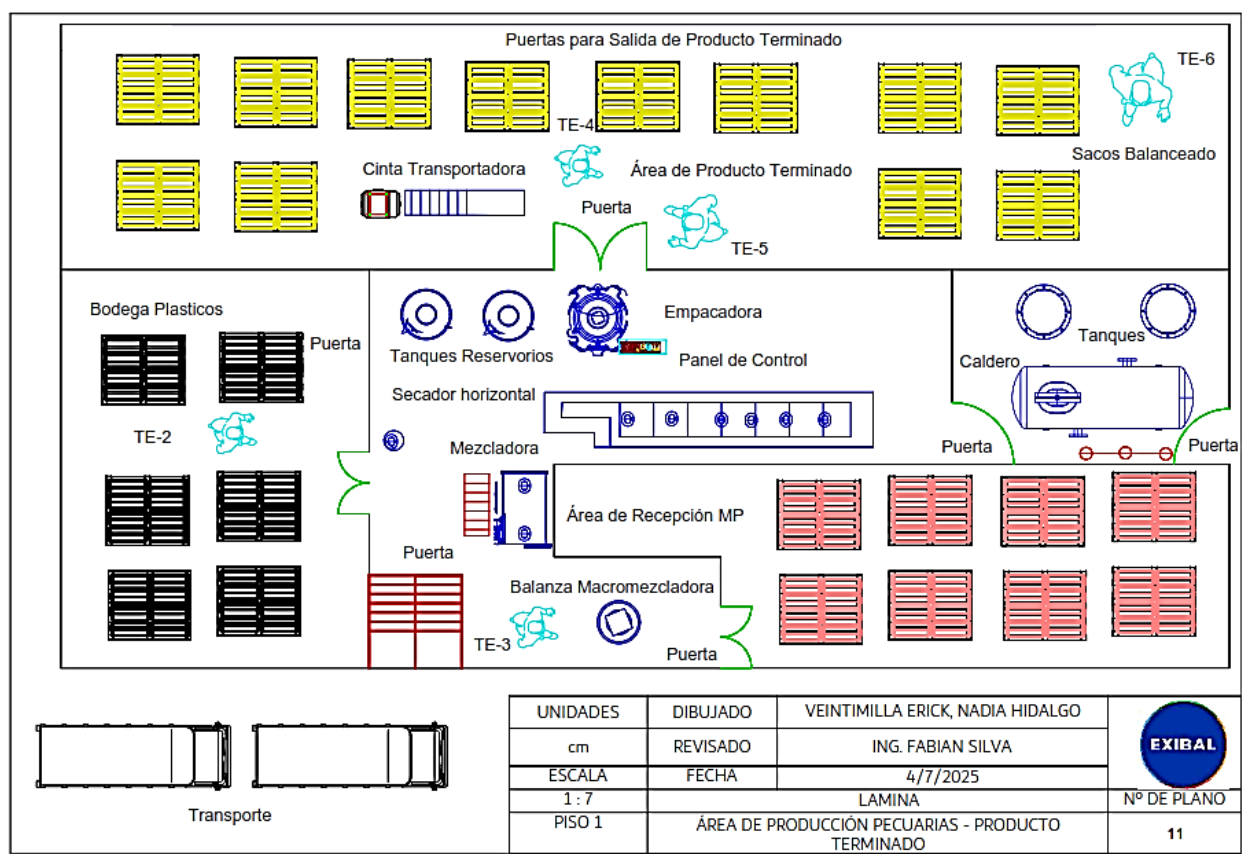


Elaborado por: Los autores

- Piso 1 Secador:** En este primer piso se encuentran Bodeguero de aditivos, envasador, despachador, bodeguero, limpieza

Figura No. 3.

Planta extrusión: Piso 1 Secador

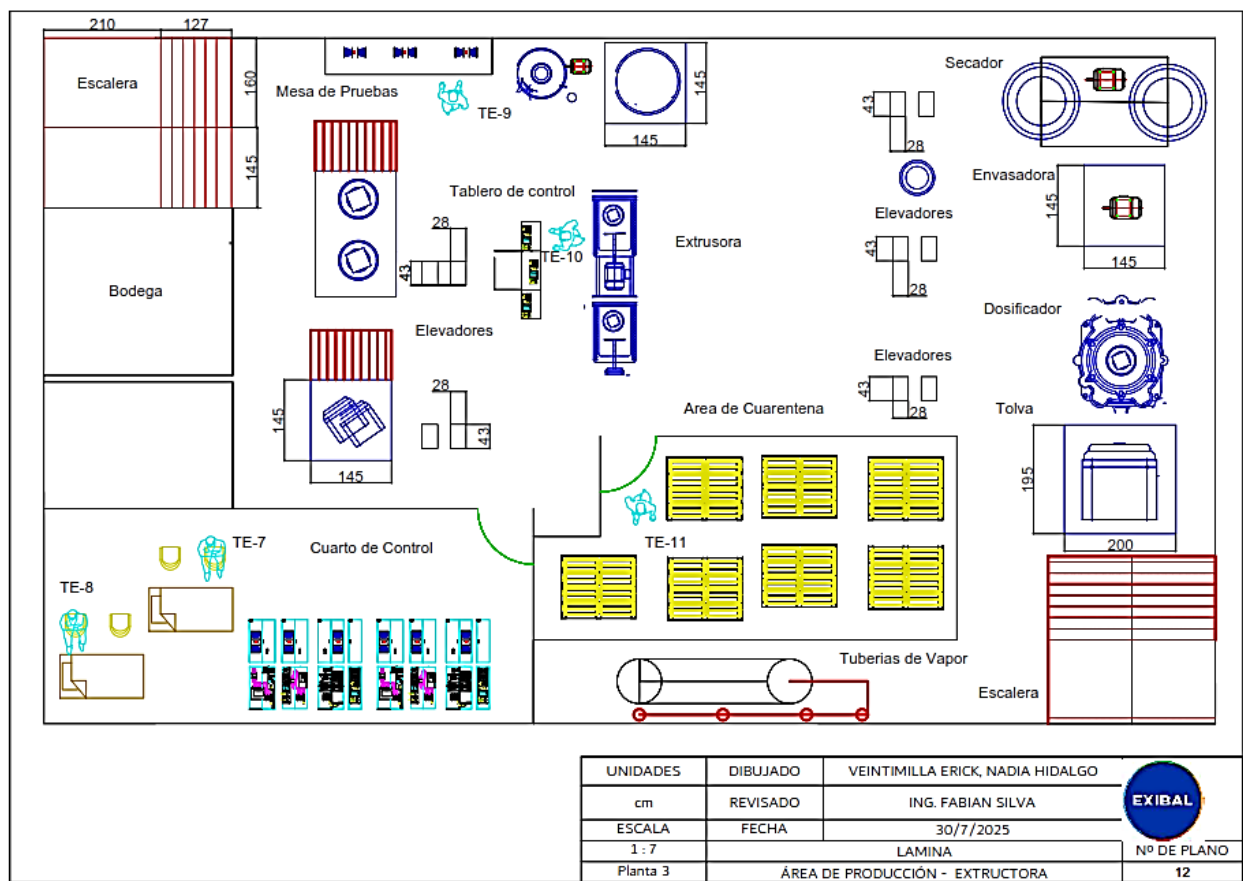


Elaborado por: Los autores

- Piso 2 Extrusor:** Jefe de producción, control de procesos, operador maquinaria extrusor, limpieza y control de calidad

Figura No. 4.

Línea extrusión: Piso 2 Extrusor

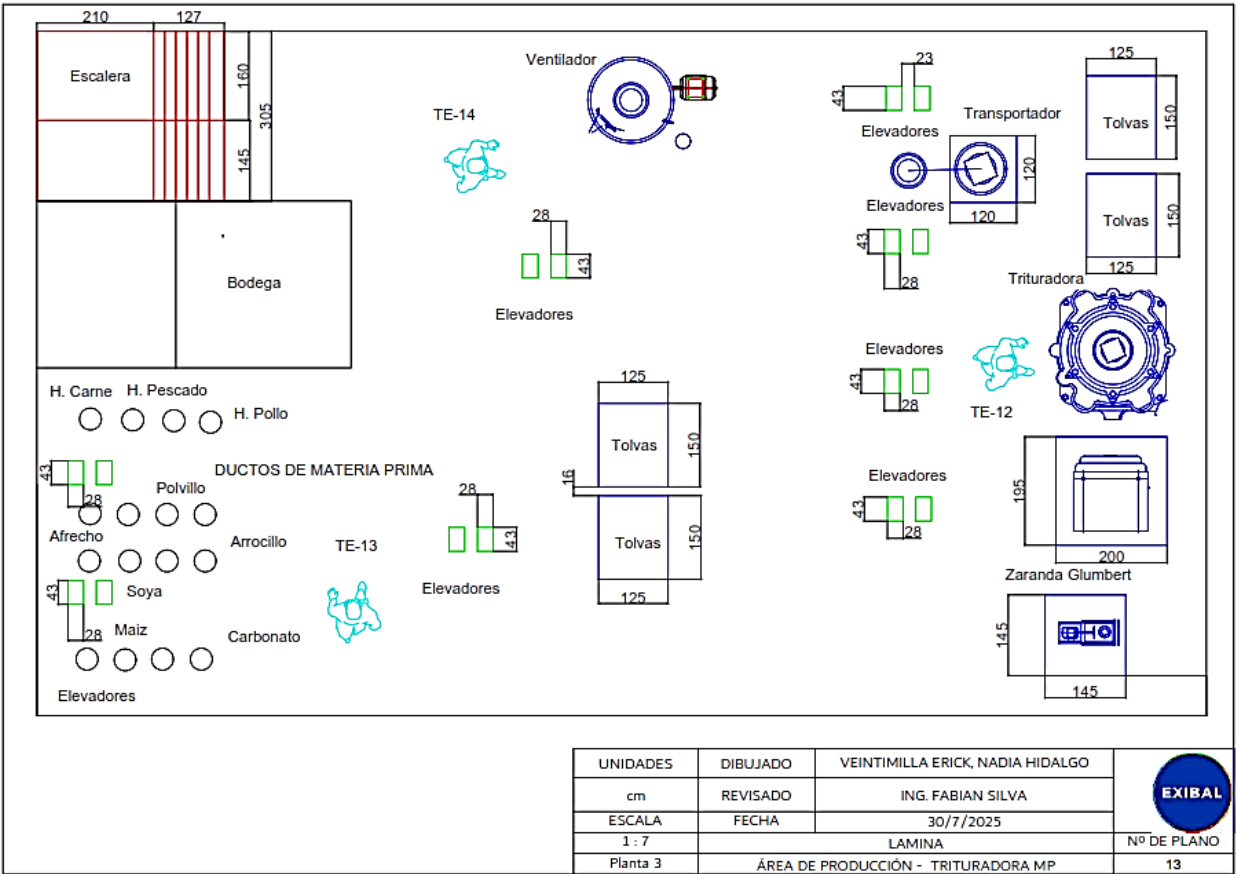


Elaborado por: Los autores

- Piso 3 Triturador:** Preparador, despachador, limpieza

Figura No. 5.

Línea extrusión: Piso 3 Triturador

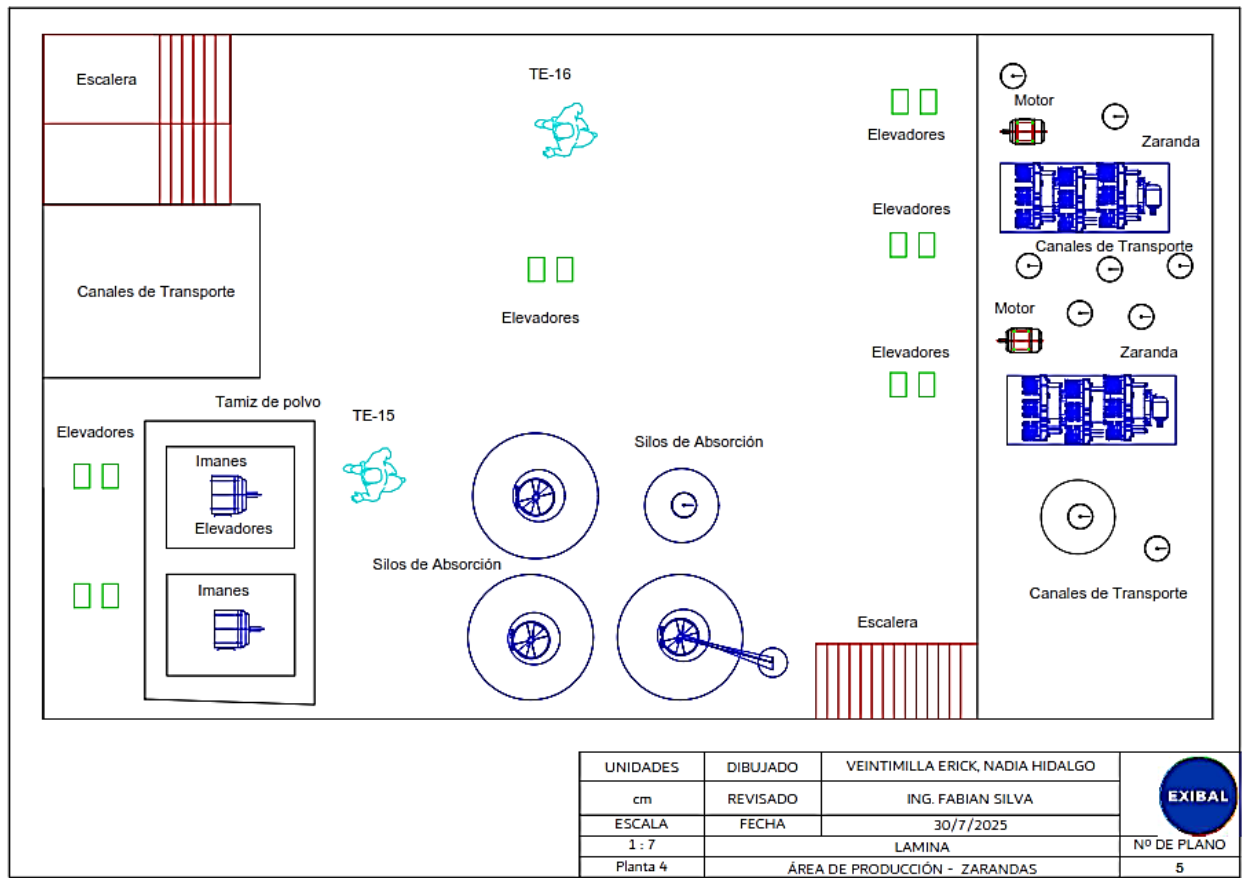


Elaborado por: Los autores

- **Piso 4 Zaranda:** Despachador y supervisor de mantenimiento

Figura No. 6.

Línea extrusión: Piso 4 Zaranda



Elaborado por: Los autores

3.8.1.1.2 Puestos de trabajo de línea extrusión

La línea de extrusión cuenta con 18 trabajadores, de los cuales 16 son hombres y 2 mujeres, la cual está bajo el cargo de Control de Calidad. Se identificaron 11 puestos de trabajo, entre ellos:

- **Jefe de producción:** Hombre

Tabla No. 17.

Matriz identificación de riesgos, línea de extrusión: jefe de producción

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Supervisar continuamente el proceso de producción y el peso del producto.	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	Polvo inhalado por los residuos generados de la producción
	Exposición a ruido	Físico	Generado por lo equipos como la trituradora, zarandas. MUY ALTO (no escuchar una conversación a una intensidad normal a una distancia menos de 50 cm)
Readecuar la maquinaria para mejorar los tiempos de productividad.	Atrapamiento, golpes. Revisión de sistemas eléctricos	De seguridad	Riesgo eléctrico al revisar los sistemas de cableado
Mantener la maquinaria en óptimas condiciones y gestionar mejoras	Golpes, atrapamientos	De seguridad	
Controlar a diario el consumo de cuchillas y mallas	Corte	De seguridad	Manipulación de elementos filosos

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Control de procesos:** 1 trabajadora mujer en el turno de la mañana y 1 hombre para el siguiente turno

Tabla No. 18.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de extrusión: Control de procesos

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	

Verificar diariamente cuándo se rompan las cuchillas de la máquina extrusora	Cortes	De seguridad	Al revisar las cuchillas de la maquinaria
	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	Polvo presente en toda la planta de producción resultante de procesos como triturado
	Exposición a variaciones térmica	Físico	En el piso 2 se percibe subjetivamente calor
Inspeccionar los imanes del molino y tolvas	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	Partículas de polvo residuos de la producción
	Turnos laborales nocturnos	Psicosocial	En horario de 3 AM – 3 PM
	Corte	De seguridad	Los imanes atrapan residuos metálicos provenientes de la materia prima
Verificar el estado de mallas y medir el desgaste del martillo del molino	Golpes, cortes	De seguridad	Ocasionados por la malla
Revisar diariamente las mallas de las zarandas	Golpe	De seguridad	
Verificar al inicio del turno la purga del compresor	Exposición a ruido	Físico	ALTO, se escucha la conversación a una intensidad normal a una distancia de 1 m

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Supervisor de mantenimiento:** 1 hombre

Tabla No. 19.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de extrusión: Supervisor de mantenimiento

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Realizar el mantenimiento correctivo de la maquinaria de producción	Atrapamiento, golpes. Revisión de sistemas eléctricos	De seguridad	Riesgo eléctrico al revisar los sistemas de cableado
Dar cumplimiento al Plan Anual de Mantenimiento	Manipulación de herramientas	De seguridad	Al realizar las actividades de mantenimiento

Emitir órdenes de trabajo cuando se realice un mantenimiento correctivo	Estrés	Psicosocial	Desorganización por condiciones no planificadas
Asistir a la revisión de fallas imprevistas, en los turnos nocturnos	Turnos laborales nocturnos	Psicosocial	El cuerpo esta menos alerta
Realizar mantenimiento preventivo en el área de producción	Trabajos en altura	De seguridad	Posibles caídas a distinto nivel ya que algunos motores se encuentran a más de 2 m de altura
	Posturas inadecuadas	Biomecánico	Al revisar partes de los equipos que no se encuentran al alcance
	Exposición a ruido	Físico	Dependiendo el área donde realice el mantenimiento

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Operador de máquina extrusora:** 1 hombre

Tabla No. 20.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de extrusión: Operador de máquina extrusora

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Prender el caldero y verificar aditivos	Exposición a variaciones térmicas	Físico	MEDIO, percepción de algún disconfort con la temperatura luego de permanecer 15 minutos
Limpiar y engrasar la maquinaria instalada	Exposición a variaciones térmicas	Físico	Percepción subjetiva de calor luego en el piso 2
Coordinar y revisar la elaboración, actualización y cumplimiento de los procedimientos básicos de operación y técnicas de fabricación	Exposición a ruido	Físico	ALTO, se puede escuchar la conversación a una intensidad normal a una distancia de 1 m
	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	Polvo resultante de la operación de extrusión
	Golpes	De seguridad	Con elementos de la máquina
Verificar el cambio de zaranda y dados	Golpes	De seguridad	El entepiso es muy pequeño

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Preparador:** 1 hombre

Tabla No. 21.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de extrusión: Preparador

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Cambiar las mallas del molino	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	En el molino existe mayor cantidad de polvo orgánico
	Cortes	De seguridad	Las esquinas de la malla pueden ser filosas
Realizar el pesaje de macros y aditivos para la producción	Contacto con sustancias químicas, Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	Al realizar los pesajes de aditivos existe el riesgo de contacto con los químicos
Elaborar la mezcla de colores del producto y enviar al envasado	Presencia de fuentes de ignición, materiales inflamables	De seguridad	Presencia de llama expuesta en el quemador junto a cilindros de GLP y residuos grasos acumulados
	Contacto con sustancias químicas	Químico	Manipulación de aditivos y colorantes químicos en polvo y líquido (tartrazina, clortetraciclina, fosfatos, aditivos Lofac)
Realizar la limpieza de las maquinarias de producción	Atrapamiento	De seguridad	
Bajar los residuos de cada producción para moler	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	Los trabajadores cargan un peso mayor a 25 kg

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Bodeguero de aditivos:** 1 hombre

Tabla No. 22.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de extrusión: Bodeguero de aditivos

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Codificar sacos	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	
Coordinar y revisar la elaboración, actualización y cumplimiento de los procedimientos básicos de operación y técnicas de fabricación	Exposición a ruido	Físico	
Realizar pesaje de aditivos, preparar núcleos	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	Partículas de químicos resultantes de la dosificación del mismo

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Envasador:** 2 hombres por turno

Tabla No. 23.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de extrusión: Envasador

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Envasar sacos en las presentaciones establecidas por producción	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	Los trabajadores cargan un peso mayor a 25 kg, ya que la mayoría de sus presentaciones superan este peso por 5 kg
	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	
Ingresar los sacos llenos a la bodega de producto terminado.	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	Los trabajadores cargan un peso mayor a 25 kg, ya que la mayoría de sus presentaciones superan este peso por 5 kg
	Atrapamiento	De seguridad	

Codificar los sacos Posturas prolongadas Biomecánico
considerando la fecha de y repetitivas
elaboración, caducidad,
precio y lote

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Control de calidad:** 1 mujer

Tabla No. 24.

Matriz identificación de riesgos, línea de extrusión: Control de calidad

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Controlar la temperatura y porcentaje de humedad relativa (HR%) en las bodegas de almacenamiento y cuarentena.	Exposición a variaciones térmicas	Físico	La humedad en el ambiente puede causar estrés térmico
Entregar el producto de cuarentena para la producción	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	Partículas de polvo resultante de la cuarentena al tener la producción en reserva
	Exposición a agentes biológicos	Biológico	Por contaminación cruzada
Enviar muestras para análisis de laboratorio	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	
Controlar la limpieza diaria del área de producción.	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	
	Contaminación por agentes microbiológicos	Biológico	Virus, hongos y bacterias
Controlar que los camiones estén en óptimas condiciones para realizar el despacho de productos.	Contaminación por agentes microbiológicos	Biológico	Virus, hongos y bacterias
	Golpes o caídas	De seguridad	Por movimiento del vehículo

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Bodeguero:** 1 hombre

Tabla No. 25.

Matriz identificación de riesgos línea de pecuaria: Bodeguero

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Monitoreo del abastecimiento de materia prima en los silos para la producción.	Exposición a ruido	Físico	Ruido propio de las máquinas de producción
	Postura prolongada mantenida	Biomecánico	
Realizar inventario de materias primas disponibles	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	
Planificar la entrega de materias primas, aditivos para la producción	Estrés laboral	Psicosocial	Las tardanzas en la llegada de la materia prima pueden causar estrés laboral

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Despachador:** 2 hombres por turno

Tabla No. 26.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Despachador

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Recepción de materia prima, destinar a diferentes silos de almacenamiento	Trabajo en espacios confinados, Trabajo en alturas	De seguridad	Ventilar el espacio antes y durante el ingreso
Realizar despachos de producto a clientes	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	Los trabajadores realizan manipulación manual de cargas superiores a los 25 Kg estipulado
Mantener operativa los elevadores y transportadores	Trabajo en espacios confinados	De seguridad	
Mantener limpio las áreas de trabajo	Exposición a ruido	Físico	Impacto intermitente y continuo
	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

3.8.1.2 Línea pecuaria

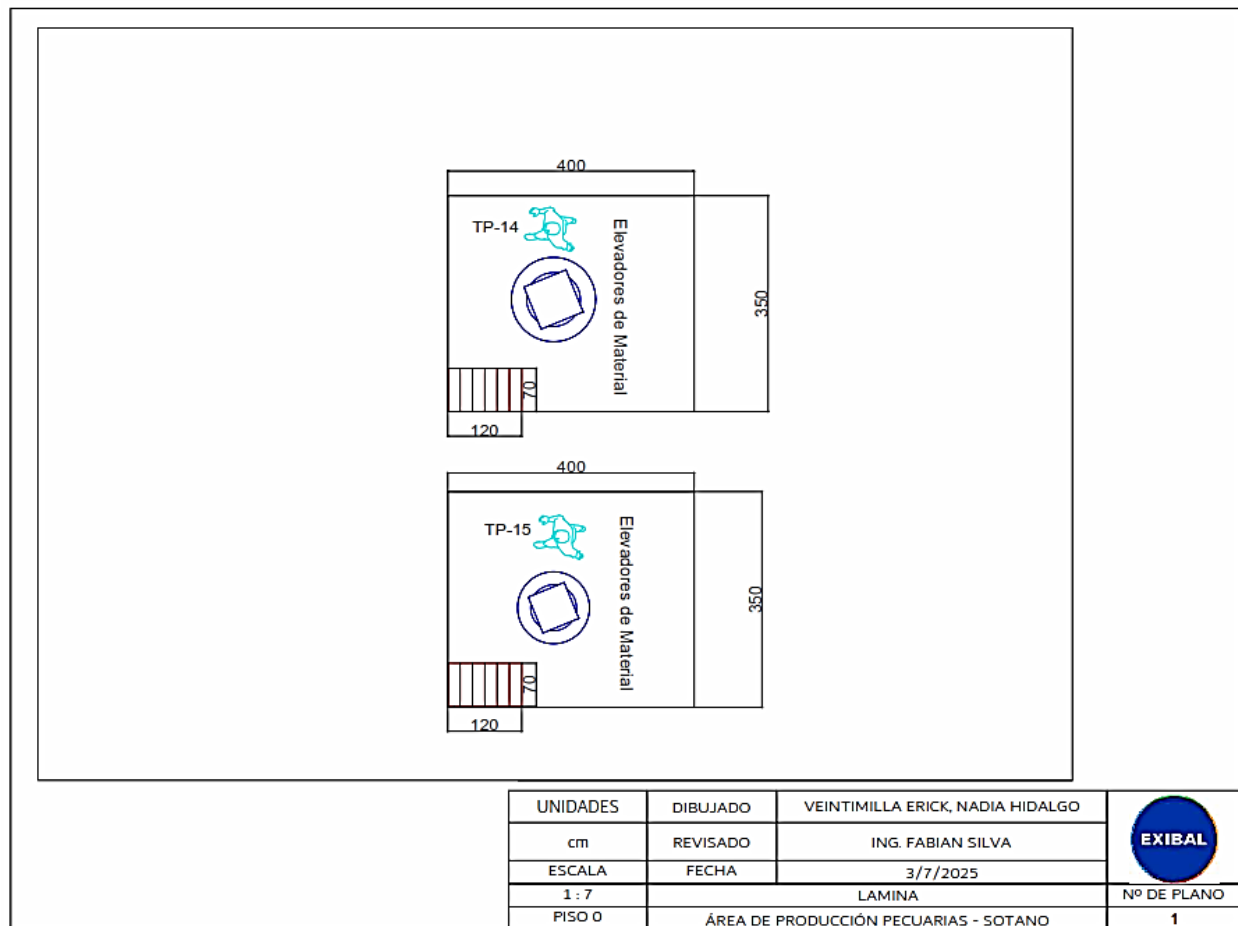
3.8.1.2.1 Pisos de la planta pecuaria

La planta de pecuaria consta de cinco niveles operativos distribuidos verticalmente, con diferentes equipos y puestos de trabajo en cada nivel:

- **Sótanos:** Limpieza, despachador

Figura No. 7.

Planta pecuaria: Sótanos



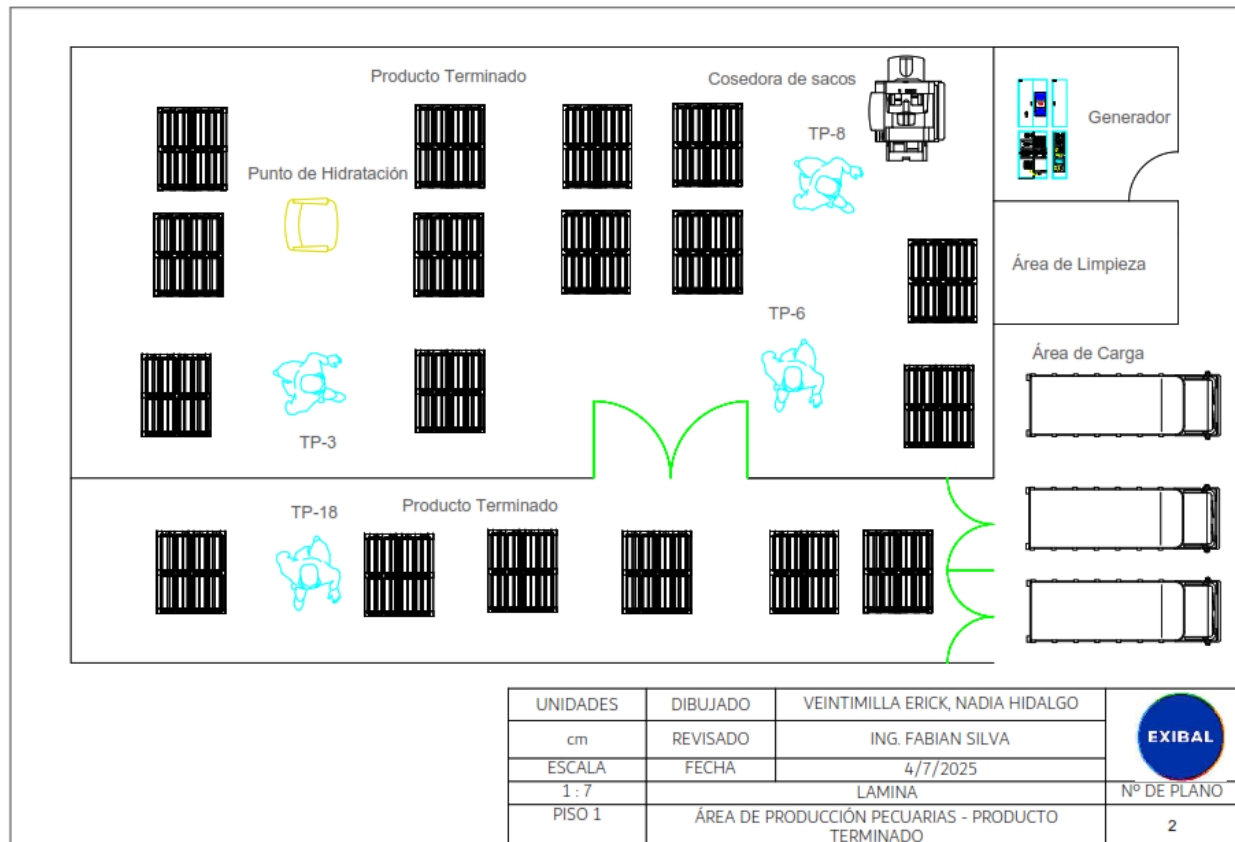
Elaborado por: Los autores

- **Piso 1:** Este se encuentra dividido por tres áreas como se muestra a continuación

Almacén de producto terminado: Calidad, limpieza, envasador, despachador

Figura No. 8.

Línea pecuaria: Almacén de producto terminado

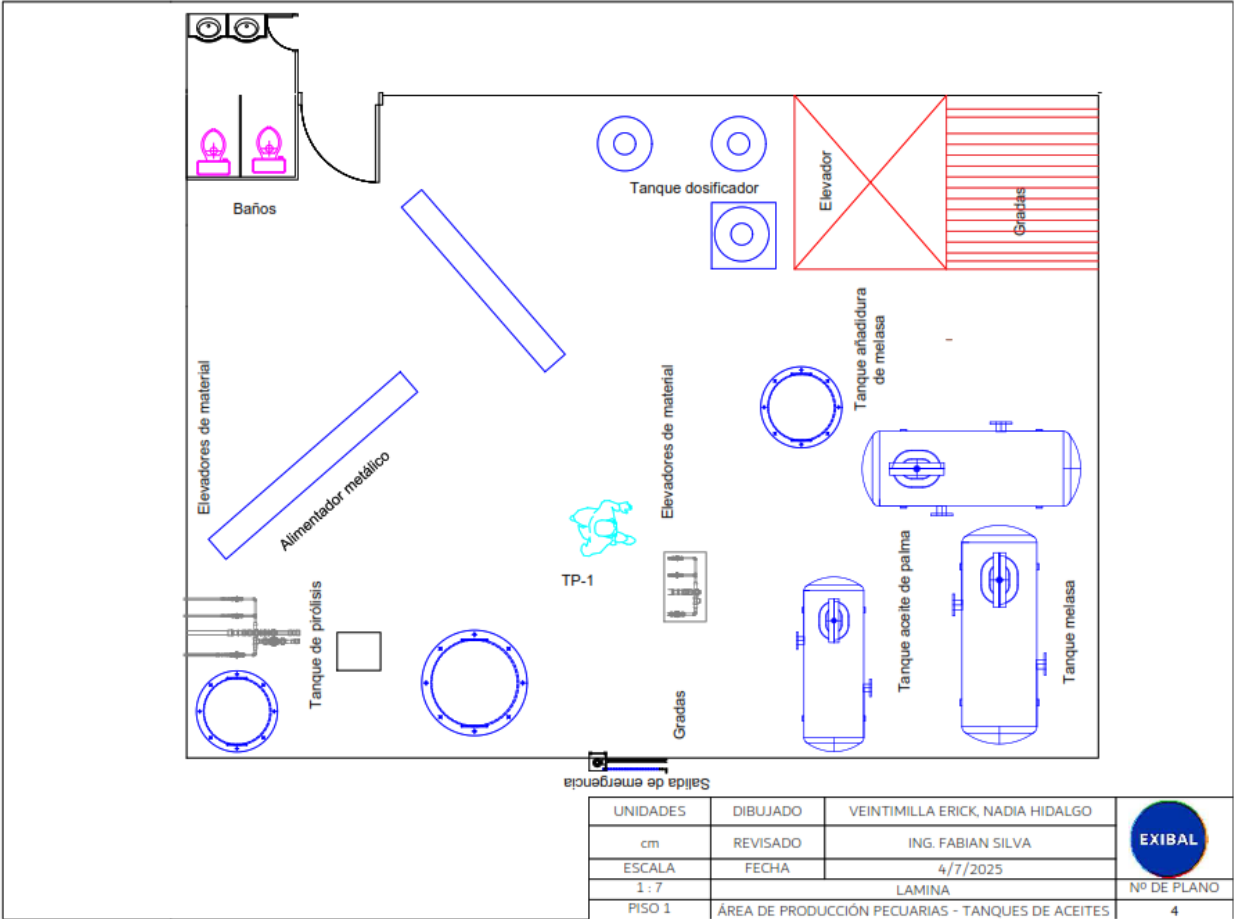


Elaborado por: Los autores

Área de producción: Limpieza

Figura No. 9.

Línea pecuaria: Área de producción piso 1

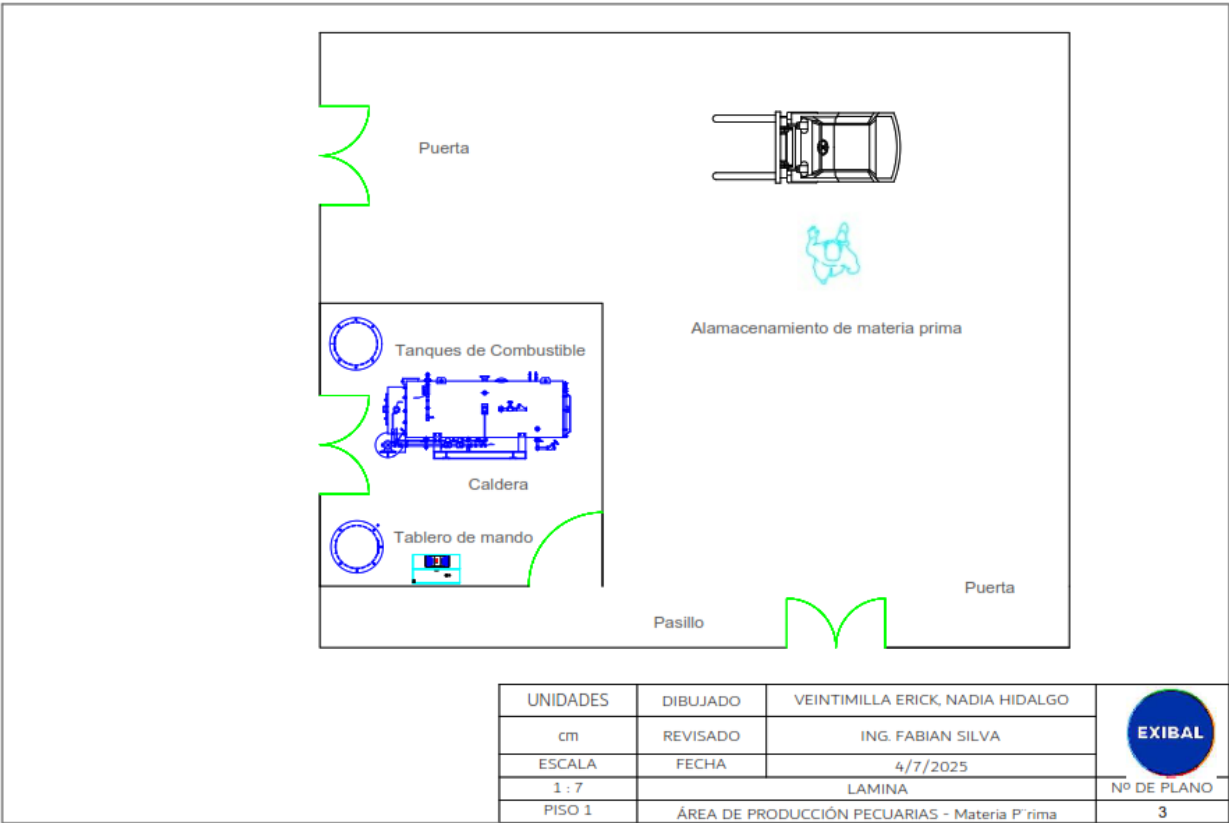


Elaborado por: Los autores

Almacén de materia prima y caldera: Bodeguero

Figura No. 10.

Línea pecuaria Almacén de materia prima y caldera

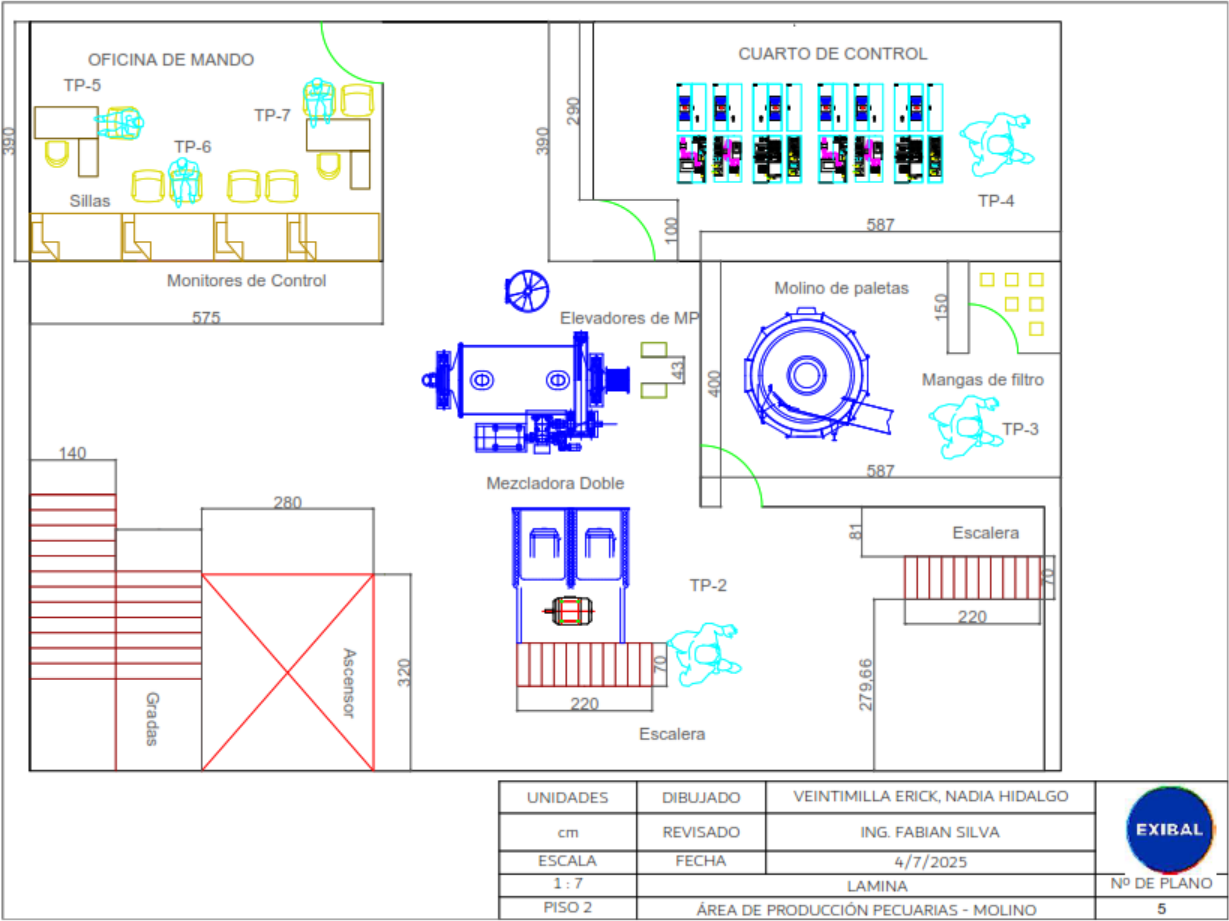


Elaborado por: Los autores

- Piso 2 Mezcladora y Molino:** Calidad, Jefe de producción, Control de procesos, Jefe de automatización, Preparador, limpieza

Figura No. 11.

Línea pecuaria: Piso 2 Mezcladora y Molino

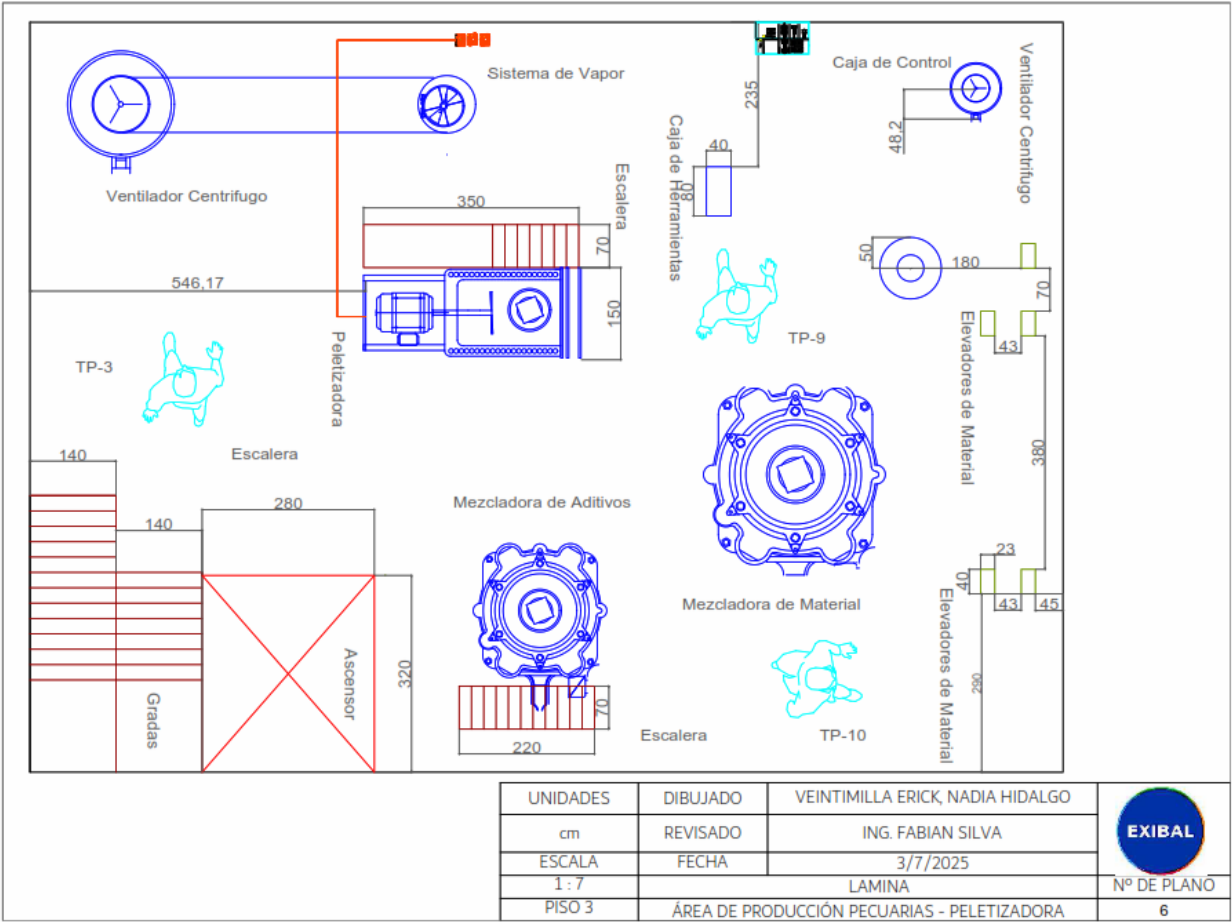


Elaborado por: Los autores

- Piso 3 Pellet:** Preparador, Operario máquina pellet, limpieza

Figura No. 12.

Línea pecuaria: Piso 3 Pellet

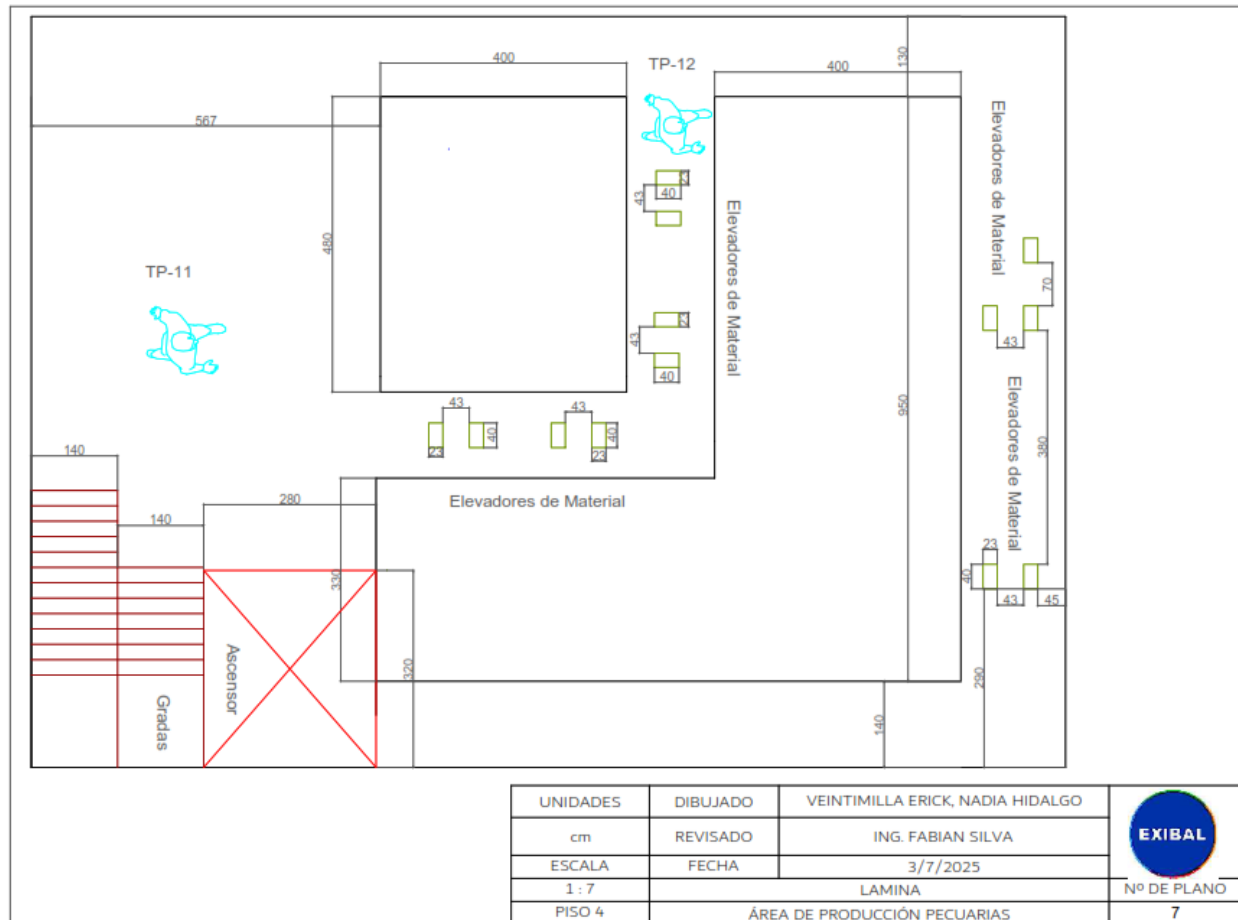


Elaborado por: Los autores

- **Piso 4 Tolva:** Supervisor de mantenimiento, limpieza

Figura No. 13.

Línea pecuaria: Piso 4 Tolva

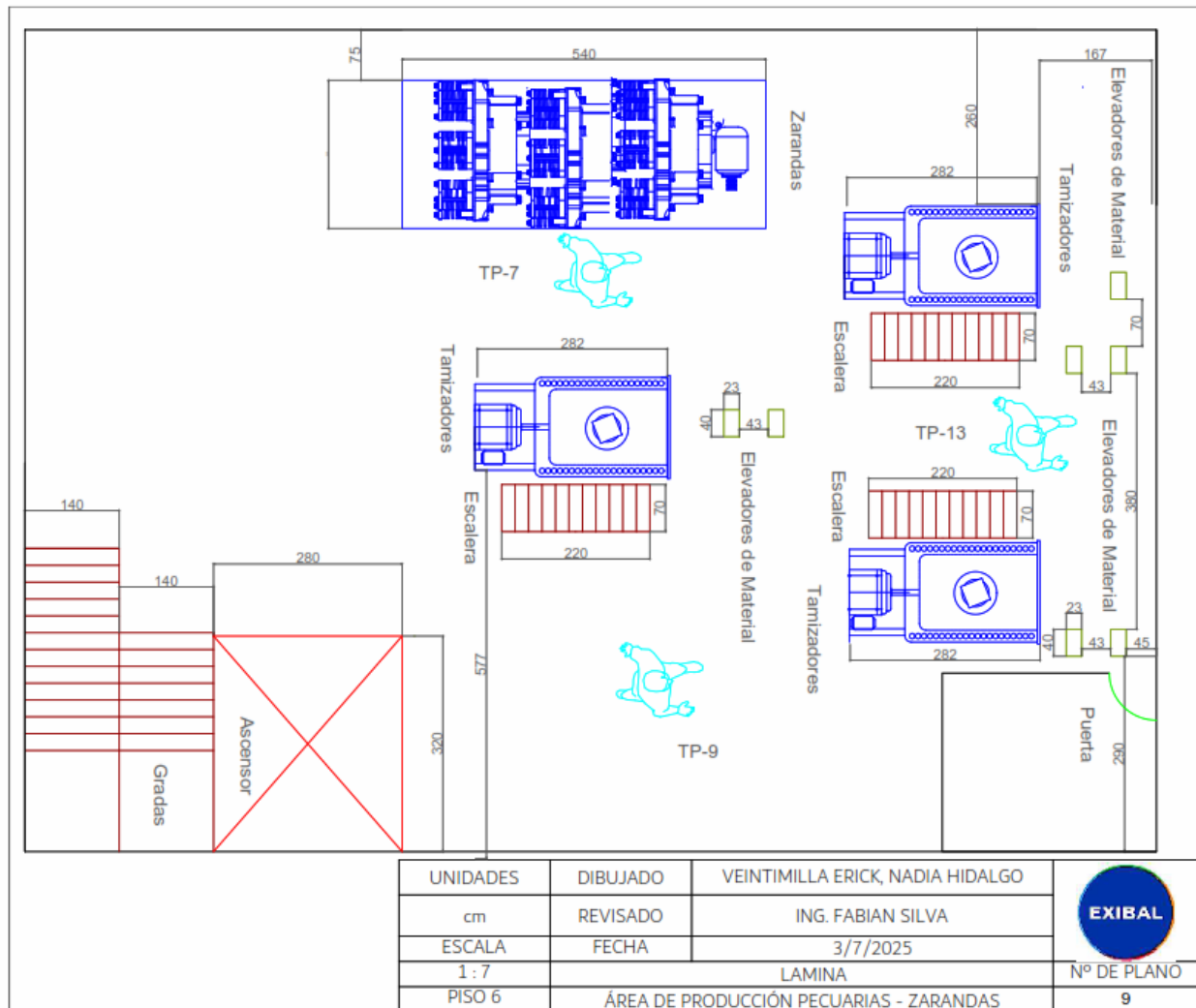


Elaborado por: Los autores

- **Piso 6 Zarandas:** Control de procesos, Despachador y limpieza

Figura No. 15.

Línea pecuaria: Piso 6 Zarandas



Elaborado por: Los autores

3.8.1.2.2 Puestos de trabajo de planta pecuaria

La línea de pecuaria cuenta con 17 trabajadores, de los cuales 15 son hombres y 2 mujer, la cual está bajo el cargo de Control de Calidad. Se identificaron 10 puestos de trabajo, entre ellos:

- **Jefe de producción:** 1 hombre

Tabla No. 27.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Jefe de producción

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Revisar el estado de la maquinaria cada semana	Golpes, atrapamientos y/o descargas eléctricas	De seguridad	Golpes o atrapamientos posibles al revisar toda la maquinaria
Controlar el manejo de maquinaria para evitar desperdicios de energía eléctrica, daños por atascamiento de molinos, elevadores y transportadores.	Atrapamiento o contacto con partes móviles	De seguridad	
Comprobar diariamente el montaje de dados en la maquinaria de producción.	Golpes	De seguridad	
Control continuo del peso del producto terminado y comprobar el funcionamiento del panel de control.	Posturas prolongadas, fatiga visual	Biomecánico	Dolores de espalda, cuello o problemas visuales causados por revisar constantemente los monitores.
Monitorear diariamente los residuos del envasado, molino, zaranda y peletizadora	Inhalación de partículas de polvo orgánico Exposición a ruido, vibraciones mecánicas (cuerpo entero)	Químico Físico	Polvo residual de la maquinaria monitoreada
Planificar y asignar tareas de producción al personal	Estrés	Psicosocial	Presión por cumplimiento de metas diarias

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Control de procesos:** 1 mujer para un turno y 1 hombre para siguiente turno

Tabla No. 28.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Control de procesos

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Hacer diariamente las pruebas de tamizado de cada molienda de la materia prima para determinar roturas de la malla.	Inhalación de partículas de polvo orgánico Exposición a ruido, vibraciones mecánicas (cuerpo entero)	Químico Físico	Vibraciones generadas por las zarandas
Inspeccionar los imanes del molino y tolvas	Atrapamiento, golpes	De seguridad	
Medir el desgaste de rodillos, dados y paletas de la peletizadora	Atrapamiento, golpes	De seguridad	Al momento de realizar todas las inspecciones existe riesgo de cortes caídas etc.
Revisar diariamente las mallas de las zarandas	Corte	De seguridad	Riesgo de corte al revisar las mallas de la zaranda
Control diario de calibración de adición exacta del aceite, melaza y colorante	Inhalación de gases o vapores tóxicos	Químico	

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Supervisor de mantenimiento:** 1 hombre

Tabla No. 29.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Supervisor de mantenimiento

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Realizar el mantenimiento correctivo y preventivo de la maquinaria	Atrapamiento, golpes, cortes. Eléctrico: Revisión de sistemas eléctricos	De seguridad	Riesgo eléctrico al revisar los sistemas de cableado

	Trabajos en altura	De seguridad	Algunos equipos se encuentran en estructuras a más de 1,80 m
Emitir órdenes de trabajo cuando se realice un mantenimiento correctivo.	Posturas prolongadas	Biomecánico	
Asesorar en la compra o contratación de maquinaria y equipo.	Estrés	Psicosocial	Presión por decisiones técnicas de alto costo o impacto operativo
Revisar el mal uso de maquinaria por parte de los operadores	Estrés laboral	Psicosocial	Generado al confrontar y recomendar protocolos de uso de maquinaria
Proponer y realizar mejoras en las maquinarias previa autorización de la Gerencia General.	Golpes	De seguridad	
	Exposición a ruido	Físico	Al revisar los equipos el trabajador se expone a ruido

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Preparador:** 1 hombre

Tabla No. 30.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Preparador

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Cambiar las mallas del molino y del dado de la peletizadora	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	
	Exposición a ruido	Físico	Impacto intermitente y continuo
	Cortes	De seguridad	Las esquinas de la malla pueden ser filosas ocasionando pinchazos o cortes
Colaborar en el montaje y desmontaje del dado de la peletizadora	Atrapamiento, golpes	De seguridad	Golpes por caída de pieza (dado)
Incorporar el colorante amarillo en la mezcladora	Inhalación de partículas del compuesto	Químico	

Controlar la adición de aceite, melaza y colorante	Inhalación de gases o vapores tóxicos	Químico	Colorantes usados en la producción de la línea
Realizar limpieza de maquinarias y áreas de producción	Atrapamiento de polvo orgánico	De seguridad Químico	Partículas de polvo residuales de las actividades de producción

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Operador de maquinaria pellet: 1 hombre**

Tabla No. 31.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Operador maquinaria pellet

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Prender el caldero y verificar aditivos	Exposición a variaciones térmicas	Físico	En el cuarto de caldera hay calor, el cual se disipa porque existe ventilación natural
Trabajar en los parámetros de temperatura óptima de cocción de alimento en la peletizadora	Exposición a variaciones térmicas	Físico	Percepción subjetiva de calor
Limpiar y engrasar la maquinaria instalada	Atrapamiento o contacto con partes móviles	De seguridad	Riesgo de golpes o atrapamiento al realizar la actividad de engrasamiento en la maquinaria
Verificar el cambio de zaranda y dados	Golpes	De seguridad	Con elementos de la máquina

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Control de calidad: 1 mujer**

Tabla No. 32.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Control de calidad

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Sanitizar los camiones de la empresa y de los transportistas externos	Contaminación por agentes microbiológicos	Biológico	Virus, hongos y bacterias

Realizar control de plagas con el proveedor externo, seguimiento y evaluación del servicio	Presencia de vectores o plagas	Biológico	
Controlar temperatura y humedad de bodegas	Exposición a variaciones térmicas	Físico	Temperaturas calurosas generadas por extrusora y caldero
Verificar las micras de la molienda del maíz	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	
Analizar muestras de productos de proveedores	Contaminación por agentes microbiológicos	Biológico	Pueden encontrarse en materias primas como maíz, soya, etc.
	Inhalación de material particulado	Químico	Proveniente de los sacos de materia prima
Revisar el desgaste de las partes de martillos del molino.	Atrapamiento, golpes	De seguridad	

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Bodeguero de aditivos:** 1 hombre

Tabla No. 33.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Bodeguero de aditivos

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Codificar sacos	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	Los trabajadores cargan un peso mayor a 25 kg
Coordinar y revisar la elaboración, actualización y cumplimiento de los procedimientos básicos de operación y técnicas de fabricación	Exposición a ruido	Físico	
Realizar pesaje de aditivos, preparar núcleos	Incendio: Materiales inflamables	De seguridad	En el cuarto de aditivos se encuentran ácidos,
	Inhalación de polvo orgánico e inorgánico	Químico	antioxidantes, colorantes, aminoácidos, premezclas y vitaminas

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Bodeguero:** 1 hombre

Tabla No. 34.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Bodeguero

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Supervisar el abastecimiento de materia prima para la producción.	Exposición a ruido	Físico	Ruido propio de las máquinas de producción
	Postura prolongada mantenida	Biomecánico	
Realizar inventario de materias primas disponibles	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	
Planificar la entrega de materias primas, aditivos para la producción	Estrés laboral	Psicosocial	Las tardanzas en la llegada de la materia prima pueden causar estrés laboral

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Despachador:** 2 hombres por turno

Tabla No. 35.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Despachador

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Recepción de materia prima, destinar a diferentes silos de almacenamiento	Trabajo en espacios confinados, Trabajo en alturas	De seguridad	Bodegas con pasillos limitados
Realizar despachos de producto a clientes	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	Los trabajadores cargan pesos desde 18 kg hasta 40 kg, dependiendo la presentación del producto.
Mantener operativa los elevadores y transportadores	Trabajo en espacios confinados	De seguridad	Impacto intermitente y continuo
	Exposición a ruido	Físico	
Mantener limpio las áreas de trabajo	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Envasador:** 2 hombres por turno

Tabla No. 36.

Matriz de identificación de riesgos en la línea de pecuaria: Envasador

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Envasar sacos en las presentaciones establecidas por producción	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	Los trabajadores cargan pesos desde 18 kg hasta 40 kg, dependiendo la presentación del producto.
	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	
Ingresar los sacos llenos a la bodega de producto terminado.	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	Los trabajadores cargan pesos desde 18 kg hasta 40 kg, dependiendo la presentación del producto.
	Atrapamiento	De seguridad	Riesgo de Accidentes con vehículos de transporte (Montacargas)
Codificar los sacos considerando la fecha de elaboración, caducidad, precio y lote	Posturas prolongadas y repetitivas	Biomecánico	

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

3.8.1.3 Personal administrativo y de apoyo

Esta sección describe los riesgos para el personal que, si bien no participa directamente en las actividades de producción, están parcialmente presentes en el área operativa debido a tareas de supervisión, control, logística o limpieza. Por lo tanto, los cargos expuestos son:

- **Gerente de producción:** 1 hombre

Tabla No. 37.

Matriz de identificación de riesgos en el personal administrativo: Gerente de producción

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Coordinar trabajos con el personal en cuanto a paradas de producción para gestionar el buen funcionamiento de la maquinaria	Presión	Psicosocial	Generado por la responsabilidad de cubrir la producción planificada
Analizar la causa raíz de desviaciones presentadas en los procesos productivos	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	Polvo residual de la maquinaria monitoreada
Trabajar con herramientas, metodologías de análisis y solución de problemas en áreas productivas.	Exposición a ruido Posturas prolongadas	Físico Biomecánico	La mayor parte del tiempo tiene que hacer trabajo en el computador

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Asistente de gerencia producción y procesos:** 1 hombre

Tabla No. 38.

Matriz de identificación de riesgos en el personal administrativo: Asistente de gerencia producción y procesos

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Monitorear temperatura y humedad en silos (PPRO)	Exposición a variaciones térmicas	Físico	Percepción subjetiva de calor
Emitir informes de micotoxinas y necropsias en aves	Contaminación por agentes microbiológicos	Biológico	Manipulación de muestras para realizar los informes
Realizar análisis de laboratorio según muestras	Manipulación de productos químicos	Químico	Contacto con los químicos usados en la producción

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Jefe de electrónica y automatización:** 1 hombre

Tabla No. 39.

Matriz de identificación de riesgos en el personal administrativo: Jefe de electrónica y automatización

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Apoyo en instalación y mantenimiento de cableado estructurado de las plantas	Eléctrico: Contacto con corriente eléctrica y/o cortocircuitos	De seguridad	Riesgo de sufrir descargas de energía al realizar revisiones
Revisión y mantenimiento del estado de la instalación neumática	Golpes	De seguridad	Fugas de aire comprimido en mangueras
Diseño y reubicación de equipos de automatización según necesidad de producción	Posturas prolongadas o forzadas	Biomecánico	
Supervisión y aprobación de trabajos en automatización elaborados por proveedores	Estrés	Psicosocial	
Revisión mensual del estado de los controladores lógicos programables	Descarga eléctrica	De seguridad	Algunos controladores pueden quedar energizados

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Jefe de normativas de sistema de gestión:** 1 hombre

Tabla No. 40.

Matriz de identificación de riesgos en el personal administrativo: Jefe de normativas de sistema de gestión

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Realizar auditorías internas y externas en planta de producción	Exposición a ruido	Físico	Ruido generado por los equipos ya que la auditoria se realiza en la planta en producción.

	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	Partículas de polvo residuales de las actividades de producción
Coordinar simulacros de trazabilidad y emergencias	Golpes, caídas	De seguridad	Durante la práctica de simulacros
Monitorear humedad y temperatura del producto en planta	Exposición a variaciones térmicas	Físico	Percepción subjetiva de calor
Coordinar con Gerencia y Seguridad Industrial para permisos y licencias	Visualización de pantallas	Biomecánico	Riesgo visual provocado por el constante uso de monitores
Supervisar cumplimiento de limpieza y sanitización	Contaminación por agentes microbiológicos	Biológico	

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Jefe de seguridad industrial y ambiental:** 1 hombre

Tabla No. 41.

Matriz de identificación de riesgos en el personal administrativo: Jefe de seguridad industrial y ambiental

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Controlar el cumplimiento de los procedimientos de trabajo de alto riesgo (altura, espacios confinados, energía Eléctrica, Bloqueo y Etiquetado).	Trabajo en alturas	De seguridad	Riesgo por revisión de protocolos para el trabajo en altura
Identificar los peligros y evaluar los riesgos mensualmente para prevenir lesiones o enfermedades ocasionales.	Posturas prolongadas	Biomecánico	
Elaborar los informes ambientales periódicos.	Visualización de pantallas	Biomecánico	Riesgo visual provocado por el constante uso de monitores
Investigar y comunicar los accidentes y enfermedades profesionales que se produzcan, al Comité Interinstitucional y al Comité de Seguridad e Higiene	Sobre carga laboral	Psicosocial	Análisis de información sensible, elaboración de informes técnicos y cumplimiento de plazos

Industrial. Cuando los accidentes superen los 4 días de reposo médico.

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Jefa de despacho:** 1 mujer

Tabla No. 42.

Matriz de identificación de riesgos en el personal administrativo: Jefe de despacho

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Despachar la cantidad de producto según las facturas.	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	Partículas de polvo en el almacén propias de la actividad
Realizar despacho de producto terminado a los diferentes clientes	Manipulación de cargas	Biomecánico	Levantar sacos de 30 kg

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

- **Limpieza:** 3 hombres

Tabla No. 43.

Matriz de identificación de riesgos del personal de apoyo: Limpieza

TAREAS	PELIGRO		OBSERVACIÓN
	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Limpieza externa de maquinaria, tolvas, silos y equipos de producción	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	Polvo resultante de la producción diaria
Eliminar telarañas y polvo en estructuras altas	Caída a distinto nivel	De seguridad	
Trasvase de aceites (de pollo y pescado) y manejo de desinfectantes o químicos	Resbalones	De seguridad	Restos de aceite en el piso
Limpieza general de pisos, gradas y bodegas (interna y externa)	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	
	Golpes, tropezones	De seguridad	Golpes ocasionados por estructuras de la maquinaria

Nota: Fragmento de la matriz GTC 45: puesto de trabajo, tareas y tipos de peligro. Elaborado por: Los autores

3.8.2 Tabulación de encuestas

Además, los datos obtenidos mediante las encuestas fueron sometidas a un proceso de tabulación y análisis descriptivo estadístico. Se utilizó el software IBM SPSS Statistics para obtener frecuencias, porcentajes y gráficos representativos para cada pregunta.

Se presenta en el análisis e interpretación de los resultados obtenidos respecto a la tabulación de encuestas aplicadas a los 47 trabajadores del área de producción de las dos plantas de Exibal.

3.8.2.1 Interpretación sobre el riesgo ruido

Pregunta 1: ¿Considera usted que se ha reducido de manera efectiva el nivel de ruido en su área de trabajo con el encapsulamiento de los molinos?

Tabla No. 44.

Estadístico descriptivo: Pregunta 1

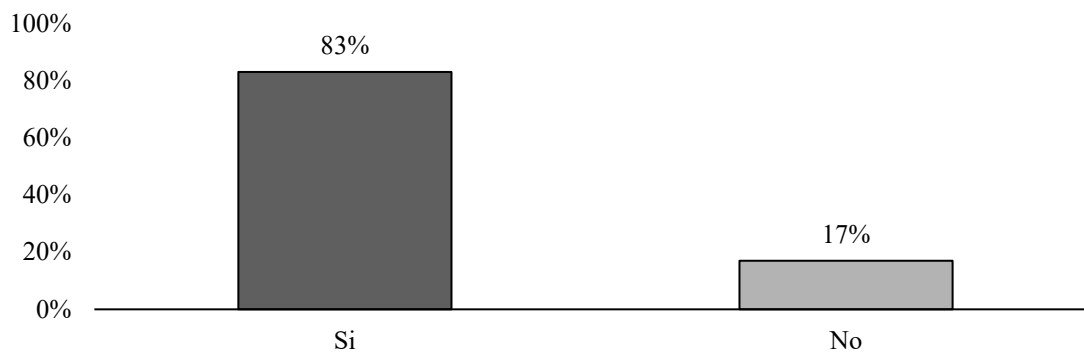
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	39	83	83	83
	No	8	17	17	100
Total		47	100	100	

Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

El 83% de los trabajadores considera que el encapsular el molino si ha reducido el nivel de ruido en su área de trabajo. Mientras que el 17% indica que no han percibido una reducción efectiva. Esta percepción negativa puede estar relacionada con la exposición prolongada al ruido, ubicación cercana del equipo encapsulado o no usar el equipo de protección auditiva. En la siguiente figura se indica mejor los resultados expuestos anteriormente:

Figura No. 16.

Resultados pregunta 1



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Pregunta 2: El ruido de equipos y/o máquinas en el área de trabajo es molesto o genera incomodidad?

Tabla No. 45.

Estadístico descriptivo: Pregunta 2

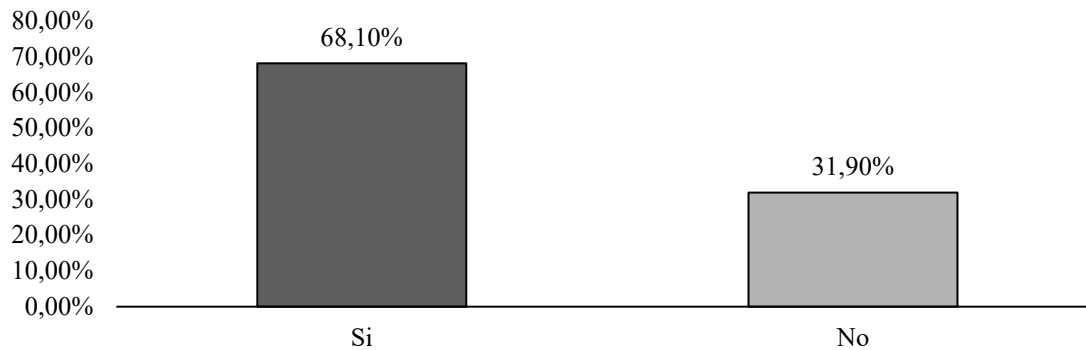
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	32	68,1	68,1	68,1
	No	15	31,9	31,9	100
Total		47	100	100	

Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Se identifica que al 68,1% de los trabajadores les causa molestia o incomodidad el ruido generado por los equipos y/o máquinas. Por otro lado, al 31,9% el ruido no representa una molestia, debido a las diferentes ubicaciones de los puestos de trabajo, porque el nivel de ruido varia en cada piso de planta de producción. Ahora se muestra una figura que representa los resultados obtenidos.

Figura No. 17.

Resultados pregunta 2



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Pregunta 3: ¿Con qué frecuencia experimenta dolor de cabeza, estrés o tensión que considera relacionado con el ruido en el trabajo?

Tabla No. 46.

Estadístico descriptivo: Pregunta 3

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	9	19,10	28,1	28,1
	A veces	17	36,20	53,1	81,3
	Frecuentemente	5	10,60	15,6	96,9
	Siempre	1	2,10	3,1	100,0
	Total	32	68,10	100,0	
Perdidos	Sistema	15	31,90		
Total		47	100,0		

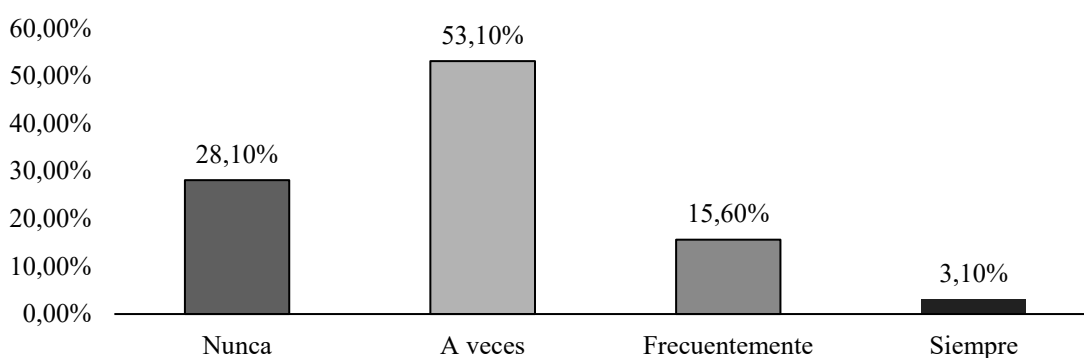
Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Del total de trabajadores encuestados, se observa que el 36,2% a veces experimenta dolor de cabeza, estrés o tensión relacionado al ruido que se genera en el trabajo. Asimismo, un 10,6% indica que frecuentemente presenta este tipo de molestias y un 2,1% señala que siempre las experimenta. Por otro lado, el 19,1% de los encuestados menciona que nunca ha presentado este tipo de síntomas.

Esto evidencia que una cantidad considerable de trabajadores presentan ciertas afectaciones vinculadas a la exposición al ruido. Algunas personas se encuentran constantemente expuestas a fuentes de ruido, la intensidad del sonido que generan algunas máquinas. A continuación, se presenta una figura que muestra estos resultados:

Figura No. 18.

Resultados Pregunta 3



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Pregunta 4: ¿Considera que el ruido en el área de trabajo ha afectado su capacidad auditiva con el tiempo?

Tabla No. 47.

Estadístico descriptivo: Pregunta 4

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0%	14	29,8	43,8	43,8
	15%	12	25,5	37,5	81,3
	25%	5	10,6	15,6	96,9
	50%	1	2,1	3,1	100,0
	Total	32	68,1	100,0	
Perdidos	Sistema	15	31,9		
Total		47	100,0		

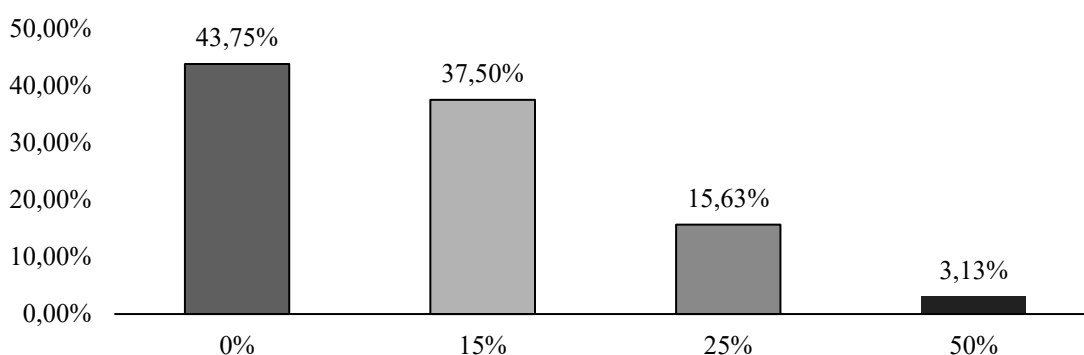
Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

En base a los resultados obtenidos, se identifica que el 29,8% de los encuestados considera que el ruido no ha afectado su capacidad auditiva. Pero, un 25,5% percibe una leve afectación de

un 15%, mientras que un 10,6% señala un daño de 25% y solo el 2,1% indica una afectación mayor del 50%. La percepción de pérdida auditiva progresiva puede relacionarse con la exposición prolongada a niveles elevados de ruido, esto representa un riesgo para la salud, ya que la afectación auditiva suele ser irreversible. Seguidamente se presenta una figura de los resultados obtenidos:

Figura No. 19.

Resultados pregunta 4



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

3.8.2.2 Análisis e interpretación sobre riesgos de iluminación

Pregunta 5: ¿Ha notado en su área de trabajo condiciones de iluminación que podrían dificultar la visibilidad, como falta de luz o deslumbramiento (exceso de luz que molesta)?

Tabla No. 48.

Estadístico descriptivo: Pregunta 5

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	16	34,0	34,0	34,0
	No	31	66,0	66,0	100,0
Total		47	100,0	100,0	

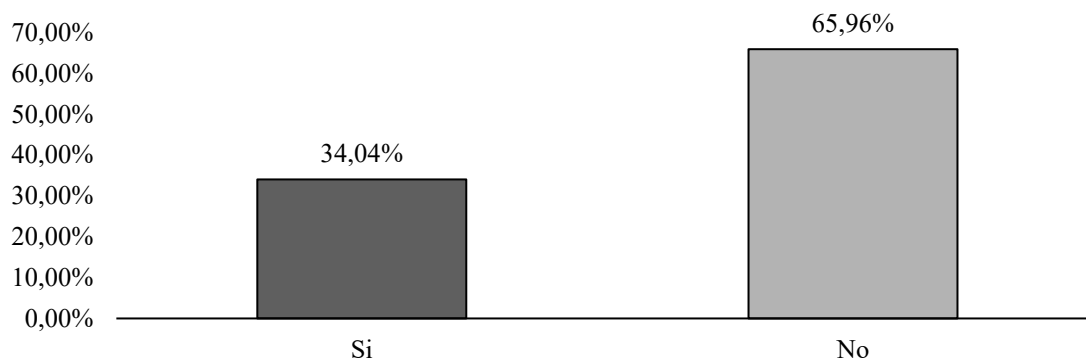
Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Los resultados muestran que el 34% de los trabajadores ha notado en su área de trabajo condiciones de iluminación que dificultan la visibilidad, ya sea falta de luz o deslumbramiento. Mientras que el 66% indica que no presenta este tipo de inconvenientes.

Este tipo de problemas están asociadas a la poca luz natural que existe en ciertos pisos de las dos plantas de producción, algunas zonas son más oscuras que otras, a pesar de hallarse con luminaria. Ahora una figura para mejor detalle de los resultados obtenidos:

Figura No. 20.

Resultados pregunta 5



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Pregunta 6: ¿La calidad de la iluminación en su área de trabajo varía dependiendo de las condiciones climáticas externas o de la hora del día?

Tabla No. 49.

Estadística descriptiva: Pregunta 6

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	1	2,1	5,9	5,9
	A veces	7	14,9	41,2	47,1
	Frecuentemente	7	14,9	41,2	88,2
	Siempre	2	4,3	11,8	100,0
	Total	17	36,2	100,0	
Perdidos	Sistema	30	63,8		
Total		47	100,0		

Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

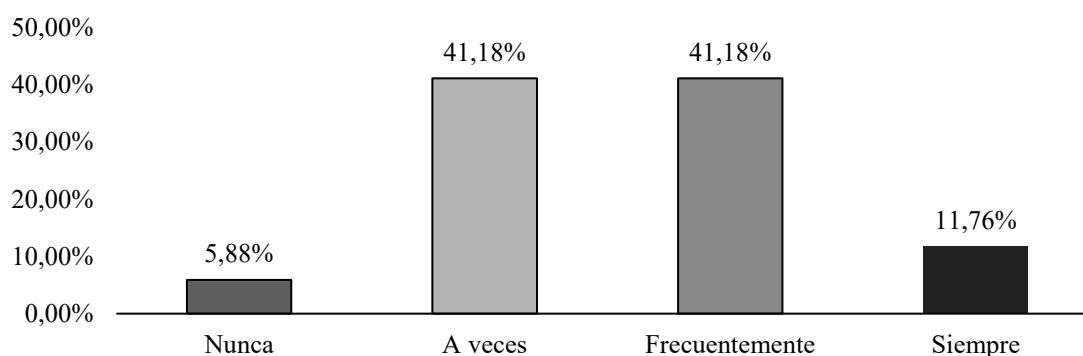
Un 14,9% de los encuestados manifiesta que a veces la calidad de iluminación varía dependiendo según las condiciones climáticas externas o la hora del día, mientras que otro 14,9%

señala que la variación es frecuente. Asimismo, un 4.3% indica que se percibe cambios en la calidad de iluminación, y solo un 2,1% indica que nunca presentan estas variaciones.

Esto indica que la dependencia de la iluminación respecto a factores externos, como luz natural o condiciones climáticas, si pueden generar inestabilidad en las condiciones visuales de trabajo. A continuación, se presenta una figura con los resultados obtenidos:

Figura No. 21.

Resultados pregunta 6



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

3.8.3 Análisis e interpretación sobre riesgos químicos

Pregunta 7: ¿Con qué frecuencia ha estado en contacto directo con sustancias químicas peligrosas (vapores, gases, aerosoles, polvos o líquidos) en su área de trabajo?

Tabla No. 50.

Estadístico descriptivo: Pregunta 7

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	6	12,8	12,8	12,8
	A veces	25	53,2	53,2	66,0
	Frecuentemente	13	27,7	27,7	93,6
	Siempre	3	6,4	6,4	100,0
Total		47	100,0	100,0	

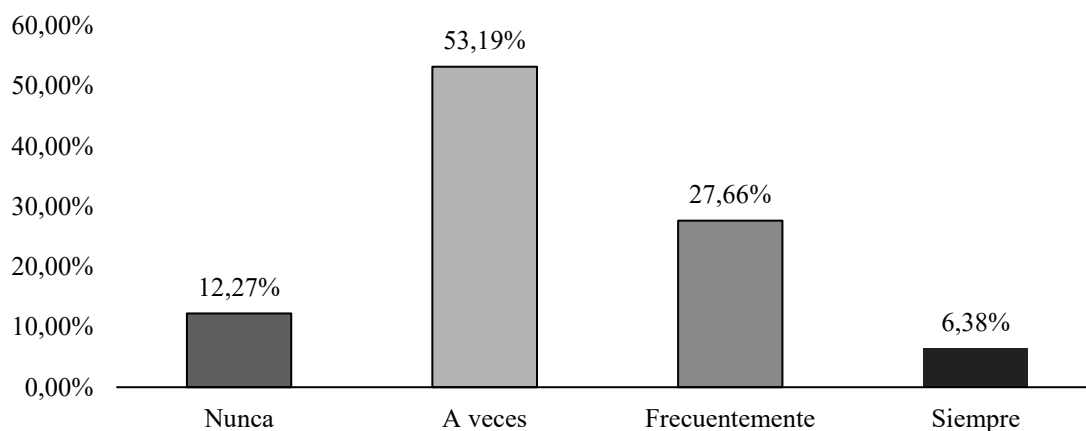
Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Los resultados obtenidos muestran que el 53,2% de los trabajadores a veces han estado en contacto directo con sustancias químicas peligrosas. Asimismo, un 27,7% indica que frecuentemente mantienen este tipo de contacto y un 6,4% señala que siempre se encuentra expuesto. Pero, el 12,8% afirma que nunca ha tenido contacto directo con este tipo de sustancias.

La mayoría de los trabajadores que se encuentran en contacto con sustancias químicas peligrosas son aquellas que están relacionadas propiamente con el proceso productivo, como es el bodeguero de aditivos y el preparador. En cambio, los trabajadores que manifiestan que no tienen contacto con este tipo de sustancias es porque trabajan en otras áreas con diferentes actividades, por ejemplo, los administrativos. Seguidamente, se muestra una tabla con las respuestas obtenidas de los trabajadores:

Figura No. 22.

Resultados pregunta 7



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Pregunta 8: ¿Ha experimentado síntomas respiratorios, dolores de cabeza o algún malestar, después de estar expuesto a gases, vapores o partículas en el aire en su lugar de trabajo?

Tabla No. 51.

Estadístico descriptivo: Pregunta 8

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	22	46,8	46,8	46,8
	A veces	21	44,7	44,7	91,5
	Frecuentemente	3	6,4	6,4	97,9
	Siempre	1	2,1	2,1	100,0
Total		47	100,0	100,0	

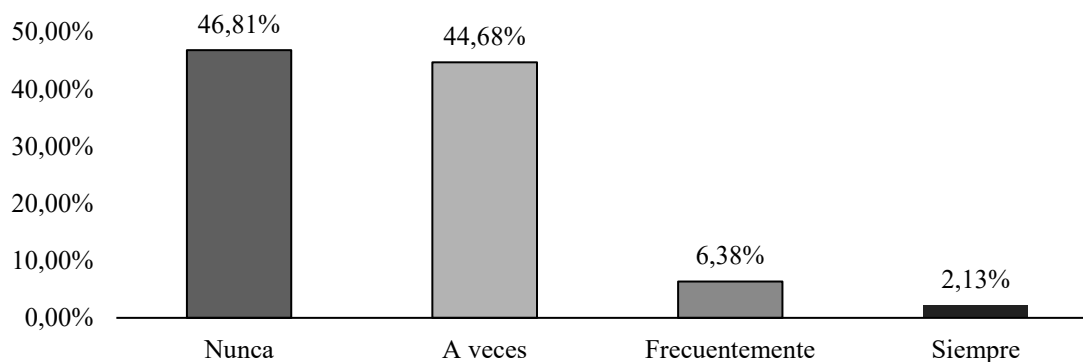
Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

El 46,8% de los trabajadores indica que nunca ha experimentado síntomas respiratorios, dolores de cabeza u otros malestares después de estar expuesto a gases, vapores o partículas en el aire en su lugar de trabajo. Sin embargo, un 44,7 % señala que a veces presenta este tipo de síntomas, mientras que un 6,4 % indica que los experimenta frecuentemente y un 2,1 % afirma que siempre ha tenido malestares asociados a esta exposición.

Estos resultados evidencian, que, aunque parte de los trabajadores no presentan síntomas, existe un grupo que si experimenta afectaciones a la salud ya sea por la manipulación o exposición de este tipo de agentes químicos. Ahora una figura con las opiniones de los trabajadores:

Figura No. 23.

Resultados pregunta 8



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Pregunta 9: ¿Considera que la implementación de campanas extractoras ha contribuido a reducir la exposición a polvos, vapores o sustancias químicas en su área de trabajo?

Tabla No. 52.

Estadístico descriptivo: Pregunta 9

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	44	93,6	93,6	93,6
	No	3	6,4	6,4	100,0
Total		47	100,0	100,0	

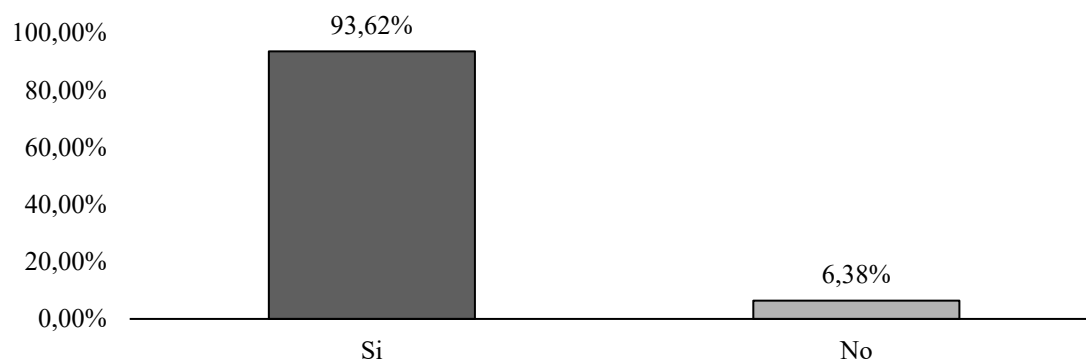
Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Se indica que el 93,6 % de los trabajadores considera que sí ha contribuido la implementación de campanas extractoras, mientras que únicamente el 6,4 % manifiesta que no aporta a la reducción de polvos, vapores o sustancias químicas.

A pesar de ello, los resultados muestran una alta aceptación por parte de los trabajadores, siendo así un aporte positivo a la gestión de riesgos laborales. Pero el otro porcentaje no se encuentra de acuerdo, puesto que se encuentran en áreas diferentes.

Figura No. 24.

Resultados pregunta 9



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

3.8.3.1 Análisis e interpretación sobre riesgos ergonómicos

Pregunta 10: ¿Su actividad laboral incluye realizar esfuerzos físicos como levantar, empujar, jalar o manipular cargas durante la jornada?

Tabla No. 53.

Estadístico descriptivo: Pregunta 10

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	24	51,1	51,1	51,1
	No	23	48,9	48,9	100,0
Total		47	100,0	100,0	

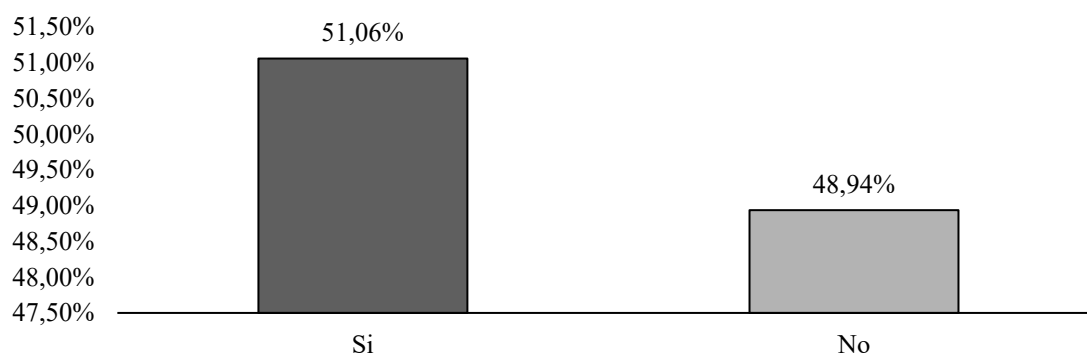
Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Se observa que el 51,1% de los trabajadores sí realiza esfuerzos físicos, como levantar, empujar, jalar o manipular cargas durante su jornada laboral. Por otro lado, el 48,9% manifiesta que no desarrolla este tipo de actividades.

Estos resultados reflejan que una parte significativa del personal se encuentra expuesta a riesgos ergonómicos, ya que algunos trabajadores se encargan de recibir, organizar y despachar los sacos de materia prima y producto terminado. Seguido, una figura con los resultados obtenidos:

Figura No. 25.

Resultados pregunta 10



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Pregunta 11: Luego de haber adoptado posturas incómodas / forzadas o movimientos repetitivos, ¿ha experimentado molestias físicas (como dolor o tensión) en áreas específicas de su cuerpo?

Tabla No. 54.

Estadístico descriptivo: Pregunta 11

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	4,3	8,3	8,3
	A veces	13	27,7	54,2	62,5
	Frecuentemente	8	17,0	33,3	95,8
	Siempre	1	2,1	4,2	100,0
	Total	24	51,1	100,0	
Perdidos	Sistema	23	48,9		
Total		47	100,0		

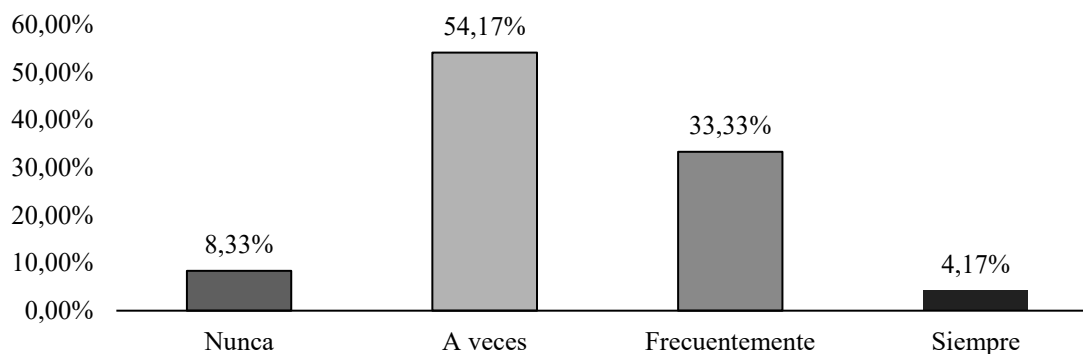
Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Se observa que el 27,7% de los trabajadores a veces ha experimentado molestias físicas, como dolor o tensión, luego de adoptar posturas incómodas o realizar movimientos repetitivos. Asimismo, un 17% indica que estas molestias se presentan frecuentemente y un 2,1% señala que las experimentan siempre. Pero, solo el 4,3% menciona que nunca ha presentado este tipo de problemas.

Se evidencia que una cantidad de trabajadores presentan afectaciones musculoesqueléticas como consecuencia de la adopción de posturas forzadas o movimientos repetitivos. Por ejemplo, en los despachadores, quienes realizan constantemente levantamiento de cargas a lo largo de su jornada. La gráfica que se presenta a continuación permite observar la percepción de los trabajadores ante esta pregunta:

Figura No. 26.

Resultados pregunta 11



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Pregunta 12: ¿Ha recibido alguna formación sobre prácticas ergonómicas para reducir el riesgo de lesiones o molestias físicas en su trabajo?

Tabla No. 55.

Estadística descriptiva: Pregunta 12

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	9	19,1	37,5	37,5
	A veces	13	27,7	54,2	91,7
	Frecuentemente	2	4,3	8,3	100,0
	Total	24	51,1	100,0	
Perdidos	Sistema	23	48,9		
Total		47	100,0		

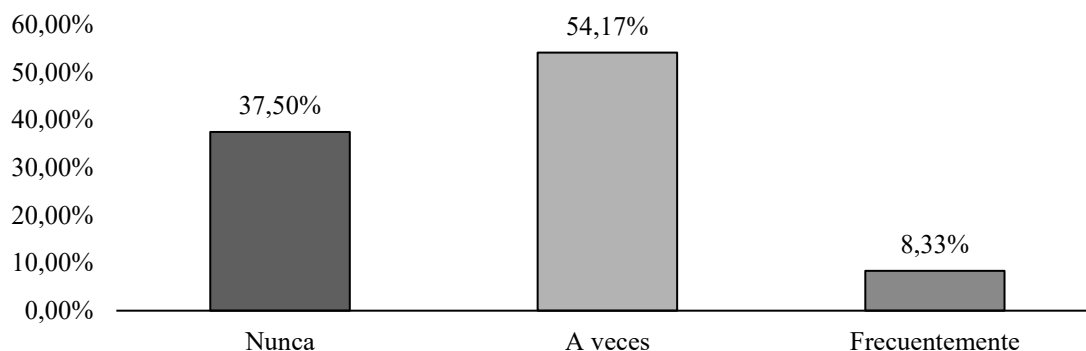
Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Los resultados muestran que el 27,7 % de los trabajadores a veces ha recibido formación sobre prácticas ergonómicas para reducir el riesgo de lesiones o molestias físicas en su trabajo. De igual manera, el 19,1 % declara que nunca ha recibido capacitación, pero solo un 4,3 % dice que si la ha recibido frecuentemente.

Estos resultados reflejan que existe una limitada socialización y capacitación en ergonomía, lo cual puede aumentar el riesgo de lesiones laborales. En la siguiente gráfica se evidencia los resultados relacionados con la pregunta:

Figura No. 27.

Resultados pregunta 12



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

3.8.4 Análisis e interpretación sobre riesgos de estrés térmico

Pregunta 13: ¿En su área de trabajo ha percibido molestia térmica por máquinas, esfuerzo físico o ventilación insuficiente?

Tabla No. 56.

Estadístico descriptivo: Pregunta 13

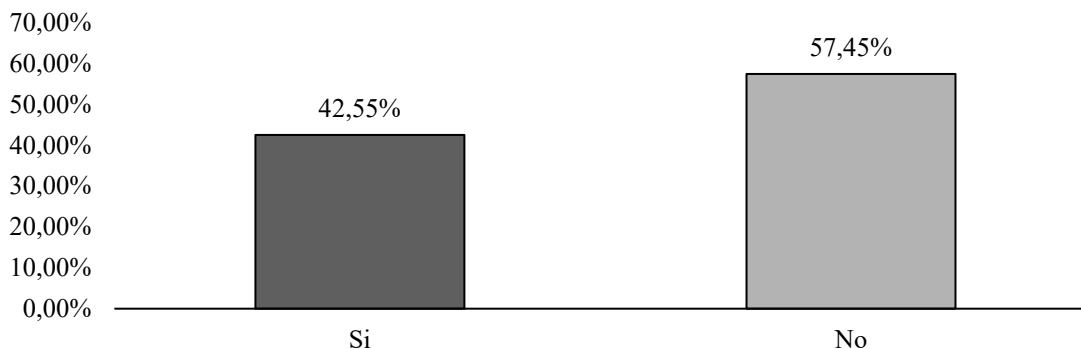
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	20	42,6	42,6	42,6
	No	27	57,4	57,4	100,0
Total		47	100,0	100,0	

Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

La información recopilada permite identificar que el 42,6% de los trabajadores ha percibido molestia térmica en su área de trabajo, asociada al funcionamiento de las máquinas, al esfuerzo físico o ventilación insuficiente. Pero, el 57,4% manifiesta que no ha experimentado este tipo de incomodidad durante su jornada laboral.

Figura No. 28.

Resultados pregunta 13



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Pregunta 14: ¿Ha experimentado sudoración excesiva, fatiga, sofoco o cansancio debido al calor presente en su lugar de trabajo?

Tabla No. 57.

Estadístico descriptivo: Pregunta 14

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	9	19,1	45,0	45,0
	Frecuentemente	8	17,0	40,0	85,0
	Siempre	3	6,4	15,0	100,0
	Total	20	42,6	100,0	
Perdidos	Sistema	27	57,4		
Total		47	100,0		

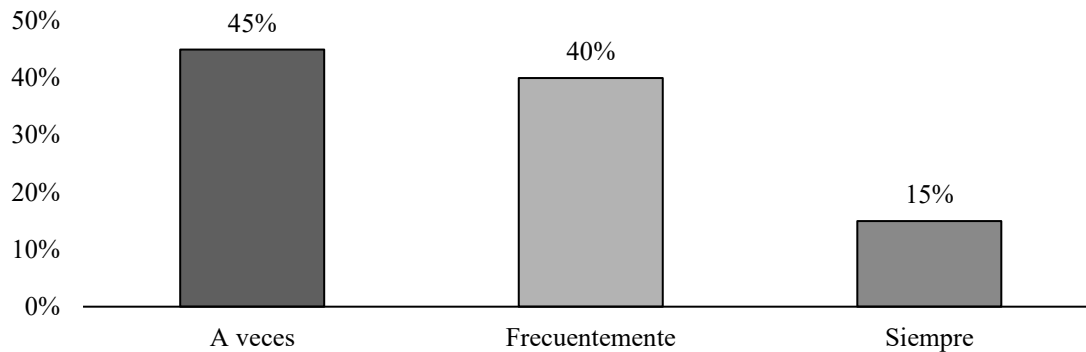
Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

El análisis de la información revela que el 19,1% a veces experimenta molestias asociadas a la condición evaluada, mientras que un 17% indica que dichas molestias son frecuentes. Asimismo, un 6,4% señala que siempre experimenta este tipo de incomodidad.

La molestia térmica es una condición que se presenta con cierta regularidad en un grupo de trabajadores, debido al funcionamiento continuo de máquinas como secadores y extrusora; y la ventilación insuficiente en determinadas áreas. La figura siguiente muestra de manera clara las opiniones expresadas por parte de los trabajadores:

Figura No. 29.

Resultados pregunta 14



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Pregunta 15: ¿La temperatura en su área de trabajo aumenta cuando las máquinas están en funcionamiento?

Tabla No. 58.

Estadístico descriptivo: Pregunta 15

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	4,3	10,0	10,0
	A veces	4	8,5	20,0	30,0
	Frecuentemente	5	10,6	25,0	55,0
	Siempre	9	19,1	45,0	100,0
	Total	20	42,6	100,0	
Perdidos	Sistema	27	57,4		
Total		47	100,0		

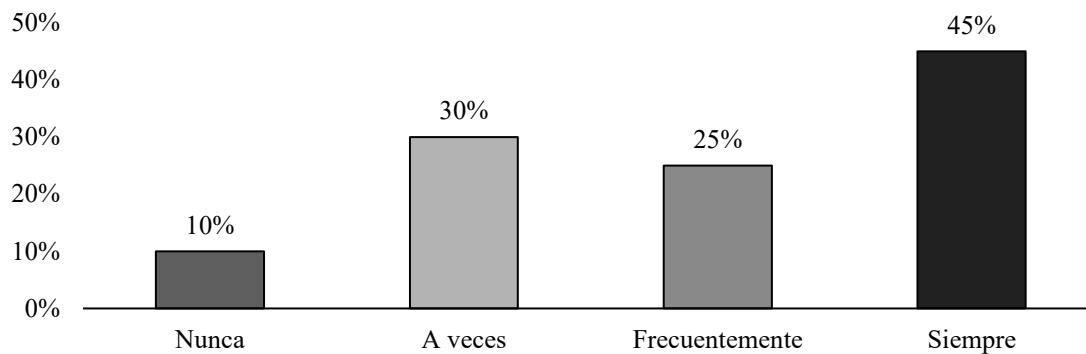
Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

Del total de trabajadores encuestados, el 19,1% manifiesta que siempre percibe un aumento de la temperatura en su área de trabajo cuando las máquinas están en funcionamiento. Asimismo, un 10,6% indica que esta situación ocurre con frecuencia. Mientras que un 8,5% señala que sucede a veces. Por otro lado, solo un 4,3% indica que nunca ha percibido un incremento de temperatura asociado al funcionamiento de la maquinaria.

Una parte importante de los trabajadores evidencian que el funcionamiento de las máquinas influye en el aumento de temperatura en el área de trabajo. Como ya se mencionó, maquinas como secadores y calderas, emiten calor que no se propaga con facilidad por la limitada ventilación.

Figura No. 30.

Resultados pregunta 15



Nota: Adaptado del software IBM SPSS Statistics. Fuente: Encuestas aplicadas

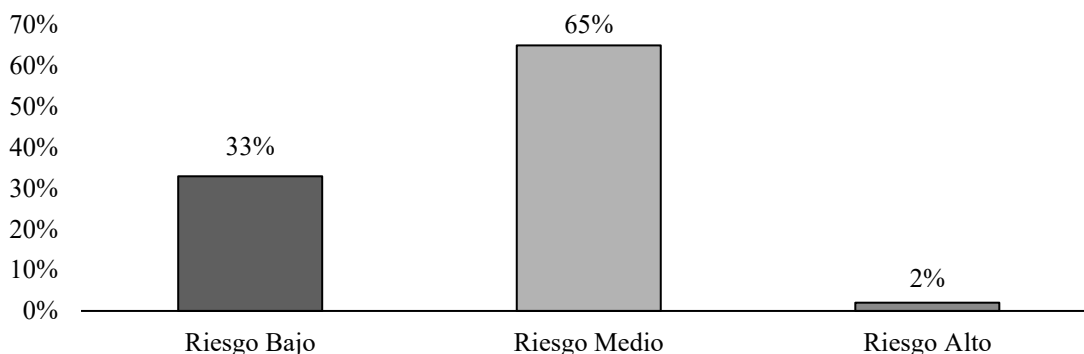
3.8.5 Evaluación de riesgos psicosociales

Los datos fueron procesados de acuerdo a la puntuación establecida por la guía técnica del Ministerio de Trabajo, se realizó una agrupación por dimensión, consolidando ítems correspondientes a cada factor de riesgo para obtener un puntaje. Seguido a ello se analizaron sus frecuencias para determinar sus porcentajes, como se observa a continuación:

Dimensión 1: Carga y ritmo de trabajo

Figura No. 31.

Resultados Dimensión 1: Carga y ritmo de trabajo



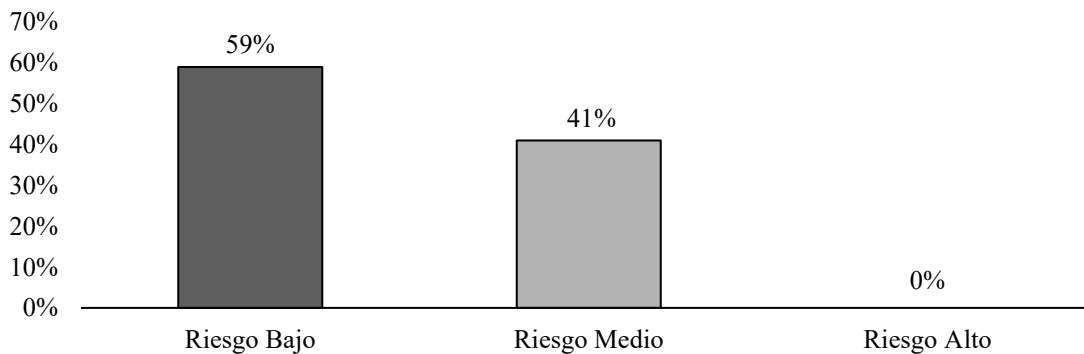
Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

Los resultados indican que el 33% (15 personas) de los trabajadores se encuentran en un nivel de riesgo bajo, lo que sugiere que sienten que su carga y ritmo de trabajo son apropiados. Por otro lado, el 65% (31 personas) están en un nivel de riesgo medio, es decir pueden experimentar exigencias laborales que generan cansancio o presión moderada. Solo el 2% (1 persona) se clasifica en riesgo alto, lo que evidencia un impacto leve.

Dimensión 2: Desarrollo de competencias

Figura No. 32.

Resultados Dimensión 2: Desarrollo de competencias



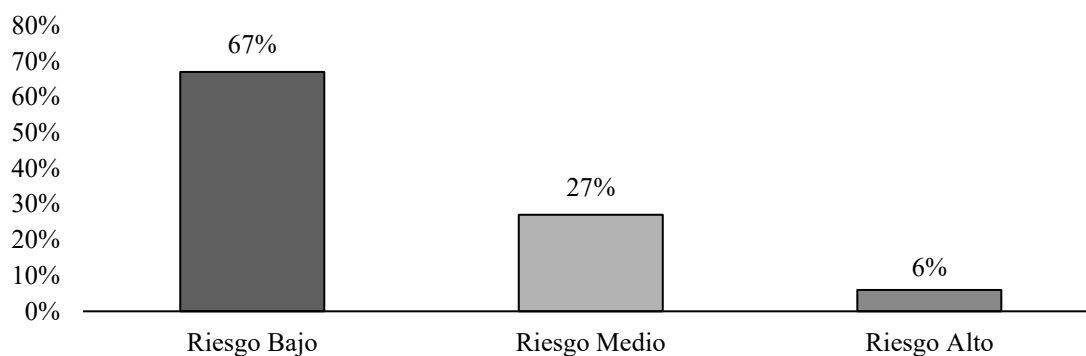
Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

Se observa que el 59% (28 personas) están en un nivel de riesgo bajo, lo cual muestra que los empleados creen tener las habilidades necesarias para realizar sus tareas. Mientras que un 41% (19 personas) en un nivel de riesgo medio, porque ven posibilidades de mejora en formación o crecimiento profesional. No existen casos de riesgo alto.

Dimensión 3: Liderazgo

Figura No. 33.

Resultados Dimensión 3: Liderazgo



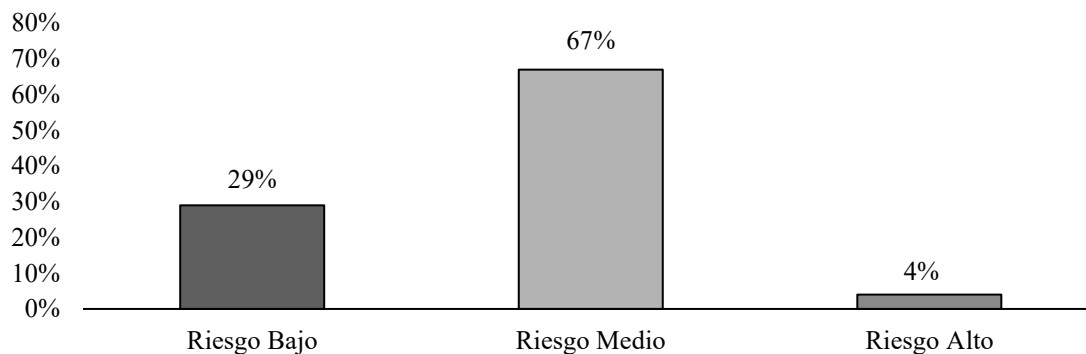
Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

El 67% (32 personas) muestran un riesgo bajo, ya que poseen una opinión positiva sobre las acciones del jefe. No obstante, el 27% (13 personas) se encuentra en un nivel de riesgo medio, y el 6 % (2 personas) en riesgo alto, lo que indica una mejora en las capacidades de gestión, comunicación y/o respaldo por parte de la alta dirección.

Dimensión 4: Margen de acción y control

Figura No. 34.

Resultados Dimensión 4: Margen de acción y control



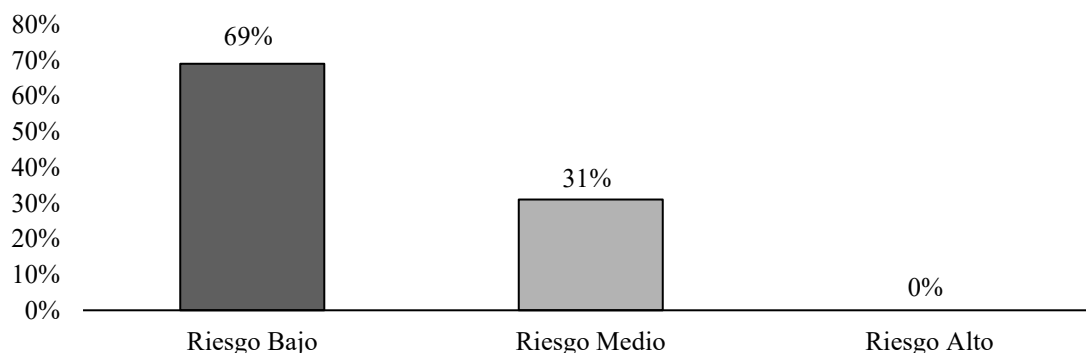
Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

Los resultados indican que el 29% (14 personas) están en una categoría de bajo riesgo. Pero el 67% (31 personas) se encuentran en un riesgo medio y el 4% (2 personas) en alto riesgo, esto sugiere que una parte significativa del equipo siente que tiene restricciones en su autonomía y poder de toma de decisiones, lo cual puede afectar a su desempeño laboral.

Dimensión 5: Organización del trabajo

Figura No. 35.

Resultados Dimensión 5: Organización del trabajo



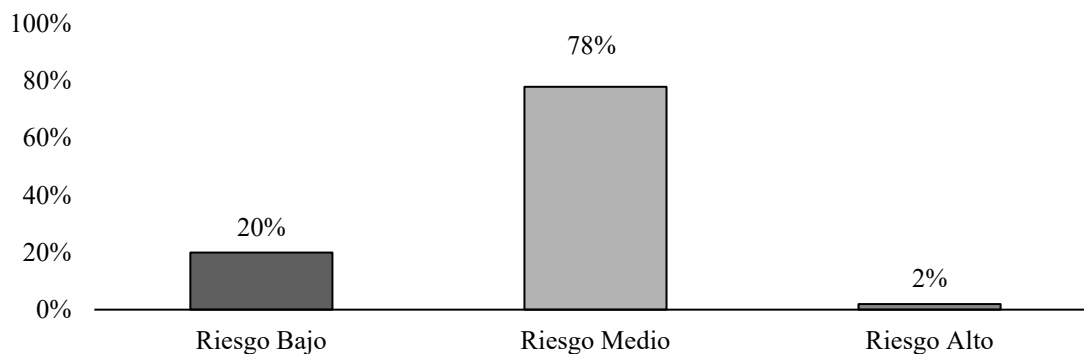
Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

Se observa que el 69% (32 personas) tiene un bajo riesgo, esto indica una buena estructura del trabajo en la empresa. Pero todavía hay áreas que se pueden mejorar para aumentar la eficacia y la asignación de labores, ya que el 31% (15 personas) presentan un riesgo medio, sin casos de riesgo alto.

Dimensión 6: Recuperación

Figura No. 36.

Resultados Dimensión 6: Recuperación



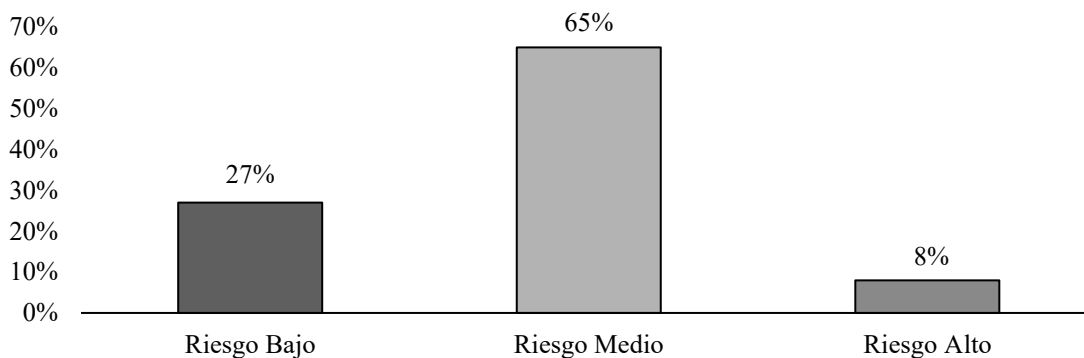
Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

La información recolectada muestra que el 20% (9 personas) está en un nivel de riesgo bajo. Pero el 78% (37 personas) se encuentra en un riesgo medio y el 2% (1 persona) en un nivel alto de riesgo, revelando así problemas con los tiempos de descanso, lo cual genera fatiga acumulada y perjudica a la salud de los trabajadores.

Dimensión 7: Soporte y apoyo

Figura No. 37.

Resultados Dimensión 7: Soporte y apoyo



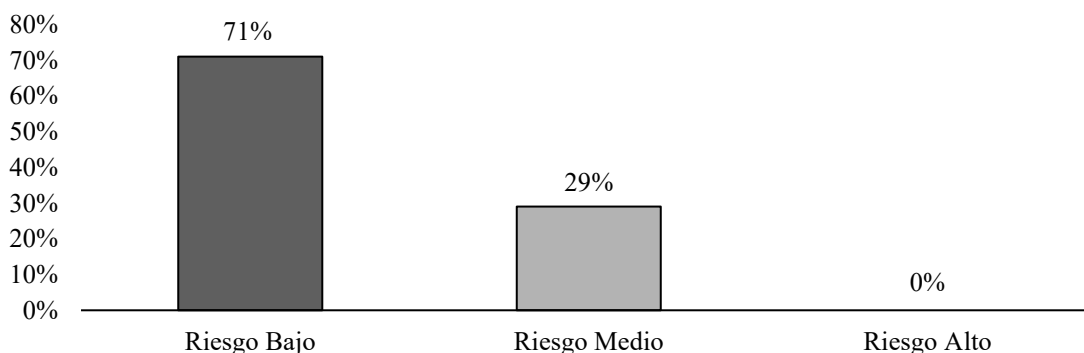
Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

El 27% (13 personas) se clasifica en un riesgo bajo, pero una parte considerable como es el 65% (31 personas) se cataloga en un riesgo medio y el 8% (3 trabajadores) riesgo alto. Esto indica que una cantidad considerable del personal no cuenta no suficiente apoyo por parte de sus compañeros o superiores, lo que influye negativamente en el ambiente laboral.

Dimensión 8.1: Otros puntos importantes – Acoso discriminatorio

Figura No. 38.

Resultados Dimensión 8.1: Otros puntos importantes – Acoso discriminatorio



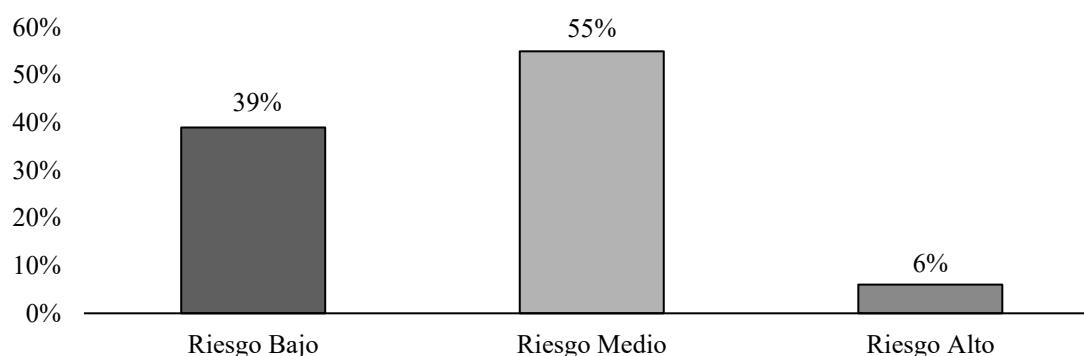
Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

Como resultado se observa que el 71% (33 personas) tiene un nivel de riesgo bajo, lo que implica un ambiente de trabajo en su mayoría respetuoso. Por otro lado, el 29% (14 personas) presenta un riesgo medio, lo que resalta la percepción ocasional de tratos injustos o discriminatorios, es necesario fortalecer la sensibilidad en el trato equitativo.

Dimensión 8.2: Otros puntos importantes – Acoso laboral

Figura No. 39.

Resultados Dimensión 8.2: Otros puntos importantes – Acoso laboral



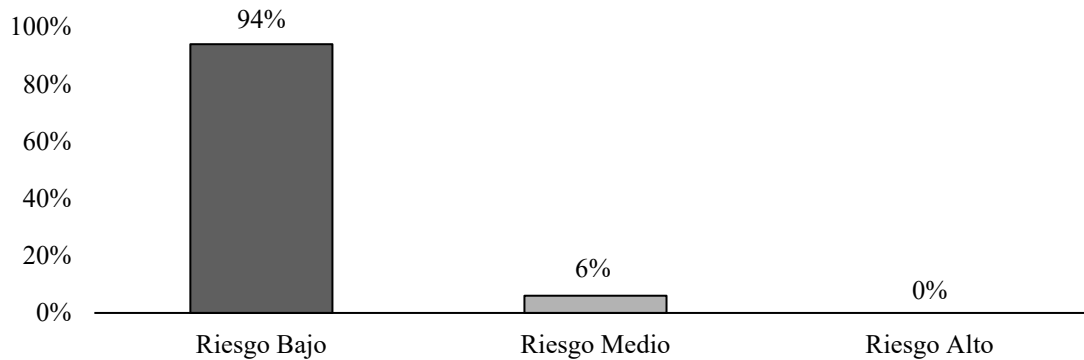
Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

Se observa que el 39% (18 trabajadores) se ubica en riesgo bajo, lo que señala que este grupo no experimenta comportamiento repetidos de acoso. Sin embargo, el 55% (26 personas) muestra un riesgo medio y el 6% (3 personas) en riesgo alto, es decir, que hay ocasiones en las que se presentan situaciones como presión excesiva, problemas entre compañeros o trato despectivo.

Dimensión 8.3: Acoso sexual

Figura No. 40.

Resultados Dimensión 8.3: Acoso sexual



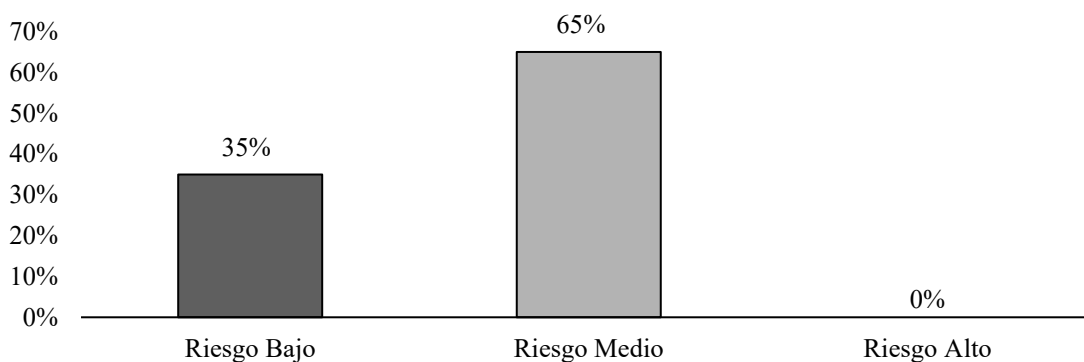
Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

Los hallazgos revelan que el 94% (44 personas) están en un nivel de bajo riesgo, es decir, no existen conductas sexuales. No obstante, el 6% (3 personas) en riesgo medio muestra la ocurrencia ocasional de insinuaciones que generan incomodidad. Es esencial fortalecer los métodos de prevención y reporte.

Dimensión 8.4: Adicción al trabajo

Figura No. 41.

Resultados Dimensión 8.4: Adicción al trabajo



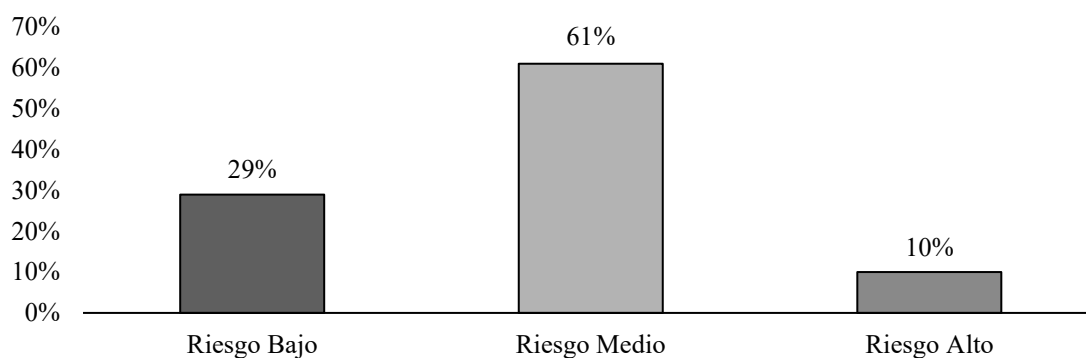
Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

Se observa que el 35% (16 trabajadores) tienen un riesgo bajo, lo que demuestra un buen balance entre el trabajo y descanso. No obstante, el 65% (31 trabajadores) se encuentra en riesgo medio, lo que implica problemas para desconectarse del trabajo fuera del horario laboral, ya sea por extensión de la jornada, preocupación constante por las tareas, o emergencias en producción que ameriten a ese trabajador.

Dimensión 8.5: Condiciones del trabajo

Figura No. 42.

Resultados Dimensión 8.5: Condiciones del trabajo



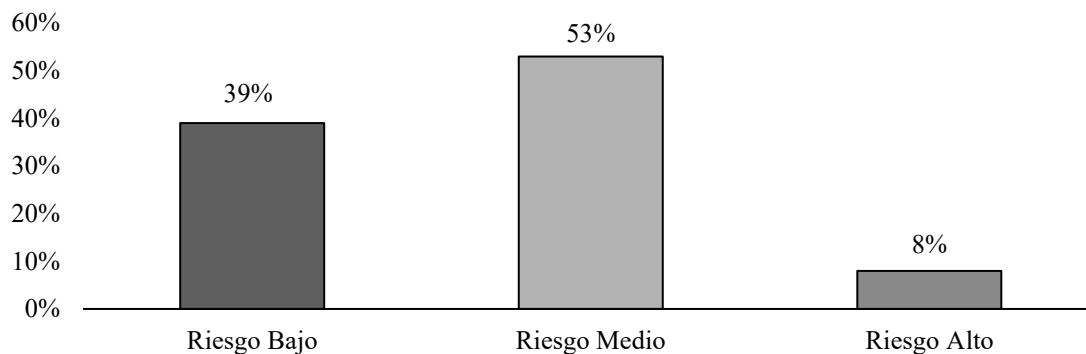
Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

Las estadísticas indican que el 29% (14 trabajadores) están en un nivel de riesgo bajo, lo que sugiere una percepción positiva de su entorno laboral. Por otra parte, el 61% (29 trabajadores) presenta un riesgo medio, puede implicar descontento con ciertos factores como espacio físico, disponibilidad de recursos o condiciones del puesto. Asimismo, el 10% (4 trabajadores) en riesgo alto evidencia percepciones negativas.

Dimensión 8.6: Doble presencia

Figura No. 43.

Resultados Dimensión 8.6: Doble presencia



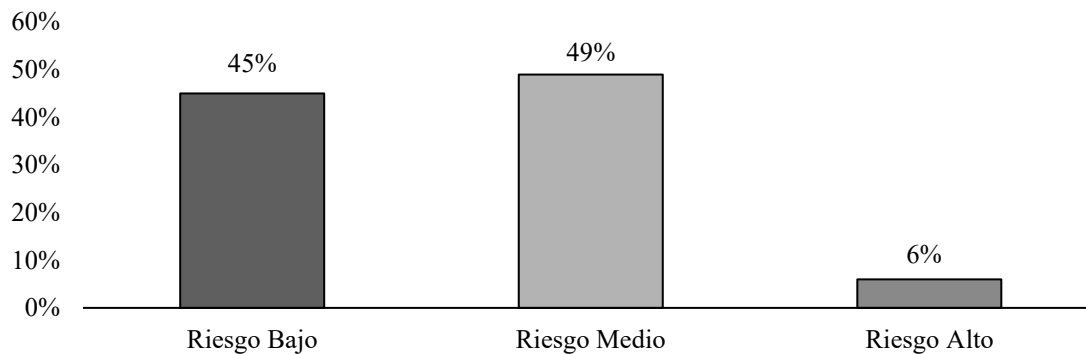
Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

Los datos muestran que el 39% (18 trabajadores) tiene un riesgo bajo, lo que sugiere que hay una buena armonía entre la responsabilidad laboral y familiar. Sin embargo, el 53% (25 trabajadores) se sitúa en riesgo medio, lo que evidencia problemas para equilibrar ambos roles. A su vez, el 8% (4 trabajadores) con riesgo alto indican conflictos frecuentes entre el trabajo y la vida personal.

Dimensión 8.7: Estabilidad laboral

Figura No. 44.

Resultados Dimensión 8.7: Estabilidad laboral



Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

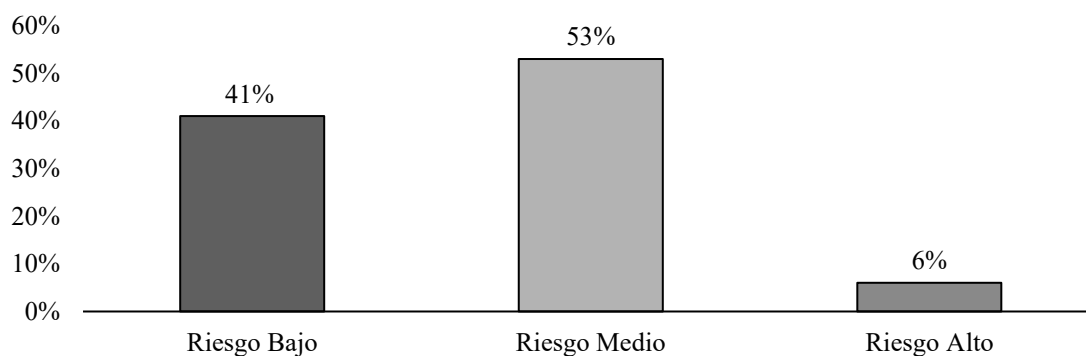
Las estadísticas presentadas nos revelan que el 45% (21 trabajadores) están en un nivel de riesgo bajo, señalando una sensación de seguridad en relación con la continuidad de su trabajo.

No obstante, el 49% (23 trabajadores) se hallan en el riesgo medio, insinuando así incertidumbre ocasional sobre su permanencia laboral, probablemente por condiciones de su contrato. A su vez, el 6% (3 trabajadores) permanecen en riesgo alto reflejando esto una preocupación continua por la probabilidad de ser despedida del trabajo.

Dimensión 8.8: Salud auto percibida

Figura No. 45.

Resultados Dimensión 8.7: Salud auto percibida



Nota: Adaptado de herramienta de tabulación del Ministerio de Trabajo. Fuente: Encuestas aplicadas

Finalmente, el 41% (19 trabajadores) tiene un riesgo bajo, lo que sugiere que tienen una buena percepción de su estado general de salud. Aunque, el 53% (25 trabajadores) se ubica en riesgo medio, lo que indica que experimentan ocasionalmente fatiga, estrés o molestias físicas. Por último, el 6% (3 trabajadores) en alto riesgo esto indica una percepción impositiva constante en su salud.

3.8.6 Evaluación de los riesgos físicos

3.8.6.1 Iluminación

Las áreas seleccionadas para ser evaluadas son:

Tabla No. 59.

Dimensiones y áreas a ser evaluadas para iluminación

Planta	Áreas	Dimensiones (longitud × ancho)	Altura
Pecuaria	Piso 1: Bodegas y producción	24.6 × 26.8m	5.3 m
	Piso 2: Molino y cuarto de control	21.3 × 12.6 m	4.2 m
	Piso 3: Peletizadora	21.3 × 12.6 m	4.2 m
Extrusión	Piso 1: Bodegas y secador	36.6 × 13.4 m	5.2 m
	Piso 2: Extrusor y cuarto de control	18.4 × 13.6 m	4.2 m
	Piso 3: Triturador	18.4 × 13.6 m	4.2 m

Nota: La altura registrada corresponde a la distancia vertical medida desde el nivel del suelo hasta la luminaria instalada. Elaborado por: Los autores

Como ejemplo, se realizó el procedimiento de la evaluación para el piso 1, planta pecuaria:

1. Cálculo del índice de área

$$IC = (x)(y) / h (x + y)$$

(5)

$$x = 24,6 \text{ m}$$

$$y = 26,8 \text{ m}$$

$$h = 5,3 \text{ m}$$

Se reemplazan los valores en la fórmula:

$$IC = (24,6)(26,8) / 5,3 (24,6+26,8)$$

$$IC = 2,42$$

2. Comparación del valor de IC con el número de zonas de medición

De esta forma ubicamos este valor en la [Tabla No. 8](#) de la relación entre el índice de área y el número de zonas de medición, de la norma. En este caso se ubica en la tercera fila, por lo tanto, el número de zonas de medición es de 16.

Las mediciones se realizarán de la siguiente manera, para las demás áreas:

Tabla No. 60.

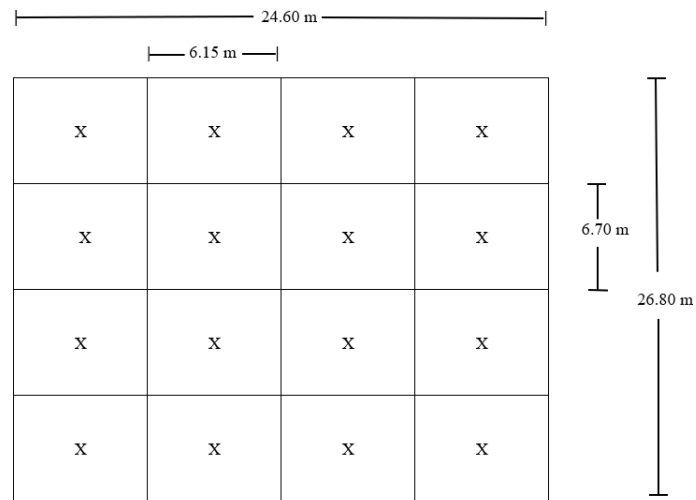
Mediciones para realizar evaluación de iluminación

Planta	Áreas	Número de mediciones (IC)
Pecuaria	Piso 1: Envasado y bodegas	16
	Piso 2: Molino y cuarto de control	9
	Piso 3: Peletizadora	9
Extrusión	Piso 1: Bodegas y secador	16
	Piso 2: Extrusor y cuarto de control	9
	Piso 4: Triturador	9

Nota: Mediciones a realizar en los pisos de producción. Elaborado por: Los autores

Figura No. 46.

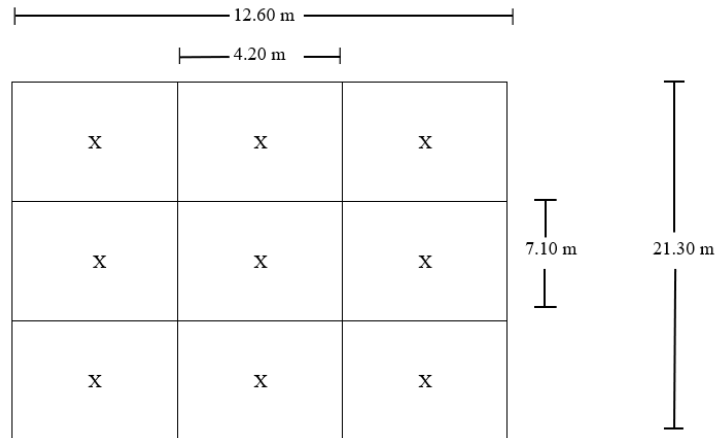
Distribución de puntos de medición de iluminación 1



Nota: Puntos de medición en el área de almacenamiento y despacho de la planta pecuaria. Elaborado por: Los autores

Figura No. 47.

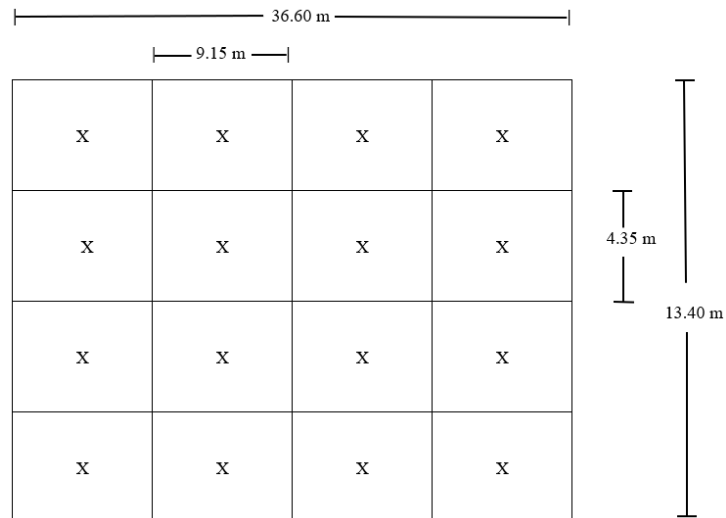
Distribución de puntos de medición de iluminación 2



Nota: Puntos de medición en el área de controles, despacho y peletizadora de la planta pecuaria. Elaborado por: Los autores

Figura No. 48.

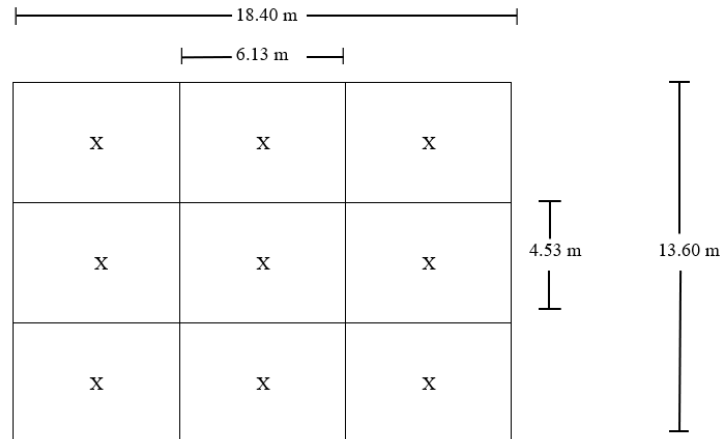
Distribución de puntos de medición de iluminación 3



Nota: Puntos de medición en el área de almacenamiento y despacho de la planta extrusión. Elaborado por: Los autores

Figura No. 49.

Distribución de puntos de medición de iluminación 4



Nota: Puntos de medición en el área de controles, extrusión y molino de la planta extrusión. Elaborado por: Los autores

3. Aplicación de las mediciones con el instrumento (luxómetro)

Una vez realizadas las mediciones estas son comparadas con un valor referencial establecidos por la normativa UNE 12464.1, por ejemplo:

Puesto de trabajo: Envasador

Iluminación medida: 803 lux

Nivel mín. Requerido: 300 lux

Índice de luminancia = Iluminación medida/Nivel mínimo requerido

Índice de luminancia = $803/300 = 2,677$ lux → Adecuado

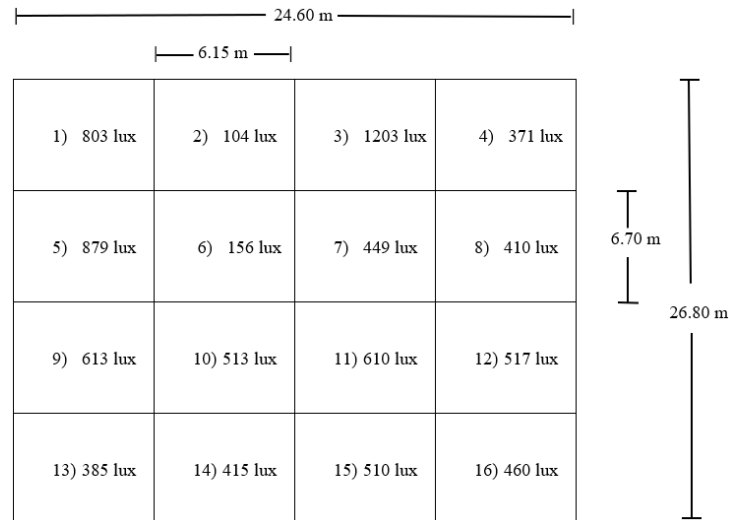
Incremento necesario = Nivel min. Requerido – Índice de luminancia

Incremento necesario = $200 - 803 = 603$ lux

De igual manera se realiza el mismo cálculo para las demás zonas y pisos de la empresa. A continuación, una tabla resumen de todos los valores obtenidos comparados con valores referenciales según el tipo de actividad de la normativa internacional, debido a la falta de normas nacionales validas.

Figura No. 50.

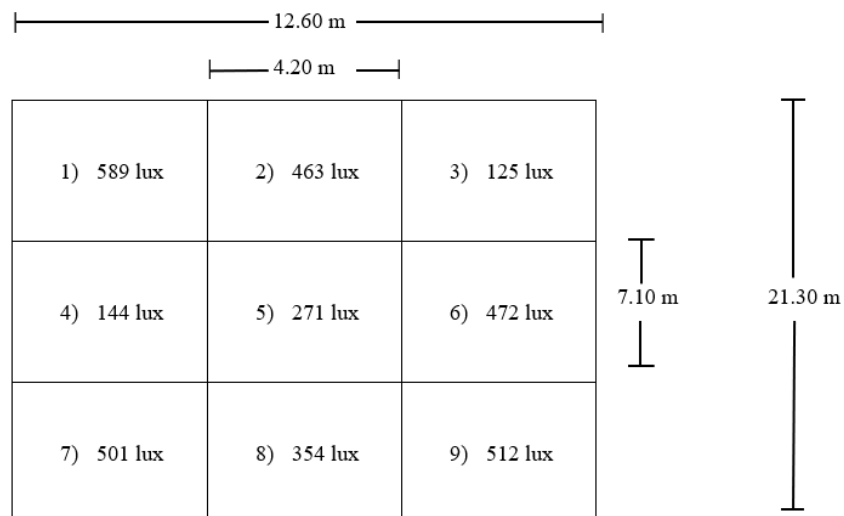
Puntos de medición de planta pecuaria, piso 1



Nota: Puntos de medición en el área de almacenamiento y despacho de la planta pecuaria. Elaborado por: Los autores

Figura No. 51.

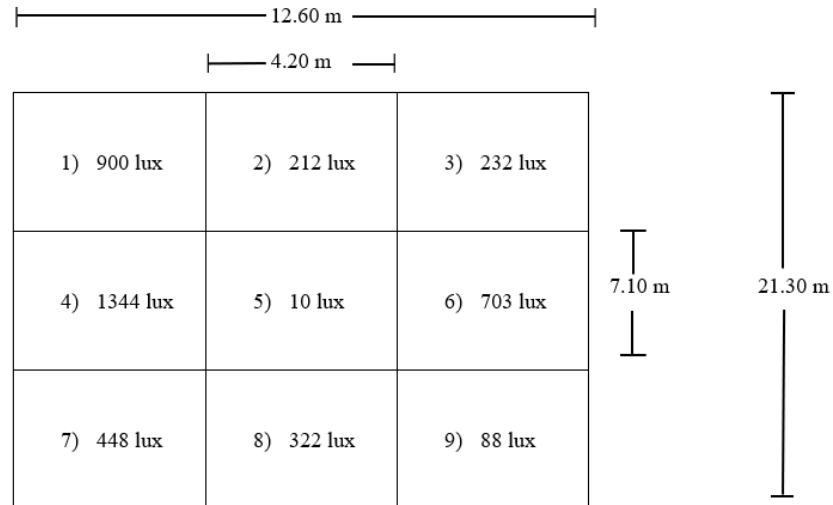
Puntos de medición realizadas en la planta pecuaria, piso 2



Nota: La medición 1 hasta la 5 fueron realizadas en el turno de 3pm a 3am, para constatar la intensidad de luz en la noche, ya que es un piso donde los trabajadores permanecen la mayor parte de su jornada laboral. Elaborado por: Los autores

Figura No. 52.

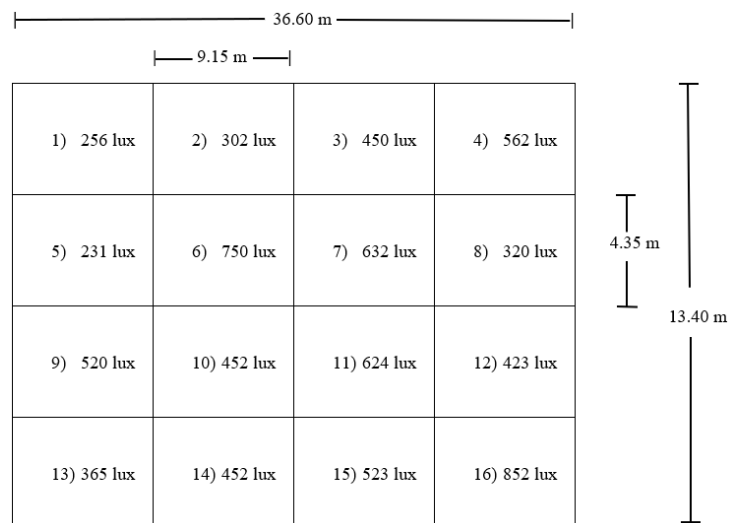
Puntos de medición realizadas en la planta pecuaria, piso 3



Nota: La medición 5 hasta la 9 fueron realizadas en el turno de 3pm a 3am, para constatar la intensidad de luz en la noche, ya que es un piso donde los trabajadores permanecen la mayor parte de su jornada laboral. Elaborado por: Los autores

Figura No. 53.

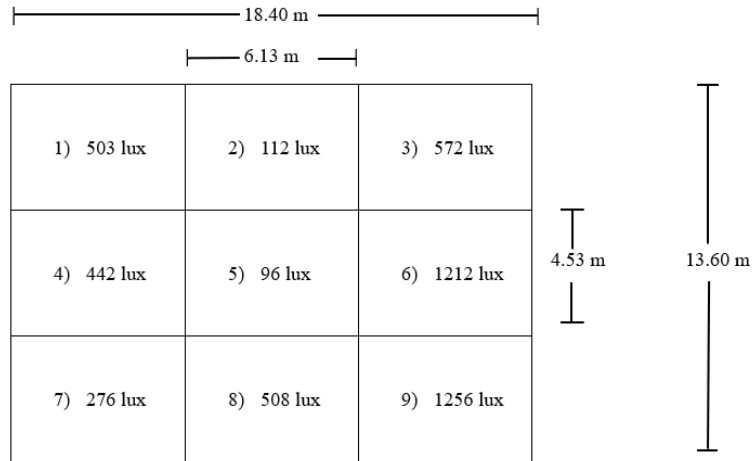
Puntos de medición realizadas en la planta extrusión, piso 1



Nota: Puntos de medición en el área de almacenamiento y despacho de la planta extrusión. Elaborado por: Los autores

Figura No. 54.

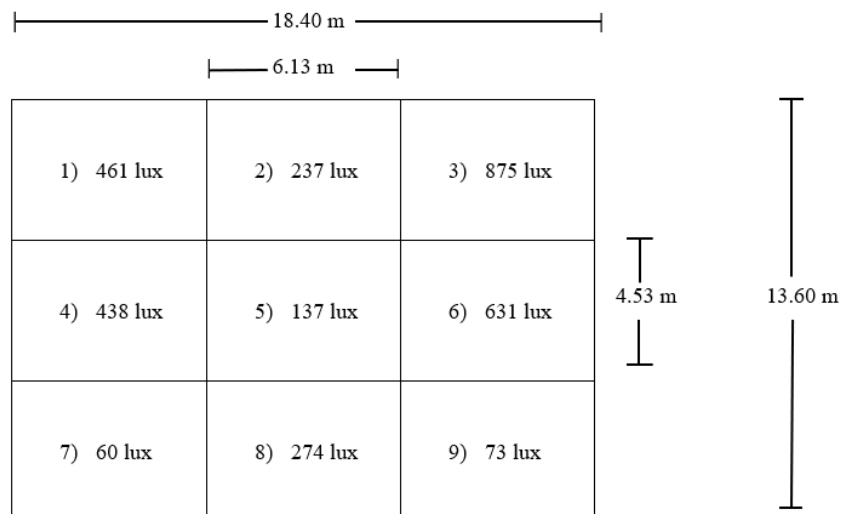
Puntos de medición realizadas en la planta extrusión piso 2



Nota: La medición 5 hasta la 9 fueron realizadas en el turno de 3pm a 3am, para constatar la intensidad de luz en la noche, ya que es un piso donde los trabajadores permanecen la mayor parte de su jornada laboral. Elaborado por: Los autores

Figura No. 55.

Puntos de medición realizadas en la planta extrusión piso 4



Elaborado por: Los autores

3.8.6.2 Ruido

Se realizaron las mediciones con un sonómetro en puntos estratégicos de las dos plantas, en los puestos de trabajo donde se encuentran las fuentes de ruido. Como se muestra a continuación:

Tabla No. 61.

Resumen de plan de medición ruido

Planta	Área	Puesto de trabajo	Operarios	Duración mínima acumulada entre miembros del n_G	Tiempo de medición	Ciclos	Total
Pecuaria	Piso 1	Envasador	6	$5\text{ h} + (6-5) \times 0.5\text{ h} = 5.5\text{ h}$	30 min	11	5.5 h
	Envasado						
	Piso 2	Preparador	5	5 h	30 min	10	5 h
	Molino						
Extrusión	Piso 3	Peletizador	3	5 h	30 min	10	5 h
	Peletizador						
	Piso 1	Envasador	6	$5\text{ h} + (6-5) \times 0.5\text{ h} = 5.5\text{ h}$	30 min	11	5.5 h
	Secador						
	Piso 2	Extrusor	5	5 h	30 min	10	5 h
	Extrusor						
	Piso 4	Preparador	3	5 h	30 min	10	5 h
	Triturador						

A continuación, se presenta un ejemplo con el envasador ubicado en el piso 1 de la planta de pecuaria, en donde al tener una duración acumulada de 5.5 h, se distribuyó en 11 mediciones 1 con programación de 30 minutos por piso y las restantes de 5 minutos, debido al consumo de las baterías y la ubicación del equipo. Los resultados obtenidos de las 11 mediciones:

Tabla No. 62.

Ejemplo resultados mediciones: piso 1 envasador

Medición	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9	Nº 10	Nº 11
Laeqt (dB)	81,1	83,8	78,7	76,8	72,3	71,4	70,7	75,4	75,7	69,7	74,6

Nota: Resultados de la medición realizada en el piso 1. Elaborado por: Los autores

Se procede a calcular los valores de nivel de presión acústica continuo equivalente bajo ponderación A, aplicando la fórmula 11 del punto 10.4 de la norma ISO 9612:

$$L_{p,A,eqTe} = 10 \lg \left(\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,n}} \right) dB = 77,67 \text{ dB}$$

Por consiguiente, se calcula el nivel diario de exposición al ruido ponderado A, LEX 8H:

$$L_{EX,8h} = L_{p,A,eqTe} + 10 \log \left(\frac{T_e}{T_o} \right) dB = 77,67 + 10 \log \left(\frac{8}{8} \right) = 77,67 \text{ dB}$$

Seguido a ello, se calcula el tiempo permitido que puede realizar la operación el trabajador que se encuentra expuesto a ese nivel de ruido

$$Tiempo \text{ permitido} = \frac{8}{2^{\frac{(L_{p,A,eqT,n}-85)}{3}}} = \frac{8}{2^{\frac{(77,85-85)}{3}}} = 43,51 \text{ h} = 8 \text{ h}$$

Se considera 8 h, ya que no existe una jornada laboral de 43,51 h.

Por último, cuantificar la dosis de ruido:

$$Dosis = \text{Tiempo real} / \text{Tiempo permitido} = 8 / 43,51 = 0,18 \text{ h}$$

Y el mismo protocolo se aplica para todos los puestos de trabajo expuestos.

3.8.6.3 Estrés térmico

De acuerdo con la matriz de identificación inicial y aplicación de encuestas existe una cierta cantidad de trabajadores que perciben molestia por las temperaturas en su entorno laboral. En consecuencia, se plantea la evaluación en aquellos puestos donde existe mayor percepción de incomodidad y presencia de fuentes que generen calor.

Tabla No. 63.

Puestos de trabajo a ser evaluados para temperaturas elevadas

Planta	Área	Máquina	Puesto de trabajo
Pecuaria	Planta 3	Peletizadora	Peletizador
Extrusión	Planta 1	Extrusor	Extrusor

Nota: Puestos de trabajo expuestos a riesgos de estrés térmico. Elaborado por: Los autores

Las mediciones de temperatura se realizaron con un Medidor de Estrés Térmico en los lugares de trabajo correspondientes, teniendo en cuenta el nivel de los tobillos, abdomen y cabeza del trabajador, registrando los datos en una hoja de cálculo para su posterior análisis. Luego se calculó el índice de temperatura del globo de bulbo húmedo (WBGT) para cada punto de medición utilizando la fórmula de acuerdo con las condiciones ambientales. A continuación, se presenta un ejemplo con el peletizador ubicado en la planta pecuaria piso 3, donde estos fueron los resultados de las mediciones:

Tabla No. 64. *Resultado de mediciones de Medidor Estrés Térmico: Peletizador*

Zona	Termómetro	Valor (°C)
Cabeza	Bulbo Húmedo	19
	Bulbo seco	31
	Globo	32,7
Abdomen	Bulbo Húmedo	18,9
	Bulbo seco	32,2
	Globo	33
Tobillos	Bulbo Húmedo	18,5
	Bulbo seco	30,7
	Globo	31,9

Para ello se trabaja con la fórmula (6) porque no existe radiación solar:

$$I_{tgbh\ cabeza} = 0,7(19) + 0,3(32,7) = 23,11$$

$$I_{tgbh\ abdomen} = 0,7(18,9) + 0,3(33) = 23,13$$

$$I_{tgbh\ tobillos} = 0,7(18,5) + 0,3(31,9) = 22,52$$

Seguido a eso, obtener la temperatura de globo bulbo húmedo promedio:

$$I_{tg\ bh\ prom} = \frac{23,11 + 23,13 + 22,52}{4} = 22,97 \rightarrow \text{Trabajo normal}$$

3.8.7 *Evaluación de riesgos ergonómicos*

3.8.7.1 Levantamiento y descenso de cargas

Como punto de partida, los datos se obtuvieron observando directamente las tareas de levantamiento y registrando las variables como: el peso de la carga, distancias horizontales y verticales, frecuencia de elevación, el ángulo de asimetría, el tipo de agarre y la duración de la tarea. La información se registró y se calculó el límite de peso recomendado (RWL) utilizando herramientas digitales como el Ergonautas. Se realizó el estudio en el puesto de trabajo de envasado, tal y como se visualiza a continuación:

Figura No. 56.

Manipulación de cargas, puesto de trabajo envasador



Nota: Adaptado de Kinovea. Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, la presente tabla describe datos de la tarea relacionada con el levantamiento de cargas en el área de envasado:

Tabla No. 65.

Evaluación ergonómica método NIOSH

Puesto de trabajo	Tarea	Unidades por minuto	Peso
Despachador	Almacenamiento de sacos	1 u por min	30 kg
Evaluación de condiciones de levantamiento			
Categoría	Condiciones de levantamiento		
Variable	Valor		
El trabajador está sentado	No		
El trabajador está arrodillado	No		
Se flexiona la espalda en lugar de las rodillas	Si		
Desplaza la carga más de 3 pasos	No		
Sostiene la carga algunos segundos	Si		
Asciende o desciende con la carga	Ni		
Manipula la carga más del 10% del tiempo	Si		
Espacio de levantamiento reducido	No		
Uso de carretillas o palas	No		
Carga inestable o centro de gravedad variable	No		
Categoría	Datos generales de la tarea		
Peso de la carga	30 kg		
Tipo de agarre	Bueno		
Levantamiento por más de una persona	No		
Levantamiento con una sola mano	No		
Control de la carga en el destino	Si		
Levantamientos por minuto	1		
Categoría	Destino del levantamiento		
Distancia vertical (V)	50 cm		
Distancia horizontal (H)	25 cm		
Distancia horizontal (H)	0°		
Distancia vertical (V)	50 cm		
Distancia horizontal (H)	25 cm		
Ángulo de asimetría (A)	0°		

Nota: Adaptado de Ergonautas

A continuación, los resultados obtenidos según Ergonautas:

Figura No. 57.

Resultados método NIOSH

Constante de Carga

Se ha definido el peso máximo recomendado en condiciones óptimas (Constante de Carga) como: **23 Kg.**

Resultado

Índice de Levantamiento



Nota: Resultado del índice de levantamiento. Obtenido de Ergonautas

El peso límite recomendado por el software es 16Kg. El análisis del levantamiento muestra manipulación de 30 kg con frecuencia baja (1 levantamiento/minuto) y buenas condiciones de agarre y control. Sin embargo, la flexión de espalda y la manipulación frecuente aumentan el riesgo ergonómico, por lo que se recomienda mejorar la técnica postural y evaluar ayudas mecánicas para reducir la carga física.

3.8.7.2 Movimientos repetitivos

Los datos se recopilaron mediante observación directa de trabajadores que realizaban tareas repetitivas, registrando variables como frecuencia de movimiento, fuerza aplicada, posturas adoptadas, tiempo de recuperación y factores adicionales. Utilizando la herramienta digital Ergonautas y criterios establecidos por estudios ergonómicos internacionales, se asignaron puntos según cada factor del método de lista de verificación OCRA.

La evaluación se realizará en el puesto de envasador, puesto que esta tarea es repetitiva a lo largo de la jornada laboral.

Figura No. 58.

Evaluación del trabajador, movimientos repetitivos



Nota: Adaptado de Kinovea. Fuente: Elaboración propia

La primera etapa que se llevó a cabo es introducir los datos del puesto de trabajo:

Figura No. 59.

Check list Ocra: Introducción de datos

Duración de la jornada

Duración

8

▼

horas

?

Rotación rápida

☒

?

Gestión de puestos

Crea, edita o elimina puestos de la evaluación

Crear

Editar

Borrar

Introducción de datos

Selecciona el puesto sobre el que vas a introducir información

Puesto

Envasador

▼

Introducción de datos del puesto **Envasador**

Tiempos

Frecuencia

Fuerza

Periodos de recuperación

Postura

Factores Adicionales

Nota: Introducción de los datos del puesto de trabajo. Obtenido de Ergonautas

La evaluación se realizará en las tareas críticas del envasador que son embolsado y transporte, los cuales se muestran a continuación:

Figura No. 60.

Check list Ocr: Campo tiempo

Puesto: Envasador [Volver](#)

Organización del tiempo de trabajo

Tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada

Tiempo 4 h 0 min

Pausas y tareas no repetitivas

Duración de las pausas oficiales

Pausas oficiales 60 min

Duración de las pausas no oficiales

Pausas no oficiales 30 min

Duración del descanso del almuerzo *

Almuerzo 60 min

Duración de tareas no repetitivas

Tareas no repetitivas 60 min

Nota: Introducción de los tiempos del puesto de trabajo. Obtenido de Ergonautas

Figura No. 61.

Check list Ocr: Campo frecuencia

Puesto: Envasador [Volver](#)

Frecuencia y tipo de Acciones Técnicas

Tiempo de Ciclo de Trabajo en este puesto

Tiempo de ciclo 60 seg.

Número de Acciones Técnicas en un Ciclo de Trabajo

Número de Acciones Técnicas 7 acciones

Tipo de Acciones Técnicas más representativas

Tipo de Acciones Técnicas ☒ Sólo acciones dinámicas ☐ Acciones estáticas y dinámicas

Acciones Técnicas Dinámicas

Escoge la opción adecuada respecto a la rapidez de los movimientos realizados con el brazo y a la frecuencia de las pausas permitidas en las Acciones Técnicas Dinámicas

☒ Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.

☐ Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.

☐ Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.

Nota: Introducción de la frecuencia y aspectos técnicos del puesto de trabajo. Obtenido de Ergonautas

Figura No. 62.

Check list Ocra: Campo fuerza

Puesto: Envasador

[Volver](#)

Fuerzas ejercidas

Actividades que implican esfuerzo

Elige una o varias opciones para describir las actividades del puesto que implican la aplicación de fuerza. Para cada opción marcada selecciona la **Intensidad** y el **Tiempo de aplicación** de la fuerza.

☐ Empujar o tirar de palancas

☐ Pulsar botones

☐ Cerrar o abrir

☐ Manejar o apretar componentes

☐ Utilizar herramientas

☒ Elevar o sujetar objetos

Nota: Introducción de las fuerzas ejercidas en el puesto de trabajo. Obtenido de Ergonautas

Figura No. 63.

Check list Ocra: Campo periodos de recuperación

Puesto: Envasador

[Volver](#)

Periodos de recuperación

Selecciona la opción que mejor refleje las condiciones del puesto respecto a las pausas que se consideren periodos de recuperación

(*) Si no se indica lo contrario, las pausas se considerarán si duran más de 7 minutos.

☒ Hay 1 pausa cada hora en el trabajo repetitivo (contando la pausa del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.

☐ Hay 2 pausas por la mañana y 2 por la tarde (además de la pausa para el almuerzo) en un turno de 7 a 8 horas, o al menos 4 pausas por turno (además de la pausa para el almuerzo), o 4 pausas en un turno de 6 horas.

☐ Hay 2 pausas en un turno de 6 horas (sin pausa para el almuerzo), o 3 pausas en un turno de 7 a 8 horas (además de la pausa para el almuerzo).

☐ Hay 2 pausas en un turno de 7 a 8 horas (además de la pausa para el almuerzo), o 3 pausas en un turno de 7 a 8 horas (sin pausa para el almuerzo), o 1 pausa en un turno de 6 horas.

☐ Hay 1 pausa, con una duración de al menos 10 minutos, en un turno de 7 horas (sin pausa para el almuerzo), o sólo 1 pausa para el almuerzo en un turno de 8 horas (el almuerzo no se cuenta entre las horas de trabajo).

Nota: Introducción de los periodos de recuperación que realiza el trabajador. Obtenido de Ergonautas

Figura No. 64.

Check list Ocra: Campo posturas

Puesto: **Envasador**

[Volver](#)

Posturas adoptadas

Posición del Hombro

- ☐ El brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.
- ☐ El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.
- ☐ El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.
- ☐ El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.
- ☐ El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.
- ☒ Sin observaciones destacables.

☐ Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.

Posición del Codo

- ☐ El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.
- ☐ El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.
- ☐ El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.
- ☒ Sin observaciones destacables.

Nota: Introducción de las posturas adoptadas del puesto de trabajo. Obtenido de Ergonautas

Figura No. 65.

Check list Ocra: Factores de riesgo adicionales

Puesto: **Envasador**

[Volver](#)

Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo

Factores de riesgo adicionales

Elige la opción correspondiente respecto a factores de riesgo adicionales.

- ☒ No existen factores adicionales de riesgo.
- ☐ Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.
- ☐ La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.
- ☐ La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.
- ☐ Existe exposición al frío (a menos de 0 grados centígrados) más de la mitad del tiempo.
- ☐ Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.
- ☐ Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.
- ☐ Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.).
- ☐ Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.).
- ☐ Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.
- ☐ Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.

Ritmo de trabajo

Elige la opción correspondiente respecto al ritmo de trabajo observado.

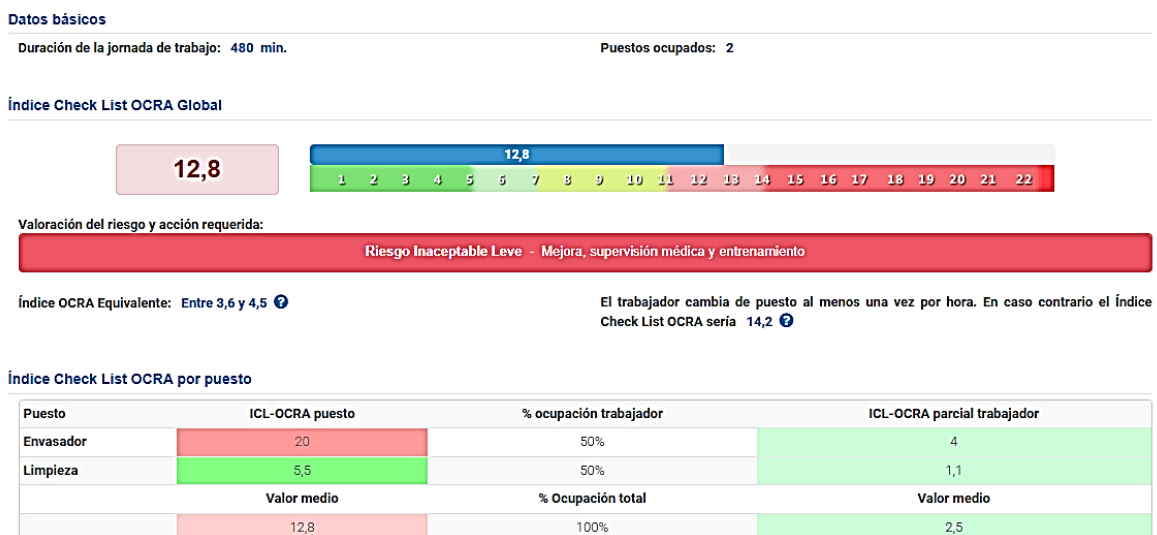
- ☐ El ritmo de trabajo no está determinado por la máquina.
- ☐ El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.
- ☒ El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.

Nota: Introducción de los factores de riesgos y ritmo de trabajo. Obtenido de Ergonautas

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente figura:

Figura No. 66.

Check list Ocra: Resultados



Nota: Resultados del Índice Check List OCRA Global. Obtenido de Ergonautas

El análisis utilizando la lista de verificación OCRA mostró un índice global de 12,8, lo que corresponde a un nivel de riesgo ligeramente inaceptable, lo que indica la necesidad de mejoras, seguimiento médico y capacitación del personal. La posición de empaque presenta el mayor nivel de riesgo con un valor de 20 asociado a una alta repetibilidad de la tarea, mientras que la posición de limpieza alcanzó un nivel aceptable de 5,5. El trabajador divide su jornada al 50% en cada actividad, lo que reduce parcialmente la exposición global.

3.8.7.3 Empuje y arrastre de cargas

La hoja de valoración del método de Dortmund solicita ciertos factores a considerar como: el peso de la carga, el método de transporte, la distancia recorrida, la frecuencia de la tarea, la posición y las condiciones ambientales. Una vez registrada esa información, se le asignaron puntos según los criterios establecidos por el método.

A continuación, los pasos a seguir para la evaluación a través del método Dortmund:

Primero, determinar la puntuación del elemento tiempo:

Tabla No. 66.*Puntuación del elemento tiempo*

Numero por día de trabajo	Puntuación tiempo
Menor a 10	1
De 10 a 40	2
De 40 a 200	4
De 200 a 500	6
De 500 a 1000	8
Mas de 1000	10

Nota: Introducción del número de ciclos por día. Adaptado de hoja de valoración, Anexo 2, Asociación Internacional de la Seguridad Social Alemana.

Como punto dos, establecer la puntuación de: masa, precisión de posición, velocidad, postura y condiciones de trabajo

Tabla No. 67.*Puntuación de la masa, precisión de posición, velocidad, postura y condiciones de trabajo*

Masa que debe moverse	Remolque o Vehículo Industrial				
	Sin elementos auxiliares	Carretillas	Plataformas rodantes	Transpaletas	Brazos Manipuladores
De 400 a 600 kg	4	-	5	4	-

Nota: Puntuación del vehículo a utilizarse Adaptado de hoja de valoración, Anexo 2, Asociación Internacional de la Seguridad Social Alemana.

Como tercer paso, establecer la velocidad de movimiento:

Tabla No. 68.*Velocidad de movimiento*

Precisión de la posición	Velocidad de movimiento	
	Lenta menor a 1 m/s	Rápida mayor a 1 m/s
Alta	2	4
La carga debe ser parada y colocada con precisión		
La distancia de viaje debe ser respetada exactamente		

Nota: Introducción de la velocidad del movimiento de acuerdo a la precisión de la posición. Adaptado de hoja de valoración, Anexo 2, Asociación Internacional de la Seguridad Social Alemana.

El cuarto paso es indicar la postura en que se realiza la tarea:

Tabla No. 69.

Posturas

			
Tronco erecto	Tronco ligeramente inclinado hacia adelante	Cuerpo inclinado hacia abajo en dirección o movimiento	Combinación de inclinación y torsión
1	2	4	8

Nota: Introducción de las posturas realizadas por el trabajador. Adaptado de hoja de valoración, Anexo 2, Asociación Internacional de la Seguridad Social Alemana.

Como quinta acción a seguir, marcar la condición de trabajo:

Tabla No. 70.

Condiciones de trabajo

Condiciones	Valor
Buenas: suelo u otras superficies inmediatas, firmes, lisos, secos, sin inclinaciones, sin obstáculos en el lugar de trabajo. Los transportadores o las ruedas funcionan con facilidad, sin desgastes evidentes en los cojinetes.	2
Limitadas: suelo sucio, ligeramente desigual, blando; cierta inclinación de hasta 2°; obstáculos en el espacio de trabajo que tienen que ser salvados; rodillos o ruedas sucias, no ruedan con facilidad; cojinetes desgastados.	
Difíciles: camino sin pavimentar o con pavimento rudimentario, baches, suciedad extrema, inclinación de 2 a 5°. Los remolques industriales tienen que soltarse al arrancar; rodillos o ruedas sucios; los cojinetes funcionan con dificultad.	
Muy complicadas: peldaños, escaleras, inclinaciones >5°, combinaciones de indicadores entre 8 “limitadas” y “difíciles”	

Nota: Introducción del valor de las condiciones de trabajo. Adaptado de: hHja de valoración, Anexo 2, Asociación Internacional de la Seguridad Social Alemana.

Consiguiente a esto, aplicar la fórmula (11):

$$2\text{do paso} = 4 + 3\text{er paso} = 2 + 4\text{to paso} = 4 + 5\text{to paso} = 2 = 12 \times 2 \times 1,3 = 31,2$$

Utilizando la ecuación del método, se obtuvo la puntuación de riesgo total, teniendo en cuenta también el factor tiempo de exposición. Este valor permite cuantificar el esfuerzo físico que se necesita para esta tarea y crear una base técnica para la evaluación de riesgos ergonómicos en las actividades de empujar y tirar. Finalmente, comparar el resultado con la Tabla No. 70:

Tabla No. 71.

Puntuación del riesgo ergonómico

Nivel de riesgo	Puntuación de riesgo	Descripción
1	Menor 10	Situación de baja carga, es improbable que se produzca una sobrecarga física.
2	De 10 a 25	Situación de aumento de carga, es posible que se produzca sobrecarga física en personas menos resistentes. Para este grupo, ayudará un nuevo diseño del lugar de trabajo.
3	De 25 a 50	Situación de gran aumento de la carga; es posible que se produzca sobrecarga física también para las personas con una resistencia normal. Se recomienda volver a diseñar el lugar de trabajo
4	Mas de 50	Situación de carga alta; es probable que se produzca sobrecarga física. Es necesario volver a diseñar el lugar de trabajo

Nota: Valor del nivel de riesgo. Adaptado de hoja de valoración, Anexo 2, Asociación Internacional de la Seguridad Social Alemana.

El valor de 31,2 significa un nivel de riesgo 3, lo que establece situación de gran aumento de la carga. El riesgo es alto, por lo tanto, el trabajo continuo en este puesto puede generar fatiga, molestias musculares o lesiones a mediano plazo.

El método indica intervenir en el diseño del puesto de trabajo, reducir el peso o la frecuencia de manipulación, optimizar el espacio y evaluar las superficies de trabajo. Es fundamental que la empresa continúe con los proyectos de ayudas mecánicas

No obstante, se debe realizar las pausas activas / rotación de tareas y las capacitaciones al personal en manejo manual de cargas con la finalidad de mitigar el riesgo ergonómico.

3.8.8 Evaluación de riesgos químicos

Las mediciones se realizaron utilizando el equipo DustTrack II. Como punto inicial es importante identificar los puntos en donde se realizar las mediciones, en nuestro caso de acuerdo con la Matriz GTC-45, los puestos a evaluar son: envasador, peletizador, despachador, extrusor.

Las mediciones de material particulado en este caso polvo de balanceado se efectuaron en el área de producción en presencia del trabajador, ubicando el sensor del instrumento en la altura de inhalación según lo establecido en la norma UNE-EN 689.

Tabla No. 72.

Valores medidos de material particulado

Pecuaría	Medición MP (mg/m ³)	Extrusión	Medición MP (mg/m ³)
Envasador	0.046	Despachador	0.067
	0.036		0.070
	0.129		0.266
Peletizador	0.093	Extrusor	0.161
	0.059		0.126
	0.313		0.103

Nota: MP, Material Particulado. Elaborado por: Los autores

Una vez realizado los cálculos pertinentes se obtienen los siguientes resultados para cada planta:

Tabla No. 73.

Resultados de material particulado en la planta pecuaria

Puesto	Medición MP mg/m ³	Tiempo h	Concentración 8h	Dosis
Envasador	0,046	0,08	0,070	0,023
	0,036	0,08		
	0,129	0,08		
Peletizador	0,093	0,08	0,155	0,052
	0,059	0,08		
	0,313	0,08		

Nota: MP, Material Particulado. Elaborado por: Los autores

Tabla No. 74.*Resultados de material particulado en la planta extrusión*

Puesto	Medición mg/m3	Tiempo h	Concentración 8h	Dosis
Despachador	0,067	0,08	0,134	0,045
	0,07	0,08		
	0,266	0,08		
Extrusor	0,161	0,08	0,130	0,043
	0,126	0,08		
	0,103	0,08		

Elaborado por: Los autores

CAPÍTULO IV: RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1 Identificación de los riesgos

4.1.1 Línea de extrusión

Se identificaron los siguientes riesgos:

Tabla No. 75.

Factores de riesgos planta extrusión

Área	Puesto de trabajo	Peligro	
		Clasificación	Descripción
Piso 1	Envasador	Físico	Ruido
		Químico	Inhalación de partículas de polvo en suspensión
		Seguridad	Cortes, golpes y riesgo eléctrico.
	Despachador	Físico	Ruido
		Químico	Inhalación de polvo orgánico
		Biomecánico	Manipulación manual de cargas
	Bodeguero de aditivos	Seguridad	Trabajos en espacios confinados y en alturas
		Físico	Ruido
		Químico	Inhalación de polvo orgánico
	Bodeguero	Biomecánico	Manipulación manual de cargas
		Físico	Ruido
		Químico	Inhalación de polvo orgánico
		Biomecánico	Postura prolongada mantenida
		Psicosocial	Condiciones de la tarea (Carga mental)
Piso 2	Jefe de producción	Físico	Ruido
		Químico	Inhalación de polvo orgánico
		Seguridad	Atrapamiento, golpes y riesgo eléctrico
	Extrusor (Operario Máquina Extrusora)	Físico	Ruido y estrés térmico
		Químico	Inhalación de polvo orgánico
		Seguridad	Golpes
	Control de procesos	Físico	Ruido y estrés térmico
		Químico	Inhalación de polvo orgánico
		Psicosocial	Jornada de trabajo (nocturno)
		Seguridad	Cortes y golpes
Piso 3	Preparador	Químico	Polvo orgánico y contacto con sustancias químicas
		Biomecánico	Manipulación manual de cargas
		Seguridad	Cortes, atrapamiento y fuentes de ignición
	Control de calidad	Físico	Estrés térmico
		Químico	Inhalación de polvo orgánico
		Biológico	Contaminación por agentes microbiológicos
		Seguridad	Golpes o caídas

Piso 4	Supervisor de mantenimiento	Físico Biomecánico Psicosocial Seguridad	Ruido Posturas inadecuadas Condiciones de la tarea (Carga mental) y Jornada de trabajo (nocturno) Trabajos en altura y riesgo eléctrico
--------	-----------------------------	---	---

4.1.2 Línea de pecuaria

Se identificaron los siguientes riesgos:

Tabla No. 76.

Factores de riesgos identificados en planta pecuaria

Área	Puesto de trabajo	Peligro	
		Clasificación	Descripción
Piso 1	Envasador	Químico	Inhalación de partículas de polvo orgánico.
		Biomecánico	Cargas extremas y posturas repetitivas.
		Seguridad	Atrapamiento y riesgo de accidentes por vehículos
	Despachador	Físico	Ruido
		Químico	Inhalación de partículas de polvo orgánico.
		Biomecánico	Manipulación manual de cargas severas
	Bodeguero	Seguridad	Trabajos en alturas y en espacios confinados
		Físico	Ruido
		Químico	Inhalación de partículas de polvo orgánico
Piso 2	Jefe de producción	Biomecánico	Postura prolongada mantenida
		Psicosocial	Condiciones de la tarea (Carga mental)
		Físico	Ruido y vibraciones mecánicas (cuerpo entero)
		Químico	Inhalación de polvo orgánico residual
		Biomecánico	Posturas prolongadas y fatiga visual (monitores)
	Control de procesos	Psicosocial	Condiciones de la tarea (Carga mental)
		Seguridad	Atrapamiento, golpes y descargas eléctricas
		Físico	Ruido y vibraciones mecánicas de cuerpo entero
		Químico	Inhalación de polvo orgánico y gases/vapores tóxicos.
		Seguridad	Atrapamiento, golpes y riesgo de cortes
	Bodeguero de aditivos	Físico	Ruido
		Químico	Inhalación de polvo orgánico e inorgánico
		Biomecánico	Manipulación manual de cargas
	Preparador	Seguridad	Riesgo de incendio
		Físico	Ruido
		Químico	Inhalación de polvo orgánico y gases/vapores tóxicos
Piso 3		Seguridad	Cortes, atrapamiento y golpes
		Físico	Estés térmico

Piso 4 y Piso 5	Peletizador (Operario Máquina Peletizadora)	Seguridad	Atrapamiento o contacto con partes móviles y golpes
	Supervisor de mantenimiento	Físico	Ruido
		Biomecánico	Posturas prolongadas y fatiga visual
		Psicosocial	Condiciones de la tarea (Carga mental)
Piso 6	Control de calidad	Seguridad	Trabajos en altura, riesgo eléctrico, golpes y atrapamientos.
		Físico	Estrés térmico
		Químico	Inhalación de polvo orgánico
		Biológico	Exposición a agentes microbiológicos y presencia de vectores/plagas
		Seguridad	Atrapamiento y golpes

4.2 Resultados de tabulación de encuestas de percepción a los trabajadores

Para la priorización de factores, se considera la primera pregunta de cada dimensión como clave para analizar la percepción de los trabajadores sobre las condiciones del entorno laboral, excepto en la dimensión de ruido, donde la pregunta seleccionada es la 2. La clasificación de frecuencia es bajo el tipo de escala utilizada en cada pregunta: las preguntas con escala tipo Likert, la baja frecuencia corresponde a la suma de *nunca* y a *veces*, mientras que la alta frecuencia a la suma de *frecuentemente* y *siempre*; y las preguntas dicotómicas, la baja frecuencia corresponde a la opción *no* y la alta frecuencia a la opción *sí*.

Tabla No. 77.

Resultados de tabulación agrupada de las dimensiones

Factores de riesgo	Frecuencia	
	Baja	Alta
Ruido	31,9%	68,1%
Iluminación	66%	34%
Químico	66%	34%
Ergonómico	48,9%	51,1%
Temperatura	57,4%	42,6%

El factor de riesgo ruido presenta una alta frecuencia de 68,1%, poniendo en evidencia su presencia y la molestia producida por los equipos y máquinas.

De acuerdo con la dimensión de iluminación el 66% señala una baja frecuencia, lo que evidencia que sus condiciones son adecuadas para el desarrollo de actividades.

De igual manera el 66% de baja frecuencia en los riesgos químicos sugiere que la manipulación de sustancias químicas es supervisada, ya que existe un personal limitado que se encarga de estas actividades.

El 51,1% representa la alta frecuencia en los riesgos ergonómicos, indicando que la mayoría de los trabajadores adoptan posturas incómodas o sobre esfuerzos físicos en su jornada.

Y respecto a la dimensión de temperatura se indica un 42,6% de alta frecuencia, lo que refleja la existencia de condiciones térmicas desfavorables en determinados puestos.

4.3 Resultados de la evaluación de los riesgos psicosociales

Teniendo en cuenta los resultados, con el objetivo de priorizar la intervención preventiva, se unificaron las categorías de riesgo “Medio” y “Alto” para obtener un solo segmento de criticidad, así prevalecen dos secciones: Bajo y Medio/Alto.

Tabla No. 78. *Resumen porcentajes de riesgo para factores psicosociales en Exibal*

Dimensiones (Factores de riesgo psicosocial)	Porcentaje de riesgo bajo	Porcentaje de riesgo medio/alto
Carga y ritmo de trabajo	33%	$65\% + 2\% = 67\%$
Desarrollo de competencias	59%	41%
Liderazgo	67%	$27\% + 6\% = 33\%$
Margen de acción y control	29%	$67\% + 4\% = 71\%$
Organización del trabajo	69%	31% =
Recuperación	20%	$78\% + 2\% = 80\%$
Soporte y apoyo	27%	$65\% + 8\% = 73\%$
Otros puntos importantes: Acoso discriminatorio	71%	29%
Otros puntos importantes: Acoso laboral	39%	$55\% + 6\% = 61\%$
Otros puntos importantes: Acoso sexual	94%	6%
Otros puntos importantes: Adicción al trabajo	35%	65%
Otros puntos importantes: Condiciones del trabajo	29%	$61\% + 10\% = 71\%$
Otros puntos importantes: Doble presencia	39%	$53\% + 8\% = 61\%$
Otros puntos importantes: Estabilidad laboral	45%	$49\% + 6\% = 55\%$
Otros puntos importantes: Salud auto percibida	41%	$53\% + 6\% = 59\%$
Promedio general	46,47%	$49,20\% + 4,33\% = 53,53\%$

En función a los resultados, considerando los porcentajes de riesgo medio/alto, se priorizó los cinco factores psicosociales más críticos. Por lo tanto, en primer lugar, se encuentra la recuperación con un 80%, seguido de soporte y apoyo con un 73 %, después compartiendo un 71% condiciones de trabajo y margen de acción y control, por último, con un riesgo medio/alto la carga y ritmo de trabajo.

Estos factores psicosociales son los puntos clave donde la empresa debe intervenir, se sugiere dar prioridad la puesta en marcha de acciones preventivas y correctivas a corto plazo

A pesar de los valores relativamente bajos de los demás factores estudiados es necesario tenerlos en cuenta para evitar el aumento de estos en busca del bienestar de los trabajadores.

4.4 Resultados de la evaluación de riesgos físicos

4.4.1 Iluminación

A continuación, los valores obtenidos se cotejaron con los requisitos mínimos que indica la UNE 12464.1. Este contraste permitió identificar zonas con iluminación “No adecuada” y “Adecuada”. Los datos se presentan en función del cumplimiento de la legislación, realizando tablas que facilitó el análisis de las condiciones de iluminación y el reconocimiento de áreas críticas que requerían control.

Tabla No. 79.

Registro de datos de iluminación, planta pecuaria piso 1

Puesto de trabajo:		Envasador, despachador, preparador, jefe de seguridad industrial y ambiental					
		Comparación UNE 12464.1				Análisis (lux)	
		Medida (lux)	Nivel mín. requerido (lux)	Nº de referencia	Índice Luminancia	Evaluación	Incremento mín. Exceso máx
Zona 1	Tanque de pirolisis	803	200	7.1 Zonas de trabajo en general	4,02	No Adecuada	603
Zona 2	Elevador de material	104	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	1,04	Adecuada	4
Zona 3	Tornillo sin fin	1203	200	7.1 Zonas de trabajo en general	6,02	No Adecuada	1003
Zona 4	Gradas	371	150	1.2 Escaleras, cintas transportadoras, rampas/tramos de carga	2,47	Adecuada	221
Zona 5	Elevador de material	879	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	8,79	No Adecuada	779
Zona 6	Tanque dosificador	156	200	7.1 Zonas de trabajo en general	0,78	Adecuada	44
Zona 7	Tanque de aceites	449	200	7.1 Zonas de trabajo en general	2,25	Adecuada	249
Zona 8	Tanques de añadidura	410	300	7.2 Clasificación y lavado de productos (Molienda, mezclado y envasado)	1,37	Adecuada	110
Zona 9	Punto de hidratación	613	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	6,13	No Adecuada	513
Zona 10	Envasado de material	513	300	7.2 Clasificación y lavado de productos (Molienda, mezclado y envasado)	1,71	Adecuada	213
Zona 11	Bodega producto terminado	610	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	6,10	No Adecuada	510
Zona 12	Bodega producto terminado	517	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	5,17	No Adecuada	417
Zona 13	Bodega producto terminado	385	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	3,85	Adecuada	285
Zona 14	Bodega producto terminado	415	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	4,15	Adecuada	315
Zona 15	Bodega producto terminado	510	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	5,10	No Adecuada	410
Zona 16	Bodega producto terminado	460	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	4,60	Adecuada	360

Nota: La matriz indica los niveles de luminancia para las actividades del piso 1. Además, las zonas 3, 12 y 16 presentan valores más altos debido al aporte de iluminación natural indirecta. Elaborado por: Los autores

Tabla No. 80.

Registro de datos de iluminación, pecuaria piso 2

Puesto de trabajo:		Preparador, limpieza					
		Comparación UNE 12464.1				Análisis (lux)	
Zonas		Medida (lux)	Nivel mínimo requerido (lux)	Nº de referencia	Índice de Luminancia	Evaluación	Incremento mínimo Exceso máximo
Zona 1	Área de circulación	*589	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	5,89	No Adecuada	489
Zona 2	Oficina de mando	463	500	15.5 Salas de control	0,93	Adecuada	37
Zona 3	Pasillo	125	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	1,25	Adecuada	25
Zona 4	Máquina de crumble	144	200	7.1 Zonas de trabajo en general	0,72	Adecuada	56
Zona 5	Mezcladora aditivos	271	300	7.2 Clasificación y lavado de productos (Molienda, mezclado y envasado)	0,90	Adecuada	29
Zona 6	Cuarto panel de control	472	300	17.6 Plataformas y panel de control	1,57	Adecuada	172
Zona 7	Molino	501	300	7.2 Clasificación y lavado de productos (Molienda, mezclado y envasado)	1,67	Aceptable	201
Zona 8	Área de circulación	*354	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	3,54	Aceptable	254
Zona 9	Área de pesaje	512	300	7.2 Clasificación y lavado de productos (Molienda, mezclado y envasado)	1,71	Aceptable	212

Nota: La presenta matriz indica los niveles de luminancia para las actividades del piso 2 relacionadas con el molido y añadidura de aditivos. Además, las zonas 1 y 8 presentan valores más altos debido al aporte de iluminación natural indirecta.

Tabla No. 81.

Registro de datos de iluminación, pecuaria piso 3

Puesto de trabajo:		Peletizador, preparador, supervisor de mantenimiento					
		Comparación UNE 12464.1				Análisis (lux)	
Zonas	Medida (lux)	Nivel mínimo requerido (lux)	Nº de referencia	Índice de Luminancia	Evaluación	Incremento mínimo	Exceso máximo
Zona 1 Ventilador centrífugo	*900	200	7.1 Zonas de trabajo en general	4,50	No adecuada		700
Zona 2 Elevador de material	212	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	2,12	Adecuada		112
Zona 3 Elevador de material	232	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	2,32	Adecuada		132
Zona 4 Casillero de herramientas	*1344	200	7.1 Zonas de trabajo en general	6,72	No adecuada		1144
Zona 5 Alimentador mezclador	106	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	1,06	Adecuada		6
Zona 6 Peletizador	703	300	7.2 Clasificación y lavado de productos (Molienda, mezclado y envasado)	2,34	No adecuada		403
Zona 7 Panel control Peletizador	448	200	7.1 Zonas de trabajo en general	2,24	Aceptable		248
Zona 8 Mezcladora aditivos	322	300	7.2 Clasificación y lavado de productos (Molienda, mezclado y envasado)	1,07	Adecuada		22
Zona 9 Área de circulación	88	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	0,88	Aceptable	12	

Nota 1: La presenta matriz indica los niveles de luminancia para las actividades del piso 3 relacionadas con la mezcla de materias primas y el peletizado del producto. Además, las zonas 1 y 4 presentan valores más altos debido al aporte de iluminación natural indirecta.

Tabla No. 82.

Registro de datos de iluminación, extrusión piso 1

Puesto de trabajo:		Envasador, despachador, preparador					Análisis (lux)	
		Comparación UNE 12464.1			Índice de Luminancia	Evaluación	Incremento	
		Medida (lux)	Nivel mín. requerido (lux)	Nº de referencia			mínimo	Exceso máximo
Zonas								
Zona 1	Caldero	256	200	7.1 Zonas de trabajo en general	1,28	Adecuada		56
Zona 2	Bodega materia prima	302	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	3,02	Aceptable		202
Zona 3	Bodega materia prima	*450	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	4,50	No adecuada		350
Zona 4	Envasado	562	300	7.2 Clasificación y lavado de productos (Molienda, mezclado y envasado)	1,87	Aceptable		262
Zona 5	Bodega materia prima	231	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	2,31	Adecuada		131
Zona 6	Bodega producto terminado	*750	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	7,50	No adecuada		650
Zona 7	Bodega producto terminado	*632	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	6,32	No adecuada		532
Zona 8	Secador	320	200	7.1 Zonas de trabajo en general	1,60	Adecuada		120
Zona 9	Bodega materia prima	*520	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	5,20	No adecuada		420
Zona 10	Tolva envasado	452	300	7.2 Clasificación y lavado de productos (Molienda, mezclado y envasado)	1,51	Adecuada		152
Zona 11	Área de circulación	*624	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	6,24	No adecuada		524
Zona 12	Bodega harinas	423	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	4,23	Aceptable		323
Zona 13	Bodega plásticos	365	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	3,65	Aceptable		265
Zona 14	Área de pesaje	452	300	7.2 Clasificación y lavado de productos (Molienda, mezclado y envasado)	1,51	Adecuada		152
Zona 15	Bodega producto terminado	*523	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	5,23	No adecuada		423
Zona 16	Bodega producto terminado	*852	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	8,52	No adecuada		752

Nota: La presente matriz indica los niveles de luminancia para las actividades del piso 1 relacionadas con envasado del producto y su despacho. Además, las zonas

3,6,7,9,11,15 y 16 presentan valores más altos debido al aporte de iluminación natural indirecta

Tabla No. 83.

Registro de datos de iluminación, extrusión piso 2

Puesto de trabajo:		Extrusor, control de procesos, control de calidad, despachador						
		Comparación UNE 12464.1				Análisis (lux)		
		Medida (lux)	Nivel mínimo requerido (lux)	Nº de referencia	Índice de Luminancia	Evaluación	Incremento mínimo	Exceso máximo
Zona 1	Gradas	*503	150	1.2 Escaleras, cintas transportadoras, rampas/tramos de carga	3,35	Aceptable		353
Zona 2	Tuberías de vapor	112	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	1,12	Adecuada		12
Zona 3	Cuarto de control	572	500	15.5 Salas de control	1,14	Adecuada		72
Zona 4	Mezcladora	442	300	7.2 Clasificación y lavado de productos (Molienda, mezclado y envasado)	1,47	Adecuada		142
Zona 5	Cuarentena	96	100	4.1 Almacenes y cuarto de almacén	0,96	Adecuada	4	
Zona 6	Dosificador	*1212	200	7.1 Zonas de trabajo en general	6,06	No Adecuada		1012
Zona 7	Elevador de material	276	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	2,76	Adecuada		176
Zona 8	Extrusora	508	300	7.2 Clasificación y lavado de productos (Molienda, mezclado y envasado)	1,69	Aceptable		208
Zona 9	Área de pruebas	1256	550	7.7 Laboratorios	2,28	Aceptable		706

Nota: La presenta matriz indica los niveles de luminancia para las actividades del piso 2 relacionadas con la mezcla y moldeo del producto. Además, las zonas 1 y

6 presentan valores más altos debido al aporte de iluminación natural indirecta. Elaborado por: Los autores

Tabla No. 84.

Registro de datos de iluminación, extrusión piso 4

Puesto de trabajo:			Preparador, limpieza, control de procesos				
			Comparación UNE 12464.1			Análisis (lux)	
Zonas		Medida (lux)	Nivel mínimo requerido (lux)	Nº de referencia	Índice de Luminancia	Evaluación	Incremento mínimo Exceso máximo
Zona 1	Zaranda 1	*461	200	7.1 Zonas de trabajo en general	2,31	Aceptable	261
Zona 2	Zaranda 2	237	200	7.1 Zonas de trabajo en general	1,19	Adecuada	37
Zona 3	Canal de transporte	875	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	8,75	No adecuada	775
Zona 4	Elevador de material	*438	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	4,38	Aceptable	338
Zona 5	Área de circulación	137	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	1,37	Adecuada	37
Zona 6	Elevador de material	*631	100	2.17 Áreas de circulación, pasillos	6,31	No adecuada	531
Zona 7	Silos de absorción	60	200	7.1 Zonas de trabajo en general	0,30	No Adecuada	140
Zona 8	Tamiz de pellet	274	200	7.1 Zonas de trabajo en general	1,37	Adecuada	74
Zona 9	Tamiz de polvo	173	200	7.1 Zonas de trabajo en general	0,87	Adecuada	27

Nota 1: La presenta matriz indica los niveles de luminancia para las actividades del piso 4 relacionadas con el adicionamiento de materias primas y su triturado.

(*) Además, las zonas 1, 4 y 6 presentan valores más altos debido al aporte de iluminación natural indirecta. Elaborado por: Los autores

Tabla No. 85.*Resumen de zonas de iluminación No adecuadas*

Planta	Piso	Zona		Medición (lux)	Nivel min requerido (lux)	Análisis (lux)	
						Incremento mínimo	Exceso máximo
Pecuaria	Piso 1	Zona 1	Tanque de pirolisis	803	200		603
		Zona 3	Tornillo sin fin	1203	200		1003
		Zona 5	Elevador de material	879	100		779
		Zona 9	Punto de hidratación	613	100		513
		Zona 11	Bodega producto terminado	610	100		510
	Piso 2	Zona 1	Área de circulación	589	100		489
	Piso 3	Zona 1	Ventilador centrífugo	900	200		700
		Zona 4	Casillero de herramientas	1344	200		1144
	Extrusión	Piso 1	Zona 6	Bodega producto terminado	750	100	
Zona 7			Bodega producto terminado	632	100		532
Zona 11			Área de circulación	624	100		524
Zona 16			Bodega producto terminado	852	100		752
Piso 2		Zona 6	Dosificador	1212	200		1012
		Zona 9	Área de pruebas	1256	550		706
Piso 4		Zona 3	Canal de transporte	875	100		775
		Zona 6	Elevador de material	631	100		531
		Zona 7	Silos de absorción	*60	200	140	

Nota: ()* Valores con aporte de iluminación natural indirecta, es decir, por estructuras traslúcidas. Elaborado por: Los autores

La Tabla No. 67 resumen las áreas de iluminación no adecuada, lo que indica un nivel de riesgo significativo, ya que en cada planta existen áreas localizadas con iluminación deficiente que no cumplen con la normativa. Se recomienda realizar mantenimiento para seguir cumpliendo con la normativa establecida y mejorar las condiciones de trabajo.

4.4.2 Ruido

Una vez procesados los datos obtenidos de las mediciones se obtuvo un valor representativo de la exposición real de cada trabajador individual y se comparó con los valores límite permisibles

establecidos en la normativa vigente, donde se clasificaron los niveles de exposición como “Tolerable” o “No Tolerable”. Esto permitió identificar las posiciones con mayor riesgo auditivo y facilitar el análisis para tomar decisiones preventivas., tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla No. 86. Registro de datos de ruido en la planta pecuaria

Piso	Puesto de trabajo	Medición (dB)	Tiempo real (h)	Límite permisible de ruido (dB)	LpAeqT (dB)	Tiempo permitido (h/d)	Lex8H (dB)	Dosis	Evaluación	Observación
Piso 1	Envasador	81,1	8	85	77,67	8	77,67	1	Tolerable	El ruido es generado por la máquina envasadora y el transporte del producto final. En este piso no se evidencia un ambiente sonoro de alto impacto
		83,8								
		78,7								
		70,7								
		75,4								
		75,7								
		76,8								
		69,7								
		72,3								
		74,6								
Piso 2	Preparador	71,4	8	85	83,70	8	83,70	1	Tolerable	Dependiendo el piso donde realice su actividad, en la mayoría de ellos el ruido fluctuante es el resultado del funcionamiento en conjunto de máquinas, principalmente de la crumbe (trituradora de alimentos)
		87,8								
		83,4								
		80,4								
		84,3								
		83,3								
		83,5								
		86,4								
		76,2								
		76,2								
Piso 3	Peletizador	82,7	8	85	84,47	8	84,47	1	Tolerable	El ruido se produce por la máquina pellet, el ventilador centrífugo y la mezcladora, que se encuentran en el mismo piso.
		85								
		87								
		85								
		83,4								
		80,6								
		81,7								
		87,7								
		83,8								
		78,8								
		84,5								

Elaborado por: Los autores

Tabla No. 87.

Registro de datos de ruido en la planta extrusión

Piso	Puesto de trabajo	Medición (dB)	Tiempo real (h)	Límite permisible de ruido (dB)	LpAeqT (dB)	Tiempo permitido (h/d)	LEX8H (dB)	Dosis	Evaluación	Observación
Piso 1	Envasador	81,4	8	85	79,92	8	79,92	1,00	Tolerable	En esta área el ruido proviene principalmente del funcionamiento continuo de la máquina de envasado, tránsito de material y en conjunto el ruido de piso 2.
		70,7								
		76,2								
		82,3								
		81								
		79,4								
		79,4								
		80,6								
		81,7								
		80,6								
Piso 2	Extrusor	76,1	8	85	86,56	5,58	86,56	1,43	No tolerable	El elevado nivel de ruido se debe al funcionamiento de la máquina extrusora, junto a la máquina mezcladora, enfriador y ciclón que se encuentran en este piso. Además, el operario supervisa permanente el equipo de cerca.
		86								
		83,6								
		87,6								
		87,1								
		87,3								
		87,2								
		86,9								
		89,5								
		76,1								
Piso 3	Preparador	85,2	8	85	82,45	8	82,45	1	Tolerable	El ruido es generado por el conjunto de máquinas en funcionamiento principalmente la trituradora, mezcladora y otras que se encuentren en el piso dependiendo la actividad, generando un ruido fluctuante.
		83,9								
		83,4								
		83,7								
		83,5								
		82,3								
		79,8								
		80,2								
		82,9								
		78,7								
		82,9								

Elaborado por: Los autores

4.4.3 Estrés térmico

Los resultados se compararon con los límites aceptables definidos en la norma según el tipo de trabajo (ligero, moderado o pesado). Esto permitió identificar áreas con mayor riesgo térmico y crear una base para la evaluación del estrés térmico. A continuación, una tabla resumen de los datos obtenidos de cada puesto de trabajo evaluado:

Tabla No. 88.

Evaluación ergonómica por puesto de trabajo

Planta	Puesto de trabajo	Tarea	Régimen de trabajo	Zona	Termómetro	Valor (°C)	I_{tgbh} (°C)	$I_{tg\ bh\ prom}$ (°C)	Tiempo de descanso
Pecuaria	Peletizador	Trabajar en los parámetros de temperatura óptima de cocción de alimento en la peletizadora	Moderado: Parado, trabajo moderado en máquina	Cabeza	Bulbo húmedo	19	23,11	22,97	Trabajo Normal
				Abdomen	Bulbo seco	31			
					Globo	32,7			
					Bulbo húmedo	18,9	23,13		
					Bulbo seco	32,2			
					Globo	33			
					Tobillos	Bulbo húmedo	18,5	22,52	
				Bulbo seco	30,7				
				Globo	31,9				
Extrusión	Extrusor	Limpiar y engrasar la maquinaria instalada. Revisar la operación y técnicas de fabricación	Moderado: Parado, trabajo moderado en máquina	Cabeza	Bulbo húmedo	21,1	24,7	24,77	Trabajo Normal
				Abdomen	Bulbo seco	29,6			
					Globo	33,1			
					Bulbo húmedo	21,2	24,98		
					Bulbo seco	30,9			
					Globo	33,8			
					Tobillos	Bulbo húmedo	20,7	24,42	
				Bulbo seco	32,5				
				Globo	33,1				
	Control de procesos	Verificar diariamente cuándo se rompan las cuchillas de la máquina extrusora. Supervisión del producto	Ligero: Parado, trabajo liviano en máquinas	Cabeza	Bulbo húmedo	21	24,78	24,73	Trabajo Normal
				Abdomen	Bulbo seco	32,3			
					Globo	33,6			
					Bulbo húmedo	21,2	24,86		
					Bulbo seco	32,6			
					Globo	33,4			
					Tobillos	Bulbo húmedo	20,7	24,42	
				Bulbo seco	32,5				
				Globo	33,1				

Nota: Todos los puestos de trabajo se realizan dentro de planta, es decir, no existe radiación solar. Elaborado por: Los autores

Una vez realizada la evaluación se puede identificar que los rangos de temperatura no son exagerados, por lo tanto, se considera como sensación de calor.

4.5 Evaluación de riesgos ergonómicos

Las evaluaciones se desarrollaron en las áreas de bodega de producto terminado y despacho, donde se evidenció la influencia del peso de los sacos, la distancia de transporte, la frecuencia y tipo de manipulación. La evaluación se realizó con ayuda del software Ergonautas, para los siguientes factores de riesgo:

Tabla No. 89.

Resumen de los resultados de los riesgos ergonómicos

Puesto de trabajo	Tiempo de exposición	Factor de riesgo	Método utilizado	Puntuación final	Estimación del riesgo
Envasador	4 h	Levantamiento y descenso de cargas	NIOSH	1,88	Moderado
	4 h	Movimientos repetitivos	Check List OCRA	12,8	Inaceptable Leve
Despachador	5 h	Empuje y arrastre de cargas	Dortmund	31,2	Alto

4.6 Evaluación de riesgos químicos

Se calculó una concentración promedio ponderada para cada trabajador utilizando la relación entre las concentraciones registradas y el tiempo de exposición en cada medición. Seguido a ello, se estableció la concentración de exposición diaria (C8) basándose en una jornada laboral de 8 horas. En base a los valores obtenidos se calculó la dosis de radiación y así comparar con los límites permisibles de la normativa. Por último, los resultados se clasificaron de acuerdo al nivel de riesgo: Alto, Medio o Bajo, para identificar que puestos de trabajo se encuentran más expuestos, como se muestra a continuación:

Tabla No. 90.

Resultado global de evaluación riesgo químico

Puesto	Dosis	Nivel de Riesgo
Envasador	0,045	Bajo
Peletizador	0,023	Bajo
Despachador	0,052	Bajo
Extrusor	0,043	Bajo

Elaborado por: Los autores

Los resultados obtenidos muestran que las concentraciones de material particulado se encuentran por debajo de los límites permisibles establecidos para una jornada laboral de 8 horas. Bajo las condiciones evaluadas, la exposición de los trabajadores es aceptable esto se debe a los controles que la empresa posee y no representa un riesgo significativo para la salud. Sin embargo, se recomienda mantener controles periódicos y buenas prácticas operativas para mantener estas condiciones en el tiempo y así prevenir posibles incrementos en los niveles de partículas de polvo orgánico en suspensión durante las actividades de producción.

4.7 Evaluación cuantitativa de riesgos

Una vez identificados los factores de riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, se procede con la evaluación de los mismos a través de una matriz de simplificación cuantitativa del método NTP 330. Para la evaluación del riesgo se utilizaron las siguientes siglas: ND (Nivel de Deficiencia), NE (Nivel de Exposición), NP (Nivel de Probabilidad), NC (Nivel de Consecuencia) y NR (Nivel de Riesgo).

Tabla No. 91.

Matriz evaluación cuantitativa de la planta extrusión, piso 1: Bodega y envasado

Puesto de trabajo	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo						Valoración de riesgo		
		Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo	
Envasador	Envasar sacos en las presentaciones establecidas por producción	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	6	3	18	Alto	25	450	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
		Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	2	4	8	Medio	10	80	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
	Ingresar los sacos llenos a la bodega de producto terminado.	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	6	2	12	Alto	25	300	II	Corregir y adoptar medidas de control.	No aceptable o aceptable con control específico
		Atrapamiento	De seguridad	6	2	12	Alto	25	300	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
Despachador	Recepción de materia prima, destinar a	Trabajo en alturas	De seguridad	6	1	6	Medio	60	360	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para	Se puede trabajar con control específico y no

Puesto de trabajo	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo						Valoración de riesgo	
		Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo
Bodeguero	diferentes silos de almacenamiento									corregir este factor de riesgo.	se puede trabajar sin controles
	Realizar despachos de producto a clientes	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	6	3	18	Alto	25	450	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Mantener limpio las áreas de trabajo	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	2	3	6	Medio	25	150	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Controla el abastecimiento de materia prima para la producción	Postura prolongada mantenida	Biomecánico	2	3	6	Medio	25	150	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Realizar inventario de materias	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	6	2	12	Alto	25	300	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para	Se puede trabajar con control específico y no

Puesto de trabajo	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo	
	Tareas	Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo
Control de calidad	primas disponibles									corregir este factor de riesgo.	se puede trabajar sin controles
	Planificar la entrega de materias primas, aditivos para la producción	Sobrecarga de trabajo	Psicosocial	6	2	12	Alto	25	300	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Controlar la limpieza diaria del área de producción	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	6	3	18	Alto	25	450	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
		Agentes biológicos	Biológicos	2	2	4	Bajo	10	40	III Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
	Controlar temperatura y humedad de bodegas	Exposición a variaciones térmicas	Físico	6	3	18	Alto	10	180	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Revisar el desgaste de las partes	Atrapamiento, golpes	De seguridad	6	2	12	Alto	25	300	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las	Se puede trabajar con control

Puesto de trabajo	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración de riesgo
	Tareas	Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpre tación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo
	de martillos del molino.									medidas de control para corregir este factor de riesgo.	especifico y no se puede trabajar sin controles

Nota: Fragmento de la GTC 45: Evaluación, valoración y control del riesgo. Elaborado por: Los autores

Tabla No. 92.

Matriz evaluación cuantitativa de la planta extrusión, piso 2: extrusora

Puesto de trabajo	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo	
		Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo	
Operador de maquinaria extrusora	Coordinar y revisar la elaboración, actualización y cumplimiento de los procedimientos básicos de operación y técnicas de fabricación	Exposición a variaciones térmicas	Físico	6	3	18	Alta	10	180	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
		Exposición a ruido	Físico	6	3	18	Alta	25	450	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
		Golpes	De seguridad	2	3	6	Medio	25	150	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la	Se puede trabajar con

Puesto de trabajo	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo						Valoración de riesgo	
		Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo
Control de procesos		Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	2	3	6	Medio	25	150	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	control específico y no se puede trabajar sin controles Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Verificar el cambio de zaranda y dados	Golpes	De seguridad	6	2	12	Alto	10	120	III Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
	Verificar diariamente e cuándo se rompan las cuchillas de la máquina extrusora	Cortes	De seguridad	2	1	2	Bajo	25	50	III Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
		Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	2	2	4	Bajo	10	40	III Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
	Inspeccionar los imanes del molino y tolvas	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	2	3	6	Medio	25	150	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede

Puesto de trabajo	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración de riesgo	
	Tareas	Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación		Aceptabilidad del riesgo
		Turnos laborales nocturnos	Psicosocial	2	3	6	Medio	25	150	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	trabajar sin controles Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
		Corte	De seguridad	2	2	4	Bajo	25	100	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
	Verificar el estado de mallas y medir el desgaste del martillo del molino	Golpes, cortes	De seguridad	2	2	4	Bajo	25	100	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
	Supervisar el producto	Exposición a variaciones térmicas	Físico	2	3	6	Medio	25	150	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Jefe de producción	Monitorear constantemente el proceso de	Posturas prolongadas	Biomecánico	2	3	6	Medio	25	150	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para

Puesto de trabajo	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo		
	Tareas	Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpre	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo	
							tación					
	producción y el peso del producto.	Exposición a ruido	Físico	2	4	8	Medio	25	200	II	corregir este factor de riesgo. Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	se puede trabajar sin controles Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Readecuar la maquinaria para mejorar los tiempos de productividad.	Mecánico: Atrapamiento, golpes. Eléctrico: Revisión de sistemas eléctricos	De seguridad	6	1	6	Medio	60	360	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Controlar a diario el consumo de cuchillas y mallas	Corte	De seguridad	2	2	4	Bajo	10	40	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable

Nota: Fragmento de la GTC 45: Evaluación, valoración y control del riesgo. Elaborado por: Los autores

Tabla No. 93.

Matriz evaluación cuantitativa de la planta extrusión, piso 3: Trituradora

Puesto de trabajo	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo						Valoración de riesgo	
		Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo
Preparador	Cambiar las mallas del molino	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	2	2	4	Bajo	25	100	III Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
	Trasladar sacos de producto desde la bodega hacia el área de producción	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	6	3	18	Alto	25	450	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Realizar el pesaje de macros y aditivos para la producción	Inhalación de partículas de polvo orgánico e inorgánico	Químico	6	3	18	Alto	25	450	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Colocar las cantidades necesarias de producto para la producción	Exposición a ruido	Físico	6	3	18	Alto	25	450	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles

Puesto de trabajo	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración de riesgo	
			Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo
Tareas												
Jefe de seguridad industrial y ambiental	Realizar la limpieza de las maquinarias de producción	Atrapamiento	De seguridad	2	2	4	Bajo	60	240	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Bajar los residuos de cada producción para moler	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	6	3	18	Alto	25	450	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Controlar el cumplimiento de los procedimientos de trabajo de alto riesgo (altura, espacios confinados, energía Eléctrica, Bloqueo y Etiquetado).	Trabajo en alturas	De seguridad	6	1	6	Medio	60	360	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Identificar y evaluar peligros	Posturas prolongadas	Biomecánico	2	2	4	Bajo	25	100	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable

Puesto de trabajo	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo		
	Tareas	Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación		Aceptabilidad del riesgo
	mensualmente para prevenir lesiones o enfermedades.											
	Elaborar los Informes ambientales periódicos.	Visualización de pantallas	Biomecánico	6	3	18	Alto	25	450	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Investigar y comunicar los accidentes y enfermedades profesionales que se produzcan, al Comité Interinstitucional y al Comité de Seguridad e Higiene Industrial. Cuando los accidentes superen los 4 días de reposo médico.	Sobrecarga de trabajo	Psicosocial	6	2	12	Alto	25	300	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles

Nota: Fragmento de la GTC 45: Evaluación, valoración y control del riesgo. Elaborado por: Los autores

Tabla No. 94.

Matriz evaluación cuantitativa de la planta pecuaria, piso 1: Bodega y almacenamiento

Puesto de trabajo	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo						Valoración de riesgo		
		Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo	
Envasador	Envasar sacos en las presentaciones establecidas por producción	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	6	3	18	Alto	25	450	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
		Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	2	4	8	Medio	10	80	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
	Ingresar los sacos llenos a la bodega de producto terminado.	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	2	2	4	Bajo	25	100	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
		Atrapamiento	De seguridad	6	2	12	Alto	25	300	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
Despachador	Recepción de materia prima, destinar a	Trabajo en alturas	De seguridad	6	1	6	Alto	60	360	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control	Se puede trabajar con control específico y

Puesto de trabajo	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo		
	Tareas	Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo	
Bodeguero	diferentes silos de almacenamiento									para corregir este factor de riesgo.	no se puede trabajar sin controles	
	Realizar despachos de producto a clientes	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	2	3	6	Medio	25	150	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles	
	Mantener limpio las áreas de trabajo	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	2	3	6	Medio	25	150	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles	
	Controla el abastecimiento de materia prima para la producción.	Postura prolongada mantenida	Biomecánico	2	3	6	Medio	25	150	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles	
		Agentes Biológicos	Biológico	2	2	4	Baja	10	40	III Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable	

Puesto de trabajo	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo		
	Tareas	Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo	
	Realizar inventario de materias primas disponibles	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	6	2	12	Alto	25	300	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles	
	Planificar la entrega de materias primas, aditivos para la producción	Sobrecarga de trabajo	Psicosocial	6	3	18	Alto	25	450	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles	

Nota: Fragmento de la GTC 45: Evaluación, valoración y control del riesgo. Elaborado por: Los autores

Tabla No. 95.

Matriz evaluación cuantitativa de la planta pecuaria, piso 2: Mezcladora y molino

Puesto de trabajo	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo						Valoración de riesgo		
		Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo	
Jefe de producción	Revisar el estado de la maquinaria cada semana	Golpes, atrapamientos y/o descargas eléctricas	De seguridad	2	2	4	Bajo	60	240	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Comprobar diariamente el montaje de dados en la maquinaria de producción.	Atrapamiento o golpes	De seguridad	2	2	4	Bajo	60	240	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Monitorear el peso del producto terminado y verificar el funcionamiento	Postura prolongada	Biomecánico	2	3	6	Medio	60	360	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles

Puesto de trabajo	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo		
	Tareas	Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo	
	nto del panel de control.	Pantallas de visualización de datos	Biomecánico	2	3	6	Medio	60	360	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Monitorear diariamente los residuos del envasado, molino, zaranda y peletizadora	Postura prolongada	Biomecánico	2	3	6	Medio	60	360	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
		Pantallas de visualización de datos	Biomecánico	2	3	6	Medio	25	150	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Planificar y asignar tareas de producción al personal	Sobrecarga de trabajo	Psicosocial	2	4	8	Medio	25	200	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles

Puesto de trabajo	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo	
	Tareas	Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo
Preparador	Cambiar las mallas del molino	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	2	2	4	Bajo	25	100	III Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
	Trasladar sacos de producto desde la bodega hacia el área de producción	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	2	3	6	Medio	25	150	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Realizar el pesaje de macros y aditivos para la producción	Inhalación de partículas de polvo orgánico e inorgánico	Químico	6	3	18	Alto	25	450	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Colocar las cantidades necesarias de producto para la producción	Exposición a ruido	Físico	6	3	18	Alto	25	450	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles

Puesto de trabajo	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo		
	Tareas	Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo	
Control de procesos	Realizar la limpieza de las maquinarias de producción	Atrapamiento	De seguridad	2	2	4	Bajo	60	240	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Bajar los residuos de cada producción para moler	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	2	3	6	Medio	25	150	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Hacer diariamente las pruebas de tamizado de cada molienda de la materia prima para determinar roturas de la malla.	Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	6	3	18	Alto	25	450	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
		Exposición a ruido	Físico	6	3	18	Alto	25	450	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles

Puesto de trabajo	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo	
	Tareas	Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo
Bodeguero de aditivos	Inspeccionar los imanes del molino y tolvas	Cortes	De seguridad	2	2	4	Bajo	25	100	III Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
	Medir el desgaste de rodillos, dados y paletas de la peletizadora	Golpes	De seguridad	6	2	12	Alto	25	300	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Revisar diariamente las mallas de las zarandas	Golpes	De seguridad	2	2	4	Bajo	10	40	III Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
	Control diario de calibración de adición exacta del aceite, melaza y colorante	Inhalación de gases o vapores tóxicos	Químico	2	3	6	Medio	25	150	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Codificar sacos	Manipulación manual de cargas	Biomecánico	2	3	6	Medio	25	150	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles

Puesto de trabajo	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo		
	Tareas	Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo	
	Coordinar y revisar la elaboración, actualización y cumplimiento de los procedimientos básicos de operación y técnicas de fabricación	Exposición a ruido	Físico	6	3	18	Alto	25	450	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Realizar pesaje de aditivos, preparar núcleos	Inhalación de polvo orgánico e inorgánico	Químico	6	3	18	Alto	25	450	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles

Nota: Fragmento de la GTC 45: Evaluación, valoración y control del riesgo. Elaborado por: Los autores

Tabla No. 96.

Matriz evaluación cuantitativa de la planta pecuaria, piso 3: Peletizadora

Puesto de trabajo			Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo	
			Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo	
Operador de maquinaria Pellet	Prender el caldero y verificar aditivos	Exposición a variaciones térmicas	Físico	2	3	6	Medio	10	60	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable	
	Verificar el cambio de zaranda y dados	Golpes	De seguridad	6	2	12	Alto	10	120	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable	
	Coordinar y revisar la elaboración, actualización y cumplimiento de los procedimientos básicos de operación y técnicas de fabricación	Exposición a ruido	Físico	6	3	18	Alto	25	450	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles	
		Inhalación de partículas de polvo orgánico	Químico	2	3	6	Medio	25	150	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles	
		Golpes	De seguridad	2	3	6	Medio	25	150	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar	Se puede trabajar con control específico y no	

Puesto de trabajo	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo						Valoración de riesgo		
		Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo	
Supervisor de mantenimiento	Realizar el mantenimiento correctivo y preventivo de la maquinaria	Atrapamiento, golpes, cortes. Eléctrico: Revisión de sistemas eléctricos	De seguridad	6	2	12	Alto	60	720	I	las medidas de control para corregir este factor de riesgo. Situación crítica. Suspende actividades hasta que el riesgo este bajo control. Intervención Urgente.	se puede trabajar sin controles No aceptable
		Trabajos en altura	De seguridad	6	1	6	Medio	60	360	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles
	Emitir órdenes de trabajo cuando se realice un mantenimiento correctivo.	Pantallas de visualización de datos	Biomecánico	2	2	4	Bajo	10	40	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
	Brindar asesoramiento técnico en la compra o contratación de	Sobrecarga laboral	Psicosocial	2	2	4	Bajo	10	40	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable

Puesto de trabajo	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo		
	Tareas	Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo	
	maquinaria y equipo.											
	Revisar el mal uso de maquinaria por parte de los operadores	Sobrecarga laboral	Psicosocial	2	3	6	Medio	10	60	III Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable	
	Proponer y realizar mejoras en las maquinarias previa autorización de la Gerencia General.	Golpes	De seguridad	6	2	12	Alto	25	300	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles	
		Exposición a ruido	Físico	2	4	8	Medio	10	80	III Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable	

Nota: Fragmento de la GTC 45: Evaluación, valoración y control del riesgo. Elaborado por: Los autores

Tabla No. 97.

Matriz evaluación cuantitativa riesgos psicosociales

Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo		
Descripción	Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo		
Carga y ritmo de trabajo	Psicosocial	6	3	18	Alto	25	450	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles		

Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración de riesgo	
Descripción		Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación		Aceptabilidad del riesgo
									medidas de control para corregir este factor de riesgo.		
Desarrollo de competencias	de	Psicosocial	2	2	4	Bajo	10	40	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
Liderazgo		Psicosocial	2	2	4	Bajo	10	40	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
Margen de acción y control		Psicosocial	6	3	18	Alto	10	180	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control especifico y no se puede trabajar sin controles
Organización del trabajo		Psicosocial	2	2	4	Bajo	10	40	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
Recuperación		Psicosocial	6	3	18	Alto	25	450	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control especifico y no se puede trabajar sin controles
Soporte y apoyo		Psicosocial	6	3	18	Alto	10	180	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control especifico y no se puede trabajar sin controles
Acoso discriminatorio		Psicosocial	2	2	4	Bajo	10	40	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
Acoso laboral		Psicosocial	6	3	18	Alto	10	180	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control especifico y no se puede trabajar sin controles
Acoso sexual		Psicosocial	2	1	2	Bajo	25	50	III	Si la rentabilidad es buena se puede justificar la intervención	Mejorable
Adicción al trabajo		Psicosocial	6	3	18	Alto	10	180	II	Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control especifico y no se puede trabajar sin controles

Peligro			Evaluación del riesgo						Valoración de riesgo		
Descripción		Clasificación	ND	NE	NP	Interpretación	NC	NR	Interpretación	Aceptabilidad del riesgo	
Condiciones del trabajo		Psicosocial	6	3	18	Alto	10	180	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles	
Doble presencia		Psicosocial	6	3	18	Alto	10	180	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles	
Estabilidad laboral		Psicosocial	6	3	18	Alto	10	180	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles	
Salud auto percibida		Psicosocial	6	3	18	Alto	10	180	II Valor por encima de 360 se debe suspender la actividad y aplicar las medidas de control para corregir este factor de riesgo.	Se puede trabajar con control específico y no se puede trabajar sin controles	

Nota: Fragmento de la GTC 45: Evaluación, valoración y control del riesgo. Elaborado por: Los autores

Para analizar la criticidad de los riesgos identificados en la empresa Exibal, se elaboró la siguiente tabla resumen basado en la metodología establecida por la NTP 330. Se realizó un conteo de cada nivel de riesgo consolidando así los riesgos obtenidos en las matrices anteriores y priorizando de acuerdo con su nivel de intervención requerida, con el fin de facilitar la interpretación de los resultados de manera global y la toma de decisiones.

Tabla No. 98.

Resumen nivel de intervención

Nivel de intervención	Cantidad	Porcentaje	Conclusión
I	1	1%	Situación crítica, requiere de intervención inmediata a corto plazo, con correcciones urgentes.
II	72	72%	Riesgos altos, intervenir a corto plazo mediante implementación de medidas de control.
III	27	27%	Riesgos moderados, mejorar a mediano plazo y vigilar frecuentemente
IV	0	0%	No se identifican riesgos
Total	100	100%	Predominan riesgos de intervención inmediata, se necesita control en el área de producción

La Tabla No. 94 nos indica la distribución de los riesgos que requieren atención progresiva en la empresa. Se observó que el 71% de los riesgos están ubicados en el nivel II, esto indica la necesidad de implementar medidas de control para mejorar las condiciones laborales en el corto plazo en la empresa Exibal. Asimismo, el 27% corresponde al nivel III, esto indica la existencia de riesgos moderados que pueden gestionarse con acciones planificadas a mediano plazo y un seguimiento constante para que estos riesgos no lleguen a causar accidentes laborales o enfermedades profesionales. Por otro lado, el 1% en el nivel I representan situaciones puntuales que requieren una intervención inmediata, aunque no son mayoritarias. En general, los resultados reflejan la conveniencia de fortalecer las estrategias de prevención y control priorizando acciones graduales que ayuden a mejorar la seguridad y salud de los trabajadores

4.8 Discusión de los resultados

En estudios similares como el realizado por Altamirano (2023) se evidenció que los factores de riesgos al que son más propensos los trabajadores de esta Compañía de Exportación son: el factor de ruido, iluminación y temperaturas extremas, haciendo una comparación con la presente investigación se evidencia una similitud en cuanto al factor de riesgo ruido, en el caso de la compañía de exportación se encontró un total de 150 puntos lo que indica Alto y en nuestra investigación se encontraron puestos de trabajo por encima de los 85 dB (decibelios) lo que también indica un valor alto y un riesgo presente en esta actividad.

En el estudio realizado por Chafla (2023), quedó claro que los factores de riesgo ergonómicos a los que estaban más expuestos los trabajadores estaban relacionados con el manejo manual de cargas, posiciones forzadas y sobrecarga física durante las actividades laborales. Al compararlo con nuestro estudio, existe una reducción significativa del riesgo ergonómico debido a la inclusión de maquinaria como: cintas transportadoras, transpaletas y montacargas, que redujeron significativamente el esfuerzo físico del personal. Además, la creación de nuevos catálogos de productos con modelos de pesos inferiores a 40 kg redujo la sobrecarga biomecánica y el riesgo de problemas musculoesqueléticos en el lugar de trabajo.

De igual manera, equiparando al estudio realizado por Erazo, Tuarez y Mestanza (2024) se evidencia que en la empresa de balanceados del cantón Quevedo se obtiene una dosis de 1.83 lo que indica un valor alto de riesgo, a diferencia de la dosis que se obtiene en la empresa Exibal cuyo valor es 0.05, esto indica las excelentes instalaciones que esta posee, no permitiendo que existan fugas de material biológico particulado de las maquinarias mientras se realiza el proceso de producción, no obstante, es recomendable mantener controles periódicos y buenas prácticas operativas para asegurar que estas condiciones se mantengan en el tiempo

Finalmente, en el estudio realizado por Badillo y Roldan (2023) en la empresa de agroquímicos ubicada en Durán se encontró niveles 22% de riesgo alto y 33% de riesgo medio relacionados con la carga de trabajo, estrés, presión operativa, falta de apoyo organizacional y agotamiento emocional del personal. Estos factores afectaron el bienestar psicológico, el desempeño y las condiciones laborales de los empleados. En nuestro estudio en Exibal se encontró 4.33 % de riesgo alto y 49.20 % de riesgo medio, estos resultados de riesgo psicosociales fueron similares en las dimensiones de carga y el ritmo de trabajo, la organización del trabajo y las condiciones del entorno productivo. Comparando los dos estudios, se encontró que las exigencias laborales y la limitada gestión preventiva afectan la salud mental del personal y el desempeño laboral, generando la necesidad de implementar estrategias de prevención, capacitación y fortalecimiento del clima organizacional para mejorar las condiciones de trabajo.

4.9 Comprobación de hipótesis

Se utilizó Chi cuadrado como prueba estadística para relacionar los tipos de variables del presente estudio. Para ello se formularon las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula (H_0): Los factores de riesgo de trabajo en las plantas de producción de la empresa Exibal no requieren aplicar niveles de intervención con medidas de control.

Hipótesis alternativa (H_i): Los factores de riesgo de trabajo en las plantas de producción de la empresa Exibal si requieren aplicar niveles de intervención con medidas de control.

En Exibal se identificaron 100 riesgos de los cuales 44% son de Riesgo alto de estos a su vez se dividen en: 7 son ergonómicos, 8 físicos, 7 químicos, 13 psicosociales y 9 de seguridad, 31% de Riesgo medio de estos 11 son ergonómicos, 4 físicos, 8 químicos, 3 psicosociales y 5 de seguridad y 25 % de Riesgo Bajo de estos estos 3 son ergonómicos, 2 Biológicos, 3 Químicos, 6 psicosociales y 11 De Seguridad, a cada uno de ellos se le asignó un valor de probabilidad determinado por la NTP 330. Posteriormente, se ingresó esta información al software IBM SPSS Statistics para realizar la verificación estadística correspondiente. Para este análisis se consideró un nivel de significancia del 5%. Los resultados obtenidos se muestran a continuación

Tabla No. 99.

Resumen de procesamiento de casos

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Tipo_de_Riesgo * Nivel_de_Riesgo	100	100,0%	0	0,0%	100	100,0%
Elaborado por: IBM SPSS Statistics						

Tabla No. 100.

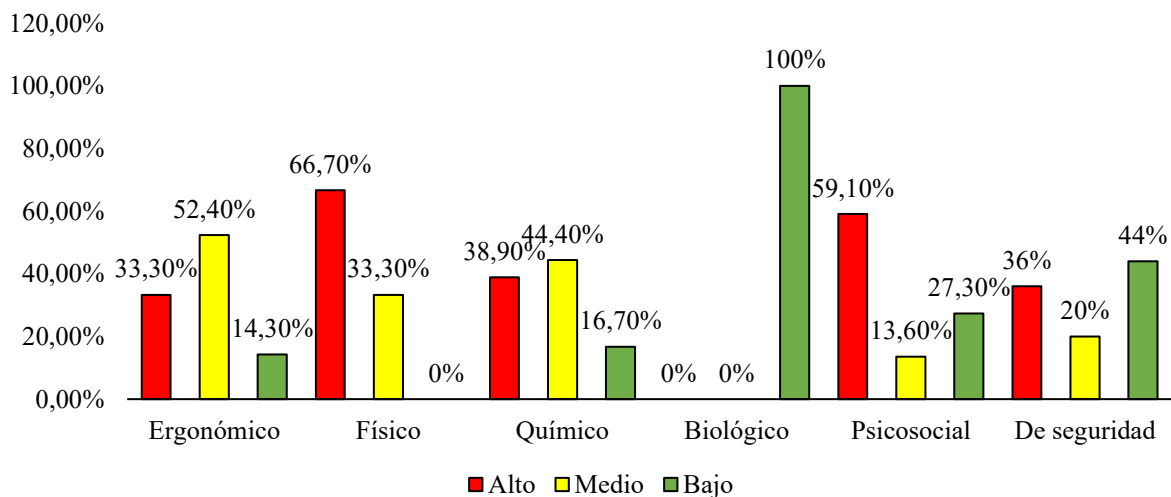
*Tabla cruzada Tipo_de_Riesgo*Nivel_de_Riesgo*

Tabla cruzada Tipo_de_Riesgo*Nivel_de_Riesgo						
			Nivel_de_Riesgo			Total
			Alto	Medio	Bajo	
Tipo_de_Riesgo	Ergonómico	Recuento	7	11	3	21
		% dentro de Tipo_de_Riesgo	33,3%	52,4%	14,3%	100,0%
	Físico	Recuento	8	4	0	12
		% dentro de Tipo_de_Riesgo	66,7%	33,3%	0,0%	100,0%
	Químico	Recuento	7	8	3	18
		% dentro de Tipo_de_Riesgo	38,9%	44,4%	16,7%	100,0%
	Biológico	Recuento	0	0	2	2
		% dentro de Tipo_de_Riesgo	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	Psicosocial	Recuento	13	3	6	22
		% dentro de Tipo_de_Riesgo	59,1%	13,6%	27,3%	100,0%
	De Seguridad	Recuento	9	5	11	25
		% dentro de Tipo_de_Riesgo	36,0%	20,0%	44,0%	100,0%
Total	Recuento	44	31	25	100	
	% dentro de Tipo_de_Riesgo	44,0%	31,0%	25,0%	100,0%	

Elaborado por: IBM SPSS Statistics

Figura No. 67.

*Representación Tabla cruzada Tipo_de_Riesgo*Nivel_de_Riesgo*



Elaborado por: Los autores

Tabla No. 101.

Prueba de chi-cuadrado

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	24,956 ^a	10	,005
Razón de verosimilitud	26,898	10	,003
Asociación lineal por lineal	2,137	1	,144
N de casos válidos	100		
a. 6 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,50.			
Elaborado por: IBM SPSS Statistics			

Al realizar la prueba Chi-cuadrado de Pearson tenemos un valor de significancia bilateral (Sig.) de 0,005, lo cual es menor que 0,05, por lo tanto, aceptamos la hipótesis alternativa (Hi) y rechazamos la hipótesis nula (H0). En conclusión, los factores de riesgo laboral identificados en la empresa si requieren la implementación de niveles de intervención a través de medidas de control.

CAPÍTULO V: PROPUESTA

Esta sección de la investigación tiene como objetivo elevar el desempeño en seguridad de Exibal, a través de medidas de control estructuradas para gestión de riesgos laborales. Es importante mencionar, que este enfoque busca asegurar el cumplimiento de normativas vigentes y promover a una cultura preventiva. En este sentido, se realiza el PLAN DE PREVENCIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE EXIBAL, con el fin de minimizar la exposición a diversos factores de riesgos presentes en el área de producción y accidentes.

	BALANCEADOS EXIBAL	Cód: PL-PROD-SST-001
		Revisión: 01
	PLAN DE PREVENCIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE EXIBAL	Página 1 de 32
		Fecha de Emisión: 23/02/2026

PLAN DE PREVENCIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE EXIBAL

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:			
Cargo:	Investigador	Encargado SSO	Gerencia

	BALANCEADOS EXIBAL	Cód: PL-PROD-SST-001
		Revisión: 01
	PLAN DE PREVENCIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE EXIBAL	Página 2 de 32
		Fecha de Emisión: 23/02/2026

ÍNDICE

1.	OBJETIVO.....	199
2.	ALCANCE.....	199
3.	DEFINICIONES	199
4.	RESPONSABILIDADES	200
5.	RECURSOS.....	200
6.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	200
7.	PROGRAMA DE CAPACITACIONES.....	224
8.	SEÑALIZACIÓN.....	225
9.	MEDIDAS DE SALUD EN EL TRABAJO.....	227

	BALANCEADOS EXIBAL	Cód: PL-PROD-SST-001
		Revisión: 01
	PLAN DE PREVENCIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE EXIBAL	Página 3 de 32
		Fecha de Emisión: 23/02/2026

1. OBJETIVO

Establecer medidas de control para los peligros identificados en el área de producción de EXIBAL, con el fin de prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

2. ALCANCE

Este plan aplica a todas las actividades, procesos rutinarios y no rutinarios desarrollados por el personal del área de producción de la empresa EXIBAL, abarcando principalmente los trabajadores de la planta pecuaria y la planta extrusión.

3. DEFINICIONES

Peligro: Ocasionado por una fuente, momento o acción que puede afectar la salud de los trabajadores.

Riesgo: La combinación de la probabilidad de que hecho peligroso suceda y la gravedad de la enfermedad o el daño que puede generar.

Medida de Control: Es una acción o metodología que tiene el objetivo minimizar o eliminar los peligros identificados tras la evaluación realizada.

Tarea Crítica: Es una actividad que realiza el trabajador la cual presenta un nivel de riesgo alto y puede ocasionar pérdidas.

	BALANCEADOS EXIBAL	Cód: PL-PROD-SST-001
		Revisión: 01
	PLAN DE PREVENCIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE EXIBAL	Página 4 de 32
		Fecha de Emisión: 23/02/2026

4. RESPONSABILIDADES

Trabajadores: Cumplir lo expuesto en el presente plan

Administrativos: Supervisar y controlar que los trabajadores cumplan los parámetros establecidos en el presente plan.

5. RECURSOS

Recurso humano: Personal administrativo, personal de producción y el responsable de SST.

Recurso Técnico: Normativa legal vigente en seguridad y salud ocupacional.

Recurso Económico: Presupuesto asignado y financiado en su totalidad por la Gerencia de Exibal.

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Dotación de equipos de protección individual, entre los que constarán de los siguientes:

Mascarillas para control de polvo particulado, protectores auditivos por exposición a ruido, guantes de seguridad, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada

- Implementación de señalización de seguridad en todas las áreas de producción.
- Inspección periódica de la condición de los equipos y la maquinaria.
- Actualización de hojas de seguridad para los insumos y aditivos.
- Realización de exámenes médicos relacionados con el trabajo.

	BALANCEADOS EXIBAL	Cód: PL-PROD-SST-001
		Revisión: 01
	PLAN DE PREVENCIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE EXIBAL	Página 5 de 32
		Fecha de Emisión: 23/02/2026

Tras evaluar los riesgos identificados, se propusieron las medidas de control necesarias. Para ello, se identificaron las medidas de control que ya existían en la empresa y se categorizaron en tres: controles en la fuente, controles en el medio y controles a nivel individual.

En este aspecto, se propusieron nuevas acciones de control, las cuales son fundamentadas en la norma ISO 45001: la eliminación, sustitución del riesgo, controles de ingeniería, controles administrativos (como señalización) y equipos de protección personal.

La finalidad es que todos los trabajadores participen activamente en la prevención de riesgos, con el fin de prevenir accidentes o enfermedades laborales. Se detallan a continuación las medidas de control que existen y se sugieren en cada área; no obstante, es importante señalar que la puesta en marcha de estas dependerá de la administración de la compañía y de los elementos como el costo, la facilidad de acceso y las decisiones gerenciales.

Planta extrusión Piso 1: Bodega y envasado

Puestos de trabajo: Envasador, despachador, bodeguero

Factor de riesgo	Controles existentes			Medidas de intervención			Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos/Elementos de protección personal
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución				
Trabajo en alturas	N/A	Líneas de vida, pasarelas con barandillas	Utilización de arnés y eslingas	Reubicar equipos para evitar trabajo en altura.	Utilización de plataformas fijas en vez de escaleras portátiles		Instalar líneas de vida, de barandas y puntos de anclaje que estén certificados.	Permiso de trabajo en alturas y capacitación obligatoria. Delimitación de zonas elevadas	Arnés de cuerpo completo, línea de vida y casco con barboquejo.
Manipulación manual de cargas	N/A	Faja lumbar, manejo de montacargas y banda transportadora	Capacitación al personal	Automatizar el transporte de sacos	Estandarizar los formatos de peso del producto según lo establecido por la INSST		Mecanizar el transporte	Capacitar al personal en manipulación segura de las cargas.	Fajas ergonómicas de soporte lumbar
Inhalación de partículas de polvo orgánico	N/A	Ventilación artificial	Capacitación, EPPs (mascarilla)	N/A	Optar por técnicas automatizadas		Implementar sistemas de ventilación situados y filtración de partículas HEPA	Fijar prácticas de trabajo para la gestión de partículas y supervisar la calidad atmosférica	Mascarilla con filtro para partículas de extracción localizada
Atrapamiento	N/A	Señalización de advertencia	N/A	Encapsulamiento de partes móviles	N/A		Guardas de seguridad y paros de emergencia	Procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO)	Ropa entallada, evitar accesorios sueltos
Sobrecarga de trabajo	N/A	Pausas activas	Capacitación y controles rutinarios	Redistribución de tareas	N/A		Automatización parcial de procesos	Rotación de puestos y pausas	N/A

Planta extrusión Piso 1: Bodega y envasado									
Puestos de trabajo: Envasador, despachador, bodeguero									
Factor de riesgo	Controles existentes			Medidas de intervención					
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles de administrativos	Equipos/Elementos de protección personal	
Golpes	N/A	N/A	Casco y calzado de seguridad	Reorganización del layout	N/A	Protección de bordes y señalización de obstáculos	Controles de ingeniería y (5S)	Controles administrativos: Orden y limpieza programadas	Casco de seguridad, calzado con puntera reforzada
Exposición a variaciones térmicas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Instalación de ventilación adecuada	Pausas de recuperación y control médico periódico	Pausas de recuperación y control médico periódico	Ropa transpirable
Postura prolongada mantenida	Silla ergonómica	N/A	Capacitación . Pausas Activas	Rediseñar el lugar de trabajo	Mecanizar tareas con posturas forzadas	Instalar soportes para extremidades del cuerpo.	Pausas activas, rotar tareas y procedimientos seguros de trabajo	Pausas activas, rotar tareas y procedimientos seguros de trabajo	Fajas y almohadillas ergonómicas que brinden soporte lumbar

Planta Extrusión Piso 2: Extrusora

Puestos de trabajo: Extrusor, control de procesos, jefe de producción

Factor de riesgo	Controles existentes			Medidas de intervención			Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos/Elementos de protección personal
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución				
Exposición a ruido	N/A	Aislamiento acústico en ciertas máquinas y señalización de obligación	Utilización del EPP (Orejas) y capacitación	Encapsulamiento o aislamiento de toda maquinaria ruidosa	Implementar controles según los límites permisibles de exposición		Encapsulamiento acústico	Programa de conservación auditiva, rotación de personal, señalización de zonas ruidosas.	Protectores auditivos tipo tapón certificados.
Atrapamiento	N/A	Señalización de advertencia	N/A	Encapsulamiento de partes móviles	N/A		Guardas de seguridad y paros de emergencia	Procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO)	Ropa entallada, evitar accesorios sueltos
Exposición a variaciones térmicas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		Instalación de ventilación adecuada	Pausas de recuperación y control médico periódico	Ropa transpirable
Inhalación de partículas de polvo orgánico	N/A	Ventilación artificial	Capacitación, EPPs (mascarilla)	N/A	Optar por técnicas automatizadas		Instalar sistemas de ventilación localizados y filtración HEPA	Fijar prácticas de trabajo para la gestión de partículas y supervisar la calidad atmosférica	Mascarilla con filtro para partículas
Golpes	N/A	N/A	Casco y calzado de seguridad	Reorganización del layout	N/A		Protección de bordes y señalización de obstáculos	Orden y limpieza (5S)	Casco de seguridad, calzado con puntera reforzada
Turnos laborales nocturnos	N/A	N/A	N/A	Reducir turnos nocturnos si es posible.	N/A		N/A	Rotación equitativa, pausas programadas	N/A

Planta Extrusión Piso 2: Extrusora

Puestos de trabajo: Extrusor, control de procesos, jefe de producción

Controles existentes			Medidas de intervención							
Factor de riesgo	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos/Elementos de protección personal		
Posturas prolongadas	Silla ergonómica	N/A	Capacitación, Pausas Activas	Rediseñar el lugar de trabajo	Mecanizar tareas con posturas forzadas	Instalar soportes para extremidades del cuerpo.	Pausas activas, rotar tareas y procedimientos seguros de trabajo	Almohadillas de soporte		
Cortes	N/A	Señalización de advertencia	N/A	Protección de filos expuestos	N/A	Guardas en cuchillas o partes cortantes	Procedimientos seguros de manipulación	Guantes anticorte		

Planta extrusión Piso 3: Trituradora

Puestos de trabajo: Control de calidad, preparador y supervisor de mantenimiento

Factor de riesgo	Controles existentes			Medidas de intervención				Equipos/Elementos de protección personal
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	
Inhalación de partículas de polvo orgánico e inorgánico	N/A	Ventilación artificial	Capacitación, EPPs (mascarilla)	N/A	Optar por técnicas automatizadas	Instalar sistemas de ventilación localizados y filtración HEPA	Fijar prácticas de trabajo para la gestión de partículas y supervisar la calidad atmosférica	Mascarilla con filtro para partículas
Exposición a ruido	N/A	Aislamiento acústico en ciertas máquinas y señalización de obligación	Utilización del EPP (Orejeras) y capacitación	Encapsulamiento o aislamiento de toda maquinaria ruidosa	Implementar controles según los límites permisibles de exposición	Encapsulamiento acústico	Programa de conservación auditiva, rotación de personal, señalización de zonas ruidosas.	Protectores auditivos tipo tapón certificados.
Manipulación manual de cargas	N/A	Utilización de faja lumbar	Capacitación al personal	Automatizar el transporte de sacos	Estandarizar las presentaciones del producto según los límites del INSST	Instalar sistemas de transporte mecánico	Capacitación en técnicas de levantamiento seguro.	Fajas ergonómicas de soporte lumbar
Pantallas de visualización de datos	N/A	Silla ergonómica	N/A	N/A	N/A	Ajuste ergonómico del monitor y nivel de iluminación	Pausas visuales 20-20-20	
Trabajo en alturas	N/A	Líneas de vida, pasarelas con barandillas	Utilización de arnés y eslingas	Reubicar equipos para evitar trabajo en altura.	Uso de plataformas fijas en lugar de escaleras portátiles	Instalación de barandas, líneas de vida y puntos de	Permiso de trabajo en alturas y capacitación obligatoria.	Arnés de cuerpo completo, línea de vida, casco con barboquejo.

Planta extrusión Piso 3: Trituradora										
Puestos de trabajo: Control de calidad, preparador y supervisor de mantenimiento										
Factor de riesgo	Controles existentes			Medidas de intervención						
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos/Elementos de protección personal		
Sobrecarga de trabajo	N/A	Señalización de advertencia	N/A	Protección de filos expuestos	N/A	anclaje certificados. Guardas en cuchillas o partes cortantes	Delimitación de zonas elevadas Procedimientos seguros de manipulación	Guantes anticorte		
Atrapamiento	N/A	Señalización de advertencia	N/A	Encapsulamiento de partes móviles	N/A	Guardas de seguridad y paros de emergencia	Procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO)	Ropa entallada, evitar accesorios sueltos		
Posturas prolongadas	Silla ergonómica	N/A	Capacitación, Pausas Activas	Rediseñar el lugar de trabajo	Mecanizar tareas con posturas forzadas	Instalar soportes para extremidades del cuerpo.	Pausas activas, rotar tareas y procedimientos seguros de trabajo	Almohadillas de soporte		

Planta pecuaria Piso 1: Bodega y envasado

Puestos de trabajo: Envasador, despachador, bodeguero

Controles existentes			Medidas de intervención						Equipos/Elementos de protección personal	
Factor de riesgo	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos			
Trabajo en alturas	N/A	Líneas de vida, pasarelas con barandillas	Utilización de arnés y eslingas	Reubicar equipos para evitar trabajo en altura.	Uso de plataformas fijas en lugar de escaleras portátiles	Instalación de barandas, líneas de vida y puntos de anclaje certificados.	Permiso de trabajo en alturas y capacitación obligatoria. Delimitación de zonas elevadas	Arnés de cuerpo completo, línea de vida, casco con barboqueo.		
Manipulación manual de cargas	N/A	Utilización de faja lumbar, banda transportadora, operación con montacargas	Capacitación al personal	Automatizar el transporte de sacos	Estandarizar las presentaciones del producto según los límites del INSST	Instalar sistemas de transporte mecánico	Capacitación en técnicas de levantamiento seguro.	Fajas ergonómicas de soporte lumbar		
Sobrecarga de trabajo	N/A	Pausas activas	Capacitación y controles rutinarios	Redistribución de tareas	N/A	Automatización parcial de procesos	Rotación de puestos y pausas programadas	N/A		
Atrapamiento	N/A	Señalización de advertencia	N/A	Encapsulamiento de partes móviles	N/A	Guardas de seguridad y paros de emergencia	Procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO)	Ropa entallada, evitar accesorios sueltos		
Inhalación de partículas de Polvo orgánico	N/A	Ventilación artificial	Capacitación, EPPs (mascarilla)	N/A	Optar por técnicas automatizadas	Instalar sistemas de ventilación localizados y filtración HEPA	Fijar prácticas de trabajo para la gestión de partículas y supervisar la calidad atmosférica	Mascarilla con filtro para partículas Ventilación industrial		

Planta pecuaria Piso 1: Bodega y envasado										
Puestos de trabajo: Envasador, despachador, bodeguero										
Factor de riesgo	Controles existentes			Medidas de intervención				Equipos/Elementos de protección personal		
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos			
Postura prolongada mantenida	Silla ergonómica	N/A	Capacitación, Pausas Activas	Rediseñar el lugar de trabajo	Mecanizar tareas con posturas forzadas	Instalar soportes para extremidades del cuerpo.	Pausas activas, rotar tareas y procedimientos seguros de trabajo	Almohadillas de soporte		
Visualización de Pantallas de datos	N/A	Ajuste ergonómico de silla, mesa y monitor	Capacitación sobre postura y uso correcto del equipo	Pausas activas de 5–10 minutos cada hora	Ubicar la pantalla a 50–70 cm y con el borde superior a la altura de los ojos	Ajuste ergonómico del monitor y nivel de iluminación	Pausas visuales 20-20-20	Evaluaciones ergonómicas periódicas del puesto de trabajo		

Planta pecuaria Piso 2: Mezcladora y Molino										
Puestos de trabajo: Jefe de producción, control de procesos, control de calidad, preparador, bodeguero de aditivos										
Factor de riesgo	Controles existentes			Medidas de intervención				Equipos/Elementos de protección personal		
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos			
Exposición a ruido	N/A	Aislamiento acústico en ciertas máquinas y señalización de obligación	Utilización del EPP (Orejeras) y capacitación	Encapsulamiento o aislamiento de toda maquinaria ruidosa	Implementar controles según los límites permisibles de exposición	Encapsulamiento acústico	Programa de conservación auditiva, rotación de personal, señalización de zonas ruidosas.	Protectores auditivos tipo tapón certificados.		

Planta pecuaria Piso 2: Mezcladora y Molino

Puestos de trabajo: Jefe de producción, control de procesos, control de calidad, preparador, bodeguero de aditivos

Factor de riesgo	Controles existentes		Medidas de intervención				Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos/Elementos de protección personal
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución				
Inhalación de partículas de polvo orgánico	N/A	Ventilación artificial	Capacitación , EPPs (mascarilla)	N/A	Optar por técnicas automatizadas		Instalar sistemas de ventilación localizados y filtración HEPA	Fijar prácticas de trabajo para la gestión de partículas y supervisar la calidad atmosférica	Mascarilla con filtro para partículas
Posturas prolongadas	Silla ergonómica	N/A	Capacitación , Pausas Activas	Rediseñar el lugar de trabajo	Mecanizar tareas con posturas forzadas		Instalar soportes para extremidades del cuerpo.	Pausas activas, rotar tareas y procedimientos seguros de trabajo	Almohadillas de soporte
Pantallas de visualización de datos	N/A	Ajuste ergonómico de silla, mesa y monitor	Capacitación sobre postura y uso correcto del equipo	Pausas activas de 5–10 minutos cada hora	Ubicar la pantalla a 50–70 cm y con el borde superior a la altura de los ojos		Ajuste ergonómico del monitor y nivel de iluminación	Pausas visuales 20-20-20	Evaluaciones ergonómicas periódicas del puesto de trabajo
Golpes	N/A	N/A	Casco y calzado de seguridad	Reorganización del layout	N/A		Protección de bordes y señalización de obstáculos	Orden y limpieza (5S)	Casco de seguridad, calzado con puntera reforzada
Atrapamiento	N/A	Señalización de advertencia	N/A	Encapsulamiento de partes móviles	N/A		Guardas de seguridad y paros de emergencia	Procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO)	Ropa entallada, evitar accesorios sueltos

Planta pecuaria Piso 2: Mezcladora y Molino

Puestos de trabajo: Jefe de producción, control de procesos, control de calidad, preparador, bodeguero de aditivos

Factor de riesgo	Controles existentes			Medidas de intervención					Equipos/Elementos de protección personal
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos		
Sobrecarga de trabajo	N/A	Distribución equitativa de tareas según capacidad del trabajador	Planificación y organización adecuada de turnos y actividades	Capacitación en gestión del tiempo y manejo del estrés	Establecer metas realistas y alcanzables	Implementar pausas activas y tiempos de descanso	Supervisión y seguimiento de carga laboral	y de	Evaluación periódica de riesgos psicosociales
Inhalación de gases o vapores tóxicos	N/A	Uso obligatorio de mascarillas o respiradores con filtro adecuado	Capacitación al personal sobre manejo de sustancias químicas	Automatizar procesos para reducir la exposición directa	Estandarizar procedimientos según los límites permisibles del INSST	Instalar sistemas de ventilación y extracción localizada	Monitoreo periódico de calidad del aire	de	Señalización y almacenamiento seguro de sustancias químicas
Manipulación manual de cargas	N/A	Utilización de faja lumbar, operación con montacargas y banda transportadora	Capacitación al personal	Automatizar el transporte de sacos	Estandarizar las presentaciones del producto según los límites del INSST	Instalar sistemas de transporte mecánico	Capacitación en técnicas de levantamiento seguro.	en de	Fajas ergonómicas de soporte lumbar
Cortes	N/A	Señalización de advertencia	N/A	Protección de filos expuestos	N/A	Guardas en cuchillas o partes cortantes	Procedimientos seguros de manipulación	de	Guantes anticorte

Planta pecuaria Piso 3: Peletizadora

Puestos de trabajo: Peletizador, supervisor de mantenimiento

Factor de riesgo	Controles existentes			Medidas de intervención			Controles de ingeniería	Controles de administrativos	Equipos/Elementos de protección personal	
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución					
Atrapamiento	N/A	Señalización de advertencia	N/A	Encapsulamiento de partes móviles	N/A	Guardas de seguridad y paros de emergencia	de	Procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO)	de	Ropa entallada, evitar accesorios sueltos
Exposición a ruido	N/A	Aislamiento acústico en ciertas máquinas y señalización de obligación	Utilización del EPP (Orejas) y capacitación	Encapsulamiento o aislamiento de toda maquinaria ruidosa	Implementar controles según los límites permisibles de exposición	Encapsulamiento acústico	de	Programa de conservación auditiva, rotación de personal, señalización de zonas ruidosas superiores a 85 dB	de	Protectores auditivos tipo tapón certificados.
Trabajo en alturas	N/A	Líneas de vida, pasarelas con barandillas	Utilización de arnés y eslingas	Reubicar equipos para evitar trabajo en altura.	Uso de plataformas fijas en lugar de escaleras portátiles	Instalación de barandas, líneas de vida y puntos de anclaje certificados.	de	Permiso de trabajo en alturas y capacitación obligatoria. Delimitación de zonas elevadas	de	Arnés de cuerpo completo, línea de vida, casco con barboquejo.
Golpes	N/A	N/A	Casco y calzado de seguridad	Reorganización del layout	N/A	Protección de bordes y señalización de obstáculos	de	Orden y limpieza (5S)	de	Casco de seguridad, calzado con puntera reforzada
Inhalación de partículas de polvo orgánico	N/A	Ventilación artificial	Capacitación, EPPs (mascarilla)	N/A	Optar por técnicas automatizadas	Instalar sistemas de ventilación localizados y filtración HEPA	de	Fijar prácticas de trabajo para la gestión de partículas y supervisar la calidad atmosférica	de	Mascarilla con filtro para partículas

Planta pecuaria Piso 3: Peletizadora
Puestos de trabajo: Peletizador, supervisor de mantenimiento

Factor de riesgo	Controles existentes			Medidas de intervención			Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos/Elementos de protección personal
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución				
Sobrecarga de trabajo	N/A	N/A	Capacitación al personal	Redistribución de tareas	N/A	Implementación de software de planificación y control	Planificación de adecuadas pausas activas	Capacitación en gestión de tiempo	
Exposición a variaciones térmicas	N/A	Uso de ropa de trabajo adecuada	Capacitación al personal sobre riesgos por frío o calor	Implementar pausas de recuperación en áreas con temperatura controlada	Evaluación del estrés térmico	Instalación de ventilación adecuada	Pausas de recuperación y control médico periódico	Ropa transpirable	
Pantallas de visualización de datos	N/A	Ajuste ergonómico de silla, mesa y monitor	Capacitación sobre postura y uso correcto del equipo	Pausas activas de 5–10 minutos cada hora	Ubicar la pantalla a 50–70 cm y con el borde superior a la altura de los ojos	Ajuste ergonómico del monitor y nivel de iluminación	Pausas visuales 20-20-20	Evaluaciones ergonómicas periódicas del puesto de trabajo	

Riesgos psicosociales

Factor de riesgo	Controles existentes			Medidas de intervención		Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos/Elementos de protección personal
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución			
Carga y ritmo de trabajo	N/A	Distribución general de puestos	Experiencia del trabajador en el puesto	Redistribuir tareas excesivas	N/A	Ajuste de metas según capacidad	Planificación equilibrada y	N/A

Riesgos psicosociales									
Factor de riesgo	de	Controles existentes			Medidas de intervención			Equipos/Elementos de protección personal	
		Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	
Recuperación		N/A	Espacios físicos para descanso (Bar Exibal)	Autogestión del tiempo en pausas permitidas	Evitar jornadas excesivas	Rotación del personal	real operativa Implementar programas de pausas activas y tiempos de descansos obligatorios	pausas activas programadas Pausas obligatorias y control de horas extras	N/A
Margen de acción y control		Procedimientos operativos definidos	Comunicación con supervisión directa	Experiencia y criterio operativo	Eliminar las barreras organizacionales	N/A	Mayor autonomía en decisiones operativas	Participación del trabajador en planificación de tareas	N/A
Soporte y apoyo		Estructura jerárquica establecida	Canales formales de comunicación interna	Compañerismo entre trabajadores	Corregir estilos de trabajo individualista extremo	Fomentar trabajo en equipo	Estructuras claras de supervisión y mentoría	Reuniones periódicas de retroalimentación	N/A
Acoso laboral		Reglamento interno de trabajo	Departamento de talento humano	Código de ética y conducta firmado por trabajadores	Despedir a las personas que cometan actos de acoso laboral	Reemplazar al personal que cometan actos de acoso laboral	Canal confidencial de denuncias	Aplicar el cuestionario LIPT60 periódicamente para evaluar la situación de trabajadores	N/A
Adicción al trabajo		N/A	Registro y control de horas trabajadas	Autogestión del tiempo por parte del trabajador	Control de jornadas prolongadas	N/A	Cultura organizacional que	Crear políticas que	N/A

Riesgos psicosociales									
Factor de riesgo	Controles existentes			Medidas de intervención			Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos/Elementos de protección personal
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución				
Condiciones del trabajo	Normas internas de seguridad y salud	Instalaciones adecuadas y mantenimiento preventivo	Uso correcto de equipos y reporte de fallas	N/A	Optimizar y mejorar el espacio y entorno físico		promueva equilibrio vida-trabajo Rediseñar las instalaciones y equipos	regulen las horas extras Evaluar y monitorear continuamente el clima laboral	N/A
Doble presencia	Políticas básicas de permisos laborales	Comunicación con supervisión directa	Organización personal del trabajador	N/A	N/A		Flexibilidad horaria cuando sea viable	Incluir en el reglamento interno disposiciones de conciliación laboral-familiar.	N/A
Estabilidad laboral	Contratos laborales formales	Comunicación interna sobre desempeño	Cumplimiento de funciones asignadas	Eliminación de despidos repentinos	N/A		Contratos claros y comunicación transparente	Información oportuna sobre cambios organizacionales	N/A
Salud auto percibida	Programa básico de seguridad y salud ocupacional	Evaluaciones médicas ocupacionales periódicas	Autocuidado y reporte de síntomas	N/A	Rotación del personal		Programas de bienestar laboral	Aplicar el cuestionario GHQ para evaluar los niveles de salud mental. Vigilancia médica periódica	N/A
Acoso sexual	Reglamento interno	Canal formal de denuncias	Compromiso firmado de	Despedir a las personas que	Reemplazar al		Mecanismos confidencial	Sanción disciplinaria y	N/A

Riesgos psicosociales										
Factor de riesgo	Controles existentes			Medidas de intervención						
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación		Sustitución		Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos/Elementos de protección personal
Desarrollo de competencias				conducta respetuosa		cometan actos de acoso sexual	personal que cometan actos de acoso sexual	es de denuncia	capacitación en identificación y actuación frente al acoso	
	Perfil de puesto definido	Evaluaciones de desempeño periódicas	Interés del trabajador en mejorar habilidades, mediante autocapacitaciones		Evitar asignar tareas sin capacitación	N/A		Plan anual de capacitación	Implementar programas de formación y desarrollo profesional.	N/A
	Liderazgo	Estructura organizacional formal	Supervisión directa en el área de trabajo	Experiencia y habilidades del jefe inmediato	N/A		Fomentar un liderazgo participativo	N/A	Proporcionar programas de desarrollo de destrezas de interacción comunicativa	N/A
	Organización del trabajo	Procedimientos operativos establecidos	Distribución de tareas por área	Cumplimiento de funciones asignadas		Asignar roles y responsabilidades adecuadamente	N/A	Rediseño de procesos y definición clara de funciones	Manuales de funciones actualizados	N/A
Acoso discriminatorio	Reglamento interno y código de ética	Canal formal de comunicación con talento humano	Normas de convivencia y respeto personal		Despedir a las personas que cometan actos de acoso discriminatorio	Reemplazar al personal que cometan actos de acoso	Comité de ética laboral		Protocolos de denuncia y sanción	N/A

Riesgos psicosociales									
Factor de riesgo	Controles existentes			Medidas de intervención					
	Fuente	Medio	Individuo	Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Equipos/Elementos de protección personal	
					discriminatorio				

Después de proponer medidas de control adecuadas para cada tipo de riesgo, se eligió las más viables con una priorización de los niveles de riesgo obtenidos durante la etapa de evaluación para la cual han sido elegidos los siguientes puestos.

Área de trabajo	Puesto de trabajo	Actividad	Riesgos identificados	Evidencia	Medidas correctivas
Extrusión Despacho-Almacenamiento	Envasador	- Envasar sacos en las presentaciones establecidas por producción - Ingresar los sacos llenos a la bodega de producto terminado	- Manipulación manual de cargas - Posturas forzadas o incómodas - Recuperación insuficiente		- Capacitación en levantamiento seguro - Uso de fajas ergonómicas cuando sea necesario - Limpieza húmeda del área para evitar suspensión de polvo

Área de trabajo	Puesto de trabajo	Actividad	Riesgos identificados	Evidencia	Medidas correctivas
Extrusión Piso2- Extrusora	Operador de maquinaria extrusora	• Coordinar y revisar la elaboración, actualización y cumplimiento de los procedimientos de operación y técnicas de fabricación • Verificar el cambio de zaranda y dados	• Exposición a variaciones térmicas • Exposición a ruido • Golpes • Cortes		Cortinas acústicas Ventilación natural cruzada Uso obligatorio de tapones auditivos reutilizables. Señalización de zona ruidosa Mantener área despejada y ordenada Uso de guantes resistentes
Piso 3 Extrusión Trituradora	Preparador	• Cambiar las mallas del molino • Trasladar sacos de producto • Realizar la limpieza de las maquinarias de producción • Bajar los residuos de cada producción para moler	• Inhalación de partículas de polvo orgánico • Manipulación manual de cargas • Exposición a ruido • Atrapamiento		Evitar barrido en seco Pausas activas de 5 minutos cada 2-3 horas Señalización de zona ruidosa No intervenir maquinaria sin detenerla completamente

Área de trabajo	Puesto de trabajo	Actividad	Riesgos identificados	Evidencia	Medidas correctivas
Piso 2 Pecuarias Mezcladora	Preparador	• Cambiar las mallas del molino • Trasladar sacos de producto desde la bodega hacia el área de producción • Realizar la limpieza de las maquinarias de producción	• Inhalación de partículas de polvo orgánico • Manipulación manual de cargas • Exposición a ruido • Atrapamiento		Extractor de material particulado Uso obligatorio de mascarilla reutilizable (N95 o similar). Limpieza húmeda o con aspirado, evitar barrido en seco Capacitación sobre puntos críticos de atrapamiento
Piso 2 Pecuarias Molino	Control de Procesos	• Supervisar el funcionamiento del molino • Verificar el estado de las mallas y componentes internos • Realizar inspecciones visuales durante la operación • Manipular compuertas o accesos del molino	• Exposición a ruido elevado • Atrapamiento con partes móviles del molino • Golpes o cortes durante la inspección		Uso de protección auditiva (tapones u orejeras) Implementar bloqueo y etiquetado (LOTO) antes de intervenir el equipo Uso de guantes de seguridad y casco Capacitación en riesgos mecánicos y puntos críticos de atrapamiento
Piso 2 Pecuarias Mezcladora, Preparación	Bodeguero de aditivos	• Coordinar y revisar la elaboración, actualización y cumplimiento de los procedimientos básicos de operación y técnicas de fabricación • Realizar pesaje de aditivos, preparar núcleos	• Caídas al mismo nivel producido por resbalones • Manipulación manual de cargas • Exposición a ruido		Mantener envases bien cerrados Uso de técnicas correctas de levantamiento de cargas Permanecer el menor tiempo posible en zonas de mayor ruido

Área de trabajo	Puesto de trabajo	Actividad	Riesgos identificados	Evidencia	Medidas correctivas	
Piso Pecuaría Caldera	1	Control de procesos	• Supervisar funcionamiento del caldero • Controlar presión, temperatura y niveles • Revisar válvulas, tuberías y sistema de vapor • Realizar inspecciones y apoyar en mantenimiento básico	• Exposición a variaciones de temperatura • Quemaduras por contacto con superficies calientes o vapor • Exposición a ruido • Fugas de vapor o gases		Uso de EPP: casco, guantes térmicos Señalización de superficies calientes Monitoreo constante de presión y temperatura Capacitación en operación segura de calderas Acceso restringido a personal autorizado
Piso Extrusión Secadora ciclón	2	Control de calidad	• Inspección del ciclón y sus componentes • Verificación de acumulación de material en ductos • Supervisión del sistema de separación • Limpieza de residuos acumulados en la base • Ajuste o revisión de válvulas y conexiones	• Inhalación de polvo orgánico (material particulado) • Exposición a ruido generado por el sistema • Caídas al mismo nivel • Golpes o atrapamiento con partes del equipo • Posturas forzadas durante inspección o limpieza		Extracción de material particulado Cortinas acústicas Uso obligatorio de mascarilla (KN95 o similar) Uso de protección auditiva Uso de casco, guantes y calzado de seguridad Aplicar procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO) antes de mantenimiento Señalización de zonas de riesgo

Área de trabajo	Puesto de trabajo	Actividad	Riesgos identificados	Evidencia	Medidas correctivas
Sistema de Mezclado / Dosificación	Control de calidad	• Verificar dosificación desde tolvas y embudos • Inspeccionar válvulas, tuberías y conexiones • Controlar derrames o fugas de material • Coordinar limpieza del sistema	• Inhalación de vapores • Contacto con sustancias irritantes • Caídas al mismo nivel por derrames en el piso • Golpes con estructuras metálicas		Uso de guantes resistentes a químicos Mantener limpieza constante del área Señalización de zonas de riesgo Inspección periódica de fugas y conexiones Capacitación en manejo seguro de sustancias
Piso 3 Pecuaría: Peletizadora	Operador de maquinaria Pellet	• Prender el caldero y verificar aditivos • Verificar el cambio de zaranda y dados • Coordinar y revisar la elaboración, actualización y cumplimiento de los procedimientos y técnicas de fabricación	• Inhalación de partículas de polvo orgánico • Exposición a variaciones térmicas • Manipulación manual de cargas • Exposición a ruido • Atrapamiento		Revisar periódicamente fugas de polvo en tolvas o conductos Colocar señalización de superficies calientes Mantener rutas de transporte despejadas para evitar esfuerzos adicionales Colocar señalética de “uso obligatorio de protección auditiva” Verificar que los botones de paro de emergencia estén accesibles y funcionando

A continuación, se presenta la matriz de costo de la inversión aproximada para los controles propuestos anteriormente, donde se detalla los costos estimados, para facilitar a gerencia a evaluar y aprobar su implementación.

Riesgo identificado	Descripción del riesgo	Medidas de prevención	Beneficio	Valor estimado de la inversión
Exposición a polvo particulado	Presencia de partículas en el aire durante procesos productivos	Poner en marcha sistemas de extracción localizada en el sector de molienda y ventilación industrial	Al instalar la extracción localizada disminuirá el polvo en suspensión, lo que mejorará el ambiente de trabajo y la productividad, además de proteger las vías respiratorias.	La compra de un motor de entre 1 y 3 hp para el extractor, los ductos de ventilación, instalación técnica y la formación del personal para reducir la exposición al polvo en suspensión en el área laboral equivale a una inversión de USD 2.550
Exposición a ruido elevado	Niveles de ruido superiores a los permisibles por maquinaria	Encapsulamiento de fuente de ruido (mezcladora crumble). Cortinas acústicas cuando el operario tenga contacto constante con el equipo, mantenimiento de equipos, monitoreo de niveles sonoros y uso obligatorio de protectores auditivos	El encapsulamiento, Cortinas acústicas, mantenimiento y protectores auditivos disminuirán exposición al ruido, previniendo daños auditivos permanentes laborales.	Aproximadamente con USD 6500 de inversión se instalaría cortinas, paneles de encapsulamiento acústico, mantenimiento de la máquina; así evitaríamos pérdidas auditivas. Importante mantener la protección auditiva y señalización.
Riesgos mecánicos (atrapamientos, cortes)	Contacto directo con partes móviles de maquinaria	Instalación de resguardos de seguridad, sensores de movimiento con botones de paradas de emergencia, alarmas y capacitación.	El uso correcto de todas estas herramientas de seguridad y la formación permitirá una mayor capacidad del personal para operar estas herramientas.	Inversión aproximada de USD 1.590 pertenece a la instalación de resguardos de seguridad, sensores y botones de parada de emergencia, señalización industrial.
Sobreesfuerzo físico	Manipulación manual de cargas y posturas inadecuadas	Modificación de pesos excesivos, correcto uso de la maquinaria para evitar el daño del mismo, entrenamiento en la manera de levantar las cargas y rotación de tareas Ajuste ergonómico,	Estos cambios reducirán el esfuerzo físico excesivo realizado por los trabajadores y evitará lesiones musculoesqueléticas comunes que suceden por estos pesos excesivos y	La estimación de inversión de USD 1,600 incluye la compra de ayudas mecánicas, la adaptación ergonómica de los lugares de trabajo y el entrenamiento en el levantamiento seguro

entrenamiento y ayudas
mecánicas.

el mal levantamiento de cargas al
trabajar

	BALANCEADOS EXIBAL	Cód: PL-PROD-SST-001
		Revisión: 01
	PLAN DE PREVENCIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE EXIBAL	Página 28 de 32
		Fecha de Emisión: 23/02/2026

7. PROGRAMA DE CAPACITACIONES

Estas actividades refieren a las charlas técnicas impartidas por personal calificado en el tema relacionado con la seguridad y salud en el trabajo considerando los riesgos identificados en las dos plantas del área de producción.

En estas capacitaciones la intervención de los trabajadores técnicos y operativos es muy importante, por lo tanto, se debe garantizar su activa participación a través de registros de asistencia, la evidencia fotográfica y los certificados de capacitación.

Plan de capacitación			
Lugar de aplicación	Áreas de producción (pecuaria y extrusión) de EXIBAL		
Responsable	Ing. Francisco Tello (jefe de seguridad industrial de Exibal)		
Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Frecuencia
Manejo de material particulado (polvo de balanceado)	% de personal capacitado en riesgo químico	Registro de asistencia y evaluación	Anual
Simulacro con el Cuerpo de Bomberos para el manejo de extintores	% de ejecución del cronograma de simulacros	Informe de bomberos y fotos	Anual
Manipulación segura de aditivos y sustancias químicas	% de trabajadores entrenados en fichas de seguridad	Evaluaciones de desempeño	Anual

	BALANCEADOS EXIBAL	Cód: PL-PROD-SST-001
		Revisión: 01
	PLAN DE PREVENCIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE EXIBAL	Página 29 de 32
		Fecha de Emisión: 23/02/2026

Seguridad en maquinaria industrial (Molino, extrusor, peletizadora, mezclador, triturador)	Tasa de incidentes por operación de equipos	Listas de chequeo y asistencia	Anual
Gestión del tiempo e higiene del sueño	Índice de satisfacción en recuperación laboral	Encuestas de seguimiento	Anual
Liderazgo y redes de apoyo social	Nivel de percepción de soporte organizacional	Informes de clima laboral	Semestral
Seguridad y ergonomía del entorno laboral	Nº de puestos de trabajo evaluados y corregidos	Registros de inspección	Anual
Primeros auxilios y rescate	% de brigadistas con competencias vigentes	Certificados de formación	Anual
Seguridad en tareas de alto riesgo: Trabajo en alturas	% de personal operativo con certificación activa	Carnets de certificación	Anual
Programa de conservación auditiva y uso de EPP	% de cumplimiento en el uso de protección auditiva	Reporte de inspecciones de EPP	Semestral
Difusión del contenido del plan entre los trabajadores	% de cobertura de la socialización inicial	Acta de difusión firmada	Inicial

8. SEÑALIZACIÓN

Las señales serán adquiridas en sitios que realicen la venta de los carteles prediseñados.

Las señales para incorporarse serán las siguientes:

	BALANCEADOS EXIBAL	Cód: PL-PROD-SST-001
		Revisión: 01
	PLAN DE PREVENCIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE EXIBAL	Página 30 de 32
		Fecha de Emisión: 23/02/2026

Prohibitivas: Se instalarán señales de prohibido fumar en el área donde se encuentra el material almacenado en bodegas, así como en los sitios donde se utilice insumos inflamables. Se implementará además señales de prohibido el paso (sólo personal autorizado) en las bodegas.



Obligatorias: Las señales obligatorias corresponderán a la de uso de equipos de protección personal.



Advertencia: Las señales de advertencia estarán localizadas en las bodegas, al lado del lugar en donde se almacenan, para que sean compatibles con cada sustancia química.



Informativa: Las señales de información serán de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo será verde llevando de forma especial un reborde blanco a todo lo largo del

	BALANCEADOS EXIBAL	Cód: PL-PROD-SST-001
		Revisión: 01
	PLAN DE PREVENCIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE EXIBAL	Página 31 de 32
		Fecha de Emisión: 23/02/2026

perímetro. El símbolo se ubica en el medio de la señal y está inscrito en blanco. Se colocarán para indicar la ubicación de todas las instalaciones en general: áreas, bodega, servicios higiénicos, oficina, etc.

Las señales informativas llevarán la siguiente identificación por color.

Rojo: Indica peligro, por ello debe usarse en el área de producción, en fábricas de GLP, en la zona de bodegas, en residuos contaminados y maquinaria

Amarillo: Significa atención, se utilizará para llamar la atención en peligros potenciales.

Negro sobre amarillo: Se empleará como advertencia de accidentes

9. MEDIDAS DE SALUD EN EL TRABAJO

Primeros auxilios

Será imprescindible montar un equipo de primeros auxilios en la zona determinada compuesto por un botiquín con los implementos necesarios y mediante recomendados por el sistema de primeros auxilios de la Cruz Roja o del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de igual forma todo el personal tendrá conocimientos de socorrismos, que se dará como parte del entrenamiento de inducción, previo a su ingreso a laborar.

Deberá estar determinado en lugar visible para todos, la ubicación del Centro Médico más cercano a la Planta de producción, donde se podrá trasladar al accidentado una vez que haya sido estabilizado.

	BALANCEADOS EXIBAL	Cód: PL-PROD-SST-001
		Revisión: 01
	PLAN DE PREVENCIÓN PARA EL PERSONAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE EXIBAL	Página 32 de 32
		Fecha de Emisión: 23/02/2026

El botiquín como mínimo estará dotado de los siguientes artículos:

- Desinfectantes y antisépticos
- Gasas estériles
- Vendas
- Esparadrapo
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables
- Termómetro
- Alcohol
- Antitérmicos y analgésicos
- Antihistamínicos
- Antiespasmódicos y anticolinérgicos
- Antiácidos

El plan para Exibal integra medidas preventivas derivadas de la evaluación de riesgos en producción. Su ejecución garantiza el cumplimiento legal, minimiza la siniestralidad y optimiza el bienestar laboral, asegurando procesos productivos más seguros y eficientes.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Mediante la utilización de la Guía Técnica Colombiana (GTC 45) y de una encuesta dirigida a los trabajadores para comprender su percepción sobre las condiciones laborales, se identificaron factores de riesgos para los puestos de peletizador, extrusor, preparador, jefe de producción, control de procesos, control de calidad, envasador, despachador, supervisor de mantenimiento, bodeguero y bodeguero de aditivos. Entre los riesgos físicos se detectaron áreas con iluminación inadecuada, altos niveles de ruido y exposición a estrés térmico. Referente a los riesgos de seguridad se identificaron golpes, cortes y atrapamientos a la hora de revisar la maquinaria, así como tropezones y resbalones por el desorden o derrames de aceite, al igual se evidenció riesgos asociados al trabajo en altura ya sea por actividades de mantenimiento, recepción o despacho de productos. Para los riesgos ergonómicos se observó que, en las áreas de bodega de materia prima y bodega de producto terminado, específicamente en los puestos de envasador y despachador, existen actividades que implican levantamiento, empuje y tracción de cargas muy excesivas y su alta repetibilidad de movimientos. Y como riesgos químicos, se identificó la presencia de material particulado para todos los puestos de trabajo y presencia de productos químicos para el bodeguero de aditivos.

- Para la evaluación de factores de riesgo se aplicaron métodos validados y específicos para de acuerdo con el factor de riesgo y así establecer el nivel de exposición de los trabajadores. Para los riesgos físicos, la iluminación evidenció un nivel de riesgo MEDIO, ya que existen áreas puntuales que no cumplen el nivel mínimo requerido; en ruido el nivel de riesgo es ALTO para el extrusor, peletizador, control de procesos, preparadores, bodeguero de aditivos, mientras que en los demás puestos evaluados es BAJO, porque se mantiene dentro de

un margen tolerable según la normativa; las temperaturas evaluadas reflejaron un nivel de riesgo BAJO, porque los valores se encuentran por debajo de los límites permisibles, permitiendo desarrollar las actividades con normalidad. Para los riesgos químicos, el material particulado propio de la elaboración de alimentos balanceados presenta un nivel de riesgo BAJO. Por último, los riesgos psicosociales evidencian un nivel de riesgo ALTO en dimensiones como carga y ritmo de trabajo, margen de acción y control, recuperación, soporte y apoyo organizacional, acoso laboral, adicción al trabajo, condiciones de trabajo, doble presencia, estabilidad laboral y salud auto percibida.

- Para concluir, una vez evaluados los riesgos identificados en el área de producción, se propusieron medidas de control orientadas a mitigar aquellos riesgos clasificados con niveles ALTO y MEDIO, considerando la viabilidad de su implementación. Las medidas de control fueron jerarquizadas de acuerdo con los principios de la Norma ISO 45001, priorizando los controles en la fuente y el medio antes que el individuo para lograr una reducción más efectiva desde el origen. Asimismo, se planteó un programa de capacitaciones que contempla temas relacionados con el manejo de material particulado, manejo seguro de aditivos y/o sustancias químicas, etc., con el fin de contribuir a las competencias del personal y la consolidación de una cultura preventiva. De manera complementaria, se sugirió la actualización y optimización de la señalización existente para reforzar la comunicación de riesgos y facilitar el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas.

6.2 Recomendaciones

- Se recomienda la adecuación del sistema de iluminación de las zonas no adecuadas o una aproximación a los valores de la normativa UNE 12464.1. Para el ruido, se recomienda controlar el uso de protectores auditivos en base al Anexo No. 20 y mascarillas según el plan

propuesta a los trabajadores expuestos a la hora de ingresar al área de producción. Asimismo, se recomienda aplicar de manera periódica las medidas de control propuestas en este trabajo de investigación, respetando la jerarquía de intervención para disminuir la probabilidad de acciones y/o el tiempo al que se encuentran expuestos los trabajadores.

- Se recomienda implementar un plan de actividades de seguridad laboral y prevención de forma periódica que cumplan con las obligaciones legales del país, este deberá contar con un apoyo documental para que pueda ser actualizado y reportar esa información al sistema SUT del Ministerio de Trabajo.

- Se sugiere realizar futuras investigaciones del tema para evaluar y comprobar que la empresa cumpla con la normativa legal y actualizar las medidas de control dependiendo los objetivos de Exibal.

- En el aspecto psicosocial, se recomienda intervenir a corto plazo específicamente para los factores de riesgo con un nivel medio y alto, y a mediano plazo los factores de riesgo con un nivel bajo, para mantenerlos controlados.

- Finalmente, se recomienda a la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Chimborazo fortalecer los contenidos relacionados con la identificación y evaluación de riesgos químicos y biológicos, incorporando más prácticas de campo y laboratorio, ya sea en asignaturas relacionadas con higiene industrial. Esto permitiría a que los estudiantes cuenten con mayores competencias técnicas para este tipo de agentes presentes en los diferentes sectores productivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Altamirano, V. (2023). *Identificación y evaluación de riesgos físicos mediante la aplicación de una matriz de riesgos para determinar su incidencia con los accidentes laborales de la Compañía Exportadora ubicada en el cantón Guayas periodo 2022*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25078/1/UPS-GT004414.pdf>
- Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2008). *Constitución del Ecuador*. Quito, Ecuador: Imprenta del gobierno. Obtenido de https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Asamblea Nacional de Ecuador. (2021). *Código de trabajo*. Obtenido de Biblioteca digital de la Defensoría Pública del Ecuador: <https://biblioteca.defensoria.gob.ec/bitstream/37000/3364/1/C%20c3%b3digo%20de%20Trabajo%20%2804-11-2021%29.pdf>
- Asociación Internacional de la Seguridad Social. (2010). *Manipulación manual de cargas: Levantamiento, sujeción, transporte, tracción, empuje*. Alemania. Obtenido de https://www.issa.int/sites/default/files/documents/prevention/3handling_loads_210910_es-36240.pdf
- Ávila, I., Martínez, Y., Baques, R., Rodríguez, A., López, C., Sáez, W., & González, O. (2016). *Estrés térmico, salud y confort laboral* (Primera Edición ed.).
- Badillo, F., & Roldan, J. (2023). *Identificación del riesgo psicosocial y su efecto en la salud de los trabajadores de una empresa dedicada a la fabricación de productos agroquímicos en Durán*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25079/1/UPS-GT004415.pdf>
- Bestratén, M., Guardino, X., Iranzo, Y., Piqué, T., Pujol, L., Solórzano, M., . . . Varela, I. (2011). *Seguridad en el trabajo* (2011 ed.). (I. N. Trabajo, Ed.) Servicio de Ediciones y Publicaciones - INSHT. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/599872/Seguridad+en+el+trabajo/e34d1558-fed9-4830-a8e3-b0678c433bb1>

- Cabrera Valdiviezo, R. C., & Núñez, S. (2021). *Gestión de seguridad y salud ocupacional en una fábrica de balanceados de la ciudad de Guayaquil*. Obtenido de Repositorio Universidad del Pacífico: <http://uprepositorio.upacifico.edu.ec/handle/123456789/440>
- Chafra, J. (2023). *GESTIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS APLICANDO LA NORMA ISO 11228 Y LA METODOLOGÍA NIOSH, PARA EVITAR ENFERMEDADES PROFESIONALES EN LA EMPRESA EXIBAL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA*. Obtenido de <https://dspace.esPOCH.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/efc61f15-8541-4323-a892-9003b17871c0/content>
- Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores. (2018). *Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de Seguro General de Riesgos del Trabajo: <https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/12/decision584.pdf>
- Correa, G., & Miranda, I. (2025). *Gestión de riesgos laborales en los trabajadores de Carrocerías Yaulema Jr en el periodo 2024*. Obtenido de Repositorio Digital: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/15273>
- Decreto 255: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo*. (2024). Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/DECRETO-EJECUTIVO-255-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf>
- Díaz, J. M. (2018). *Técnicas de prevención de riesgos laborales*. Madrid: TEBAR.
- Diego Mas, J. (2015). *Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra*. Obtenido de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- Diego Mas, J. A. (2015). *Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh*. Obtenido de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Erazo, C., Tuarez, D., & Mestanza, P. (2024). Evaluación del material particulado que se genera en la elaboración de balanceados y su incidencia en la salud de los trabajadores. *Revista de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo*, 7(1), 12-24. doi:<https://doi.org/10.18779/ingenio.v7i1.601>

ICONTEC. (2012). *Guía Técnica Colombiana GTC 45*.

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Enero de 2026). *Boletín Estadístico del IESS Año 2024* (Nro. 29 ed.). Obtenido de IESS: https://www.iesg.gob.ec/documents/10162/8421754/06_BOLETIN+ESTADISTICO+29+2024.pdf?version=1.1

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2022). Parte 1: “Conceptos generales de la prevención de riesgos laborales y ámbito jurídico”. En *EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (I)*.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (s.f). *Riesgos Físicos: Ruido*. Obtenido de <https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-fisicos/ruido>

Ministerio de trabajo, empleo y seguridad social de Argentina. (2014). *Salud y seguridad en el trabajo (SST) : aportes para una cultura de la prevención : material de apoyo a la formación*.

Ministerio del trabajo. (2018). *Guía para la aplicación del cuestionario de evaluación de riesgo psicosocial*.

Moreno, R. (2023). *La acción preventiva en la normativa laboral ecuatoriana vigente en torno a los riesgos laborales, seguridad y salud ocupacional* . Obtenido de <https://repositorio.uasb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/bb51f190-c38d-48d3-87c7-890ff5d6e377/content>

Organización Internacional de Normalización. (2010). *Acústica. Determinación de la exposición al ruido laboral. Método de Ingeniería*. Obtenido de <https://campusvirtual.cenoeder.com/wp-content/uploads/2023/05/ISO-9612.pdf>

Organización Internacional del Trabajo. (26 de Noviembre de 2023). *Un llamamiento a favor de entornos laborales más seguros y saludables*. Obtenido de Investigaciones y publicaciones de la Organización Internacional del Trabajo: <https://www.ilo.org/publications/call-safer-and-healthier-working-environments>

- Rojas, L., & Garibay, V. (2003). Las partículas suspendidas, aeropartículas o aerosoles: ¿hacen daño a la salud?; ¿podemos hacer algo? *Gaceta Ecológica*(69), 29-44. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/539/53906902.pdf>
- Sánchez Tacuri, G. (2018). *Análisis de riesgos de seguridad y salud en el trabajo para los procesos de elaboración de alimentos en la planta de alimentos balanceados de la Universidad Nacional Agraria La Molina*. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad Nacional Agraria La Molina: <https://hdl.handle.net/20.500.12996/3379>
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social de México. (2001). *NORMA Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas*.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social de México. (2008). *Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo*. México. Obtenido de <https://asinom.stps.gob.mx/upload/noms/Nom-025.pdf>

ANEXOS

Anexo 1.

Medición iluminación



Nota: En las fotografías se muestran las mediciones de iluminación en el piso 4 de la planta de extrusión y piso 2 de la planta pecuaria, y el resultado obtenido. Elaborado por: Los autores

Anexo 2.

Medición ruido



Nota: En las fotografías se observa la calibración de campo en el sonómetro realizada previo a la medición de ruido, además, la medición efectuada en el piso 2 de la planta pecuaria y en el piso 4 de la planta de extrusión. Elaborado por: Los autores

Anexo 3.

Medición temperaturas



Nota: En la fotografía se visualiza la medición de temperaturas realizada al peletizador en el piso 3 de la planta pecuaria. Además, la medición en el piso 2 de la misma planta, y su resultado obtenido. Elaborado por: Los autores

Anexo 4.

Medición material particulado



Nota: En estas fotografías se contempla la medición de material particulado realizado en el puesto del peletizador, ubicado en el piso 3 de la planta pecuaria y su resultado. Elaborado por: Los autores

Anexo 5.

Encuesta aplicada a trabajador


ENCUESTA DE RIESGOS LABORALES EN LA EMPRESA "EXIBAL"

Nombre de los encuestadores: Nadia Hidalgo, Erick Veintimilla

Ciudad: Riobamba Cantón: Chambo Fecha: 15-01-2026

Estimados trabajadores: La presente encuesta tiene el objetivo de identificar los riesgos laborales en los trabajadores de Exibal con el fin de proponer medidas preventivas. La siguiente encuesta es anónima, por lo cual le invitamos a responder con sinceridad.

INFORMACIÓN GENERAL:

Seleccione su género:
☐ Mujer ☒ Hombre

Seleccione la planta donde trabaja:
☒ Pecuaria ☐ Extrusión

BLOQUE 1: RUIDO

1. El ruido de equipos y/o máquinas en el área de trabajo es molesto o genera incomodidad?
☒ Si ☐ No
Si la respuesta fue No, continúe al Bloque 2. Si la respuesta es Si, continúe con las preguntas de este bloque

2. ¿Con qué frecuencia experimenta dolor de cabeza, estrés o tensión que considera relacionado con el ruido en el trabajo?
☐ Nunca ☐ Frecuentemente
☒ A veces ☐ Siempre

3. ¿Considera que el ruido en el área de trabajo ha afectado su capacidad auditiva con el tiempo?
☒ 0% ☐ 50%
☐ 25% ☐ 100%

4. ¿Considera que el encapsulamiento de los molinos ha reducido de manera efectiva el nivel de ruido en su área de trabajo?
☐ Nunca ☐ Frecuentemente
☐ A veces ☒ Siempre

BLOQUE 2: ILUMINACIÓN

5. ¿Ha notado en su área de trabajo condiciones de iluminación que podrían dificultar la visibilidad, como falta de luz o deslumbramiento (exceso de luz que molesta)?
☒ Si ☐ No
Si la respuesta fue No, continúe al Bloque 3. Si la respuesta es Si, continúe con las preguntas de este bloque

6. ¿La calidad de la iluminación en su área de trabajo varía dependiendo de las condiciones climáticas externas o de la hora del día?
☐ Nunca ☐ Frecuentemente
☐ A veces ☒ Siempre

BLOQUE 3: QUÍMICOS

7. ¿Con qué frecuencia ha estado en contacto directo con sustancias químicas peligrosas (vapores, gases, aerosoles, polvos o líquidos) en su área de trabajo?
☐ Nunca ☐ Frecuentemente
☒ A veces ☐ Siempre

8. ¿Ha experimentado síntomas respiratorios, dolores de cabeza o algún malestar, después de estar expuesto a gases, vapores o partículas en el aire en su lugar de trabajo?
☐ Nunca ☒ A veces

Nota: En la imagen se observa unas encuestas que ha respondido uno de los trabajadores. Elaborado por: Los autores

Anexo 6.

Evidencia encuesta aplicada a un trabajador



Nota: En esta fotografía se aprecia uno de los trabajadores del área administrativa respondiendo la encuesta aplicada.

Elaborado por: Los autores

Anexo 7.

Tabla de récord de días sin accidentes



Anexo 8.

Registro de entrega de EPP

EXIBAL REGISTRO ENTREGA DE EPP					
No	NOMBRE	FECHA	MASCARILLA	GUANTES DE LATEX	FIRMA
1	Jonathan Villa	06/05/2026	X	X	[Signature]
2	Bryan Campesante	06/05/2026	X	X	[Signature]
3	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
4	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
5	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
6	Jonathan Villa	06/05/2026	X	X	[Signature]
7	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
8	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
9	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
10	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
11	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
12	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
13	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
14	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
15	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
16	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
17	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
18	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
19	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
20	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
21	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
22	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
23	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
24	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
25	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
26	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
27	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
28	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
29	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
30	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
31	Guillermo Silva	06/05/2026	X	X	[Signature]
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					



Anexo 9.

Informe final de reporte del accidente a IESS



Sistema de Registro del Seguro de Riesgos del Trabajo

Calificación del Accidente de Trabajo (Informe Final)

Lugar y fecha: Riobamba; 10-10-2023
Expediente: I230-06-2023-AT-00116
Cédula Accidentado: 1650067182
Nombre Accidentado: VARGAS OLMEDO NIPSON ESTALIN
RUC Empleador: 0691785325001
Nombre Empleador: EXIBAL CIA.LTDA.
Fecha Accidente: 27-09-2023 03:15
Tipo de Accidente: En el Centro o Lugar de Trabajo Habitual
Número Calificación: I230-06-2023-AT-00116
Fecha Calificación: 10-10-2023
Califica como AT: ☒ SI ☐ NO

Detalle de la Calificación

■ Documentos Recopilados del Accidente:

- | | |
|--|---|
| ☒ Denuncia Patronal AT | ☒ Declaración del Accidentado |
| ☐ Partida de Defunción | ☒ Declaración de Testigos |
| ☐ Parte Policial | ☒ Informe de la Empresa |
| ☐ Epicrisis | ☒ Certificados Médicos AT |

■ Descripción Detallada de AT:

El Afiliado VARGAS OLMEDO NIPSON ESTALIN para la empresa EXIBAL CIA LTDA., en calidad de ayudante de pellet, cumpliendo horarios rotativos. El día 26/SEP/2023 el Afiliado ingresa a las 20H00, debía cumplir el segundo turno nocturno, junto a su compañero Luis Villacrés empiezan a pelletizar (realizar el producto). Al momento que se vacía el enfriador, el Afiliado debe acudir a limpiar, su compañero indica que limpie el complemento y el enfriador, por lo que el Afiliado indica a su compañero que apagara la máquina, el Afiliado baja a limpiar, limpia el enfriador y luego procede a limpiar el complemento, momento en el cual al sacar el balanceado que estaba ahí, siente que jalan su mano derecha, al retirarla observa ausencia de su dedo índice, grita solicitando ayuda, y posteriormente acude al Hospital General del MSP de Riobamba y finalmente al hospital del IESS de Riobamba.

■ Adicional del Inspector:

En atención al análisis realizado, documentación disponible en el expediente y acorde a lo dispuesto en: Resolución C.D. 513 IESS: Art. 11.-

Accidente de Trabajo - Para efectos de este Reglamento, accidente del trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa, consecuencia o con ocasión del trabajo originado por la actividad laboral relacionada con el puesto de trabajo, que ocasione en el afiliado lesión corporal o perturbación funcional, una incapacidad, o la muerte inmediata o posterior Art. 12 - Eventos calificables como Accidentes de Trabajo - Para efectos de la concesión de las prestaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo, se considerarán los siguientes como accidentes de trabajo: a) El que se produjere en el lugar de trabajo, o fuera de él, con ocasión o como consecuencia del mismo, o por el desempeño de las actividades a las que se dedica el afiliado sin relación de dependencia o autónomo, conforme el registro que conste en el IESS; Se concluye, que el Afiliado VARGAS OLMEDO NIPSON ESTALIN presenta trauma en dedo índice mano derecha, realizando actividades inherentes a su puesto de trabajo y dentro de su horario laboral correspondiente, configurándose en un Accidente de Trabajo, conforme a las disposiciones del Art. 11 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, emitido mediante Resolución del Consejo Directivo del IESS N° C.D. 513, en concordancia con el literal a) del Art. 12 ibidem.

■ Observaciones:

Se recuerda al empleador, en caso de reposo médico del trabajador, la obligación de mantener la relación laboral durante el periodo en el cual el asegurado recibe el subsidio, acorde a lo que manda el Art. 21, de la Resolución CD513. Además, se informa que el afiliado/a deberá acudir a seguimientos periódicos en esta Unidad y en ningún caso esta periodicidad excederá de los 180 días; en caso de hacerlo se aplicará lo dispuesto en la Disposición General Primera de la Resolución C.D. 513

Firma del Inspector



VERONICA DEL ROCIO
MUCARSEL BENITEZ

MUCARSEL BENITEZ VERONICA DEL ROCIO
INSPECTOR DE CALIFICACIÓN SGRT

Anexo 10.

Certificado de calibración sonómetro



CAPELAS Cía. Ltda.
Av. de los Conquistadores E14-197 y Gral. Perier
(Quito - Ecuador) - Of: (02) 450-3810

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration




Cliente: Company:	Universidad Nacional de Chimborazo	Descripción Item: Equipment:	Certificado No.: Certificate number:
Nombre contacto: Contact name:	Ing. Edison Verdecoto	Tipo/Modelo: Type/Model:	Rango: Range:
Información contacto: Company address:	Campus Edison Rivera Av. Antonio José de Sucre Km 1/2 vía a Guano	Fabricante: Manufacturer:	Unidad medición: Unit of measurement:
OTI No.: Reference number:	323-25	Serie fabricación: G.E.K. Serial number:	Resolución: Resolution:
Fecha recepción: Reception date:	12 ago, 2025	Número Serie: Serial number:	Fecha calibración: Calibration date:
		35547229	15 ago, 2025

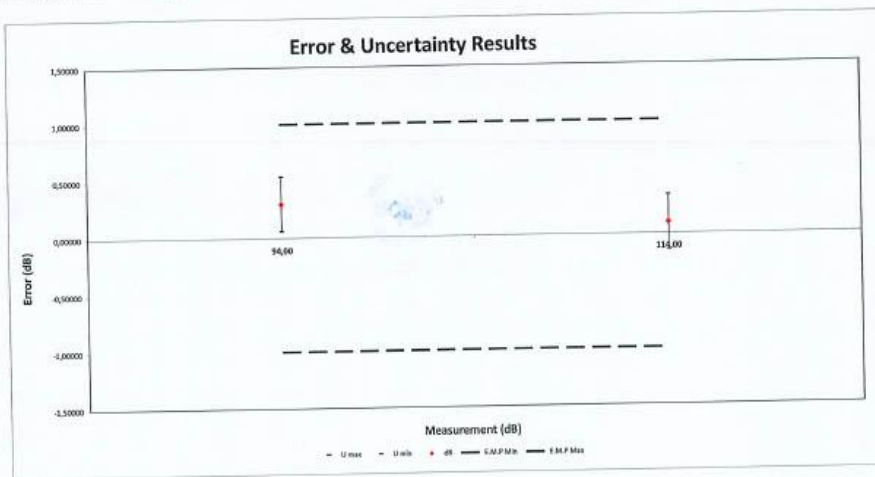
Resultados Measurement Results

Description	Units		Result					Status
	Nominal	Min	Max	Medida	Error	k	+/- U dB	
Lo	94,00	93,00	95,00	94,30	0,30	1,97	0,24	Pass
Hi	114,00	113,00	115,00	114,10	0,10	1,97	0,24	Pass

- Cada valor de medida es el promedio de 5 lecturas.
- Each measure value is the average of 5 readings.

La incertidumbre expandida reportada de la medición se establece como la incertidumbre de medida estándar multiplicada por el factor de cobertura k calculado, de tal manera que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente 95%.

This uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using coverage factor of k -calculated.



Anexo 11.

Certificado de calibración calibrador acústico

 METRÓLOGOS ASOCIADOS DEL ECUADOR LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y ENSAYO		 SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Accreditación N° SAE-LCA-17-001 LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
MAGNITUDES ELÉCTRICAS		
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		
Número de Certificado: LMEL-25-1145-FTE		ORDEN: 6651
DATOS DEL CLIENTE		INSTRUMENTO BAJO PRUEBA
Nombre:	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHIMBORAZO	Descripción: ⁽¹⁾ FUENTE (CALIBRADOR ACÚSTICO)
Dirección:	Riobamba Campus Edison Riera Av. Antonio José de Sucre km ½ Vía a Guano	Marca: ⁽¹⁾ CIRRUS RESEARCH PLC
Representante:	Ing. Edison Verdezoto	Modelo: ⁽¹⁾ CR:515
Teléfono:	03 3 730 880	Serie: ⁽¹⁾ 99854
PROCEDIMIENTO UTILIZADO: PR-LMEL-03		Código: ⁽¹⁾ CA-1013-002
		Fecha de Recepción: 2025-08-07
CONDICIONES AMBIENTALES		FECHA DE CALIBRACIÓN
Lugar de Calibración:	LABORATORIO	Inicio de Calibración: 2025-08-13
Temperatura ambiente:	20 °C ± 5 °C	Fin de Calibración: 2025-08-13
Humedad Relativa:	50 % HR ± 20 % HR	Próxima Calibración: 2027-08-13
		Fecha de Emisión: 2025-08-19
		Núm. de días de Calibración: 01 día
INSTRUMENTO PATRÓN		
Descripción:	MULTÍMETRO DE PRECISIÓN	OSCILOSCOPIO
Marca:	FLUKE	HANTEK
Modelo:	8846A	6104BD
Serie:	3232005	642003007
Núm. Certificado:	LMEL-25-334-MUD	LMEL-25-240-MUD
Fecha de Cal:	2025-03-04	2025-01-23
F. de próx. Cal:	2026-03-04	2026-01-23
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CALIBRACIÓN La incertidumbre expandida reportada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura k calculado, que corresponde a un nivel de confianza aproximadamente del 95,45%, de acuerdo con el tipo de distribución. La incertidumbre de medida se estimó basándose en la G.U.M "Guide to the expression of uncertainty in measurement" JCGM 100: 2008. Las mediciones fueron realizadas por personal autorizado de nuestro laboratorio basados en instrumentos patrones de referencia de METASDELECUADOR CIA. LTDA. que mantienen trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades SI, por medio de instrumentos patrones nacionales o internacionales de laboratorios acreditados bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 o NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018 Para la calibración se ha considerado entre otras las siguientes fuentes de incertidumbre: instrumento patrón, instrumento bajo prueba (IBP) y método. Se utilizan procedimientos desarrollados por la Compañía METASDELECUADOR CIA. LTDA. Los resultados de este certificado son válidos únicamente para el instrumento indicado y bajo las condiciones de referencia declaradas que se detallan en las siguientes páginas como parte del certificado. Este certificado de calibración no debe ser copiado parcialmente, excepto en su totalidad, con la autorización y firmas del personal responsable de la Compañía METASDELECUADOR CIA. LTDA Este laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento calibrado y del certificado. ⁽¹⁾METASDELECUADOR CIA. LTDA. no es responsable por la información proporcionada por el cliente. ⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones proporcionadas por el fabricante. El intervalo de calibración (confirmación metrológica) del instrumento es responsabilidad del cliente. La trazabilidad del laboratorio de la Compañía METASDELECUADOR CIA. LTDA. está disponible para el cliente si lo requiere.		

Anexo 12.

Certificado de calibración luxómetro



CAPELAB Cía. Ltda.
Av. de los Computadores E14-197 y Gral. Perrier
(Quito - Ecuador) • Of: (02) 456-3810

Certificado de Calibración
Certificate of Calibration



ACCREDITED
CERTIFICATE #6962.01

Cliente: Company	Universidad Nacional de Chimborazo	Descripción Item: Description Item	Digital Lux Meter	Certificado No.: Certificate number	1305-25_UPD_001
Nombre contacto: Contact name	Ing. Edison Verdezoto	Tipo/Modelo: Type/Model	545	QIT No.: Work order number	323-25
Información contacto: e-mail/phone address	Campus Edison Rivera Av. Antonio José de Sucre Km 1/2 vía a Guano	Fabricante: Manufacturer	TESTO	Range: Range	5000
Ubicación: Site	-	Serie fabricación: S.N.	02306968	Unidad medición: Unit measure	Lux
Req. Del Cliente: Client's requirement	Verbal	Número Serie: Serial number	2881621	Resolución: Resolution	1
Fecha recepción: Date received	12 Aug, 2025	Fecha calibración: Calibration date	15 Aug, 2025	Emisión: Printed on	22 Aug, 2025

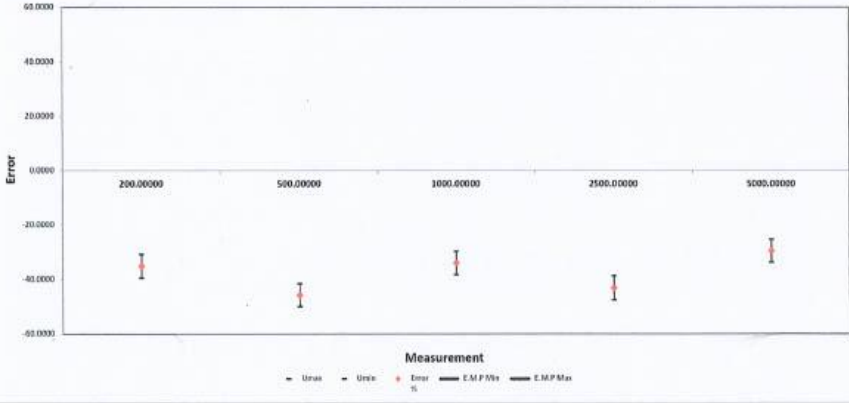
Resultados
Measurement Results

Test Description	Test Limits		Test Result			Status
Mensurando	E.M.P Min	E.M.P Max	Medida (Lux)	Error %	± U %	Cumplimiento
200	-	-	148	-35.14%	4.4	-
500	-	-	343.0	-45.77%	4.3	-
1000	-	-	748	-34.05%	4.3	-
2500	-	-	1746	-43.18%	4.4	-
5000	-	-	3858	-29.60%	4.3	-

- Cada valor de medida es el promedio de 5 lecturas.
- Each measure value is the average of 5 readings.

Esta incertidumbre representa la incertidumbre expandida expresada aproximadamente con un nivel de confianza del 95% usando un factor de cobertura k=2.
This uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using coverage factor of k=2.

Measurement & Uncertainty Results-Ascending



Legend: Umin, Umax, Error %, E.M.P Min, E.M.P Max

Procedimiento/Procedure: PR-CI-29 Rev. 00
Cal. Illuminance responsivity white light meters

Certificado editado en español e inglés, siendo español la versión estándar.
Pág. 1 de 2

Original Customer
Copies/Copy: Technical Manager

Anexo 13.

Certificado de calibración de medidor de estrés térmico



**METROLOGOS ASOCIADOS
DEL ECUADOR**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN Y ENSAYO



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriano

Acreditación N° SAE-LCA-17-001
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN



Red Ecuatoriana
de Metrología

"Laboratorios Secundarios de Calibración"

LABORATORIO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado No.: **LTEM-25-1190-MET**

Orden de Ingreso No.: **6651**

DATOS DEL CLIENTE

Nombre: **Universidad Nacional del Chimborazo**

Dirección: **Riohamba Campus Edison Riera
Av. Antonio José de Sucre Km 1/2
Via a Guano.**

Contacto: **Ing. Edison Verdezoto**

Teléfono: **03 3730880**

INSTRUMENTO BAJO PRUEBA

Descripción⁽¹⁾: **MEDIDOR DE ESTRÉS TÉRMICO**

Marca⁽¹⁾: **3M**

Modelo⁽¹⁾: **QUESTemp³⁴**

Serie No.⁽¹⁾: **TEG 100089**

Código⁽¹⁾: **2881656**

Rango⁽¹⁾ - Temperatura: **(0 a 50) °C**

- Humedad: **(20 a 99) %HR**

Resolución⁽¹⁾: **0,1 °C 1 %HR**

CONDICIONES AMBIENTALES

Lugar de Calibración: **LABORATORIO**

Temperatura Ambiente: **21,6 °C ± 2,4 °C**

Humedad Relativa: **44 %HR ± 2 %HR**

Presión Atmosférica: **722 hPa ± 1 hPa**

FECHA DE CALIBRACIÓN

Fecha de Recepción: **2025-08-07**

Inicio de Calibración: **2025-08-12**

Fin de Calibración: **2025-08-13**

Próxima Calibración⁽¹⁾: **2026-08-13**

No. Días de Cal.: **2**

Fecha de Emisión: **2025-08-26**

MÉTODO UTILIZADO: Por comparación con Termohigrómetro patrón en medio generador de temperatura y humedad según procedimiento de calibración **PR-LTEM-04**

INSTRUMENTOS PATRONES UTILIZADOS

Descripción	TERMOHIGRÓMETRO	TERMÓMETRO DIGITAL
Marca	COLE-PARMER	FLUKE
Modelo	03313-65	2180A
Serie	192585038	2131008
Fecha de Calibración	2023-12-01	2025-03-06
Próxima Calibración	2025-12-01	2026-03-06
Trazabilidad	TRANSCAT	METASDELECUADOR
No. Certificado	61-E7K9S-20-1	LTEM-25-255-TDG

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CALIBRACIÓN

La incertidumbre expandida reportada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura de acuerdo con el tipo de probabilidad de dominancia obteniendo un k calculado, que corresponde a un nivel de confianza aproximadamente del 95,45%, de acuerdo con el tipo de distribución. La incertidumbre de medida se estimó basándose en la G.U.M. "Guide to the expression of uncertainty in measurement" en vigencia.

Las mediciones fueron realizadas por personal autorizado de nuestro laboratorio basados en instrumentos patrones de referencia de METASDELECUADOR CIA. LTDA. que mantienen trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades SI, por medio de instrumentos patrones nacionales o internacionales de laboratorios acreditados bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 o NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018.

Para la calibración se ha considerado entre otras las siguientes fuentes de incertidumbre: instrumento patrón, instrumento bajo prueba (IBP) y método. Se utilizan procedimientos desarrollados o implementados por la Compañía METASDELECUADOR CIA. LTDA.

Los resultados de este certificado de calibración son válidos únicamente para el instrumento indicado y bajo las condiciones de referencia declaradas que se detallan en las siguientes páginas como parte del certificado.

Este certificado de calibración no debe ser copiado parcialmente, excepto en su totalidad, con la autorización y firmas del personal responsable de la Compañía METASDELECUADOR CIA. LTDA.

Este laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento calibrado y del certificado. ⁽¹⁾METASDELECUADOR CIA. LTDA. no es responsable por la información proporcionada por el cliente y por las limitaciones del instrumento bajo prueba. ⁽²⁾Información tomada de las especificaciones proporcionadas por el fabricante.

El intervalo de calibración (intervalo de confirmación metrológica) del instrumento es responsabilidad del cliente. La trazabilidad del laboratorio de la Compañía METASDELECUADOR CIA. LTDA. está disponible para el cliente si lo requiere.



F-CAL-ATSG-68-2

Quito, Manglaralto 514-300 y Tomas Guerra (sector San Bartolo)
Telf.: 023 081 467 / 097 967 3068
atencióncliente@calibraciones-metas.com
www.calibraciones-metas.com

Página: 1 de 2

Anexo 14.

Informe de resumen de medición planta pecuaria piso 1

8/2/2026

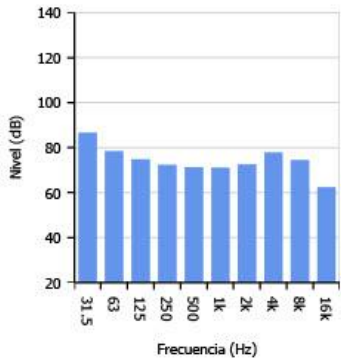


Informe de resumen de medición

Nombre	Medicion_1_PlantaPecuaría_Planta1_TornilloSinFin			
Tiempo	2/2/2026 11:05:34	Persona	Lugar	Proyecto
Duración	00:30:00	Veintimilla Hidalgo	EXIBAL	Evaluación Factores
Instrumento	G400013, CR:171C		Producción	

Calibración			
Antes	Offset	Después	Offset

Valores básicos		Exposición proyectada	
L _{Aeq}	81,2 dB	30 minutos	69,2 dB
L _{Cpeak}	103,9 dB	1 hora	72,2 dB
C-A	5,1 dB	2 horas	75,2 dB
L _{EX8}	69,2 dB	4 horas	78,2 dB
L _{AFMax}	88,3 dB	6 horas	80,0 dB
		8 horas	81,2 dB
		10 horas	82,2 dB
		12 horas	83,0 dB



ReportId



Anexo 15.

Informe de resumen de medición planta pecuaria piso 2

8/2/2026

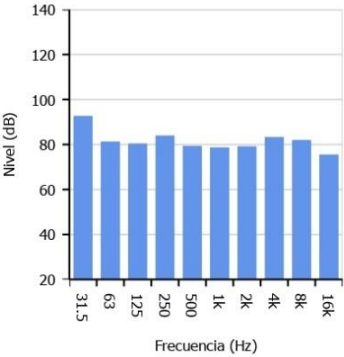


Informe de resumen de medición

Nombre	Medicion_1_PlantaPecuaría_Piso2_Molino			
Tiempo	3/2/2026 10:57:44	Persona	Veintimilla Hidalgo	Lugar
Duración	00:30:00		EXIBAL	Proyecto
Instrumento	G400013, CR:171C		Produccion	Evaluacion Factores

Calibración			
Antes	Offset	Después	Offset

Valores básicos		Exposición proyectada	
LAeq	87,8 dB	30 minutos	75,8 dB
LCPeak	113,4 dB	1 hora	78,8 dB
C-A	4,7 dB	2 horas	81,8 dB
LEX8	75,8 dB	4 horas	84,8 dB
LAFMax	98,5 dB	6 horas	86,6 dB
		8 horas	87,8 dB
		10 horas	88,8 dB
		12 horas	89,6 dB



ReportId



Anexo 16.

Informe de resumen de medición planta pecuaria piso 3

8/2/2026

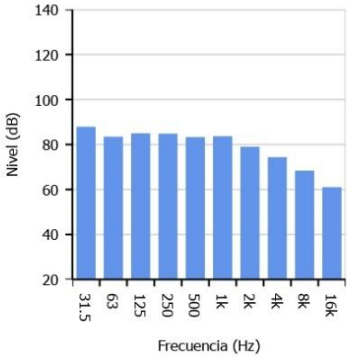
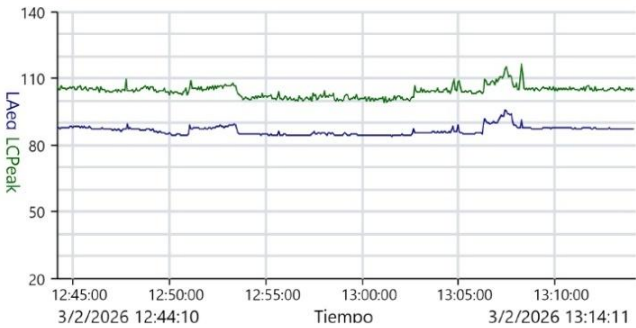


Informe de resumen de medición

Nombre	Medicion_1_PlantaPecuaria_Piso3_Peletizador			
Tiempo	3/2/2026 12:44:10	Persona	Lugar	Proyecto
Duración	00:30:00	Veintimilla Hidalgo	EXIBAL	Evaluacion Factores
Instrumento	G400013, CR:171C		Produccion	

Calibración			
Antes	Offset	Después	Offset

Valores básicos		Exposición proyectada	
LAeq	87,0 dB	30 minutos	75,0 dB
LCPeak	116,2 dB	1 hora	78,0 dB
C-A	5,0 dB	2 horas	81,0 dB
LEX8	75,0 dB	4 horas	84,0 dB
LAFMax	100,5 dB	6 horas	85,8 dB
		8 horas	87,0 dB
		10 horas	88,0 dB
		12 horas	88,8 dB



ReportId



Anexo 17.

Informe de resumen de medición planta extrusión piso 1

8/2/2026

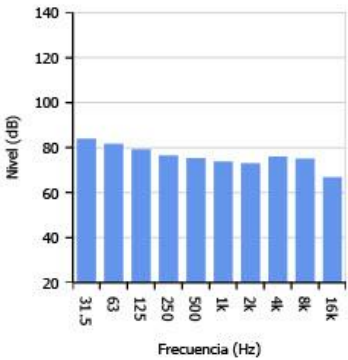
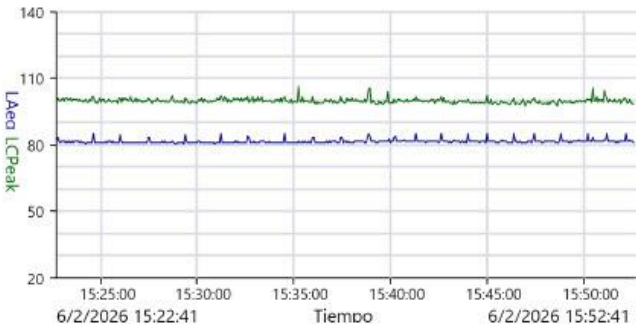


Informe de resumen de medición

Nombre	Medicion_1_PlantaExtrusion_Piso1_Envasadora			
Tiempo	6/2/2026 15:22:41	Persona	Lugar	Proyecto
Duración	00:30:00	Veintimilla Hidalgo	EXIBAL	Evaluacion Factores
Instrumento	G400013, CR:171C		Produccion	

Calibración			
Antes	Offset	Después	Offset

Valores básicos		Exposición proyectada	
LAeq	81,4 dB	30 minutos	69,4 dB
LCPeak	106,0 dB	1 hora	72,4 dB
C-A	5,6 dB	2 horas	75,4 dB
LEX8	69,4 dB	4 horas	78,4 dB
LAFMax	91,5 dB	6 horas	80,2 dB
		8 horas	81,4 dB
		10 horas	82,4 dB
		12 horas	83,2 dB



ReportId



Anexo 18.

Informe de resumen de medición planta extrusión piso 2

8/2/2026

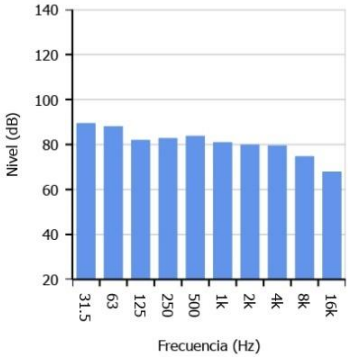
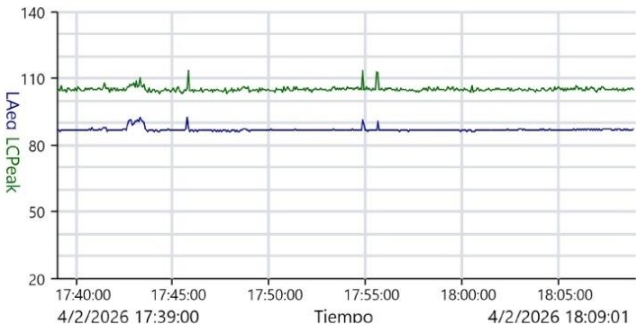


Informe de resumen de medición

Nombre	Medicion_1_PlantaExtrusion_Piso2_Extrusor			
Tiempo	4/2/2026 17:39:00	Persona	Lugar	Proyecto
Duración	00:30:00	Veintimilla Hidalgo	EXIBAL	Evaluacion Factores
Instrumento	G400013, CR:171C		Produccion	

Calibración			
Antes	Offset	Después	Offset

Valores básicos		Exposición proyectada	
LAeq	86,9 dB	30 minutos	74,9 dB
LCPeak	113,2 dB	1 hora	77,9 dB
C-A	5,9 dB	2 horas	80,9 dB
LEX8	74,9 dB	4 horas	83,9 dB
LAFMax	99,0 dB	6 horas	85,7 dB
		8 horas	86,9 dB
		10 horas	87,9 dB
		12 horas	88,7 dB



ReportId



Anexo 19.

Informe de resumen de medición planta extrusión piso 4

8/2/2026

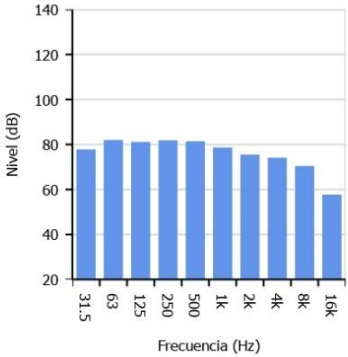
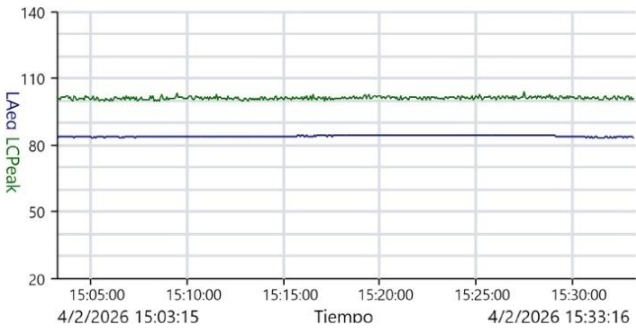


Informe de resumen de medición

Nombre	Medicion_1_PlantaExtrusion_Piso4_Trituradora			
Tiempo	4/2/2026 15:03:15	Persona	Lugar	Proyecto
Duración	00:30:00	Veintimilla Hidalgo	EXIBAL	Evaluacion Factores
Instrumento	G400013, CR:171C		Produccion	

Calibración			
Antes	Offset	Después	Offset

Valores básicos		Exposición proyectada	
LAeq	83,9 dB	30 minutos	71,9 dB
LCPeak	103,8 dB	1 hora	74,9 dB
C-A	4,5 dB	2 horas	77,9 dB
LEX8	71,9 dB	4 horas	80,9 dB
LAFMax	85,9 dB	6 horas	82,7 dB
		8 horas	83,9 dB
		10 horas	84,9 dB
		12 horas	85,7 dB



ReportId



Anexo 20.

Lista informativa de protectores auditivos

8/2/2026



Lista informativa de protectores auditivos

Nombre Medicion_1_PlantaExtrusion_Piso1_Envasadora
Tiempo 6/2/2026 15:22:41 **Persona** Veintimilla Hidalgo **Lugar** EXIBAL **Proyecto** Evaluacion Factores
Duración 00:30:00
Instrumento G400013, CR:171C Produccion

Calibración

Antes Offset **Después** Offset

Nivel sin 81,7 dB

Fabricante	Producto	Nivel asumido	Tipo	Aprobación
3M	EAR Soft FX Ear Plug	44	Insert	EN 352-2
Sperian Protection	Howard Leight Max Disposable Foam plug	45,2	Insert	EN 352-2
Arco	egard Detectable Disposable Ear Plugs	45,3	Insert	EN 352-2
Uvex	Uvex X-fit Detectable plugs	45,5	Insert	EN 352-2
Uvex	100 prs Uvex X-Fit CordedEarPlug	45,5	Insert	EN 352-2
Uvex	Uvex X-fit Disposable foam Plug	45,5	Insert	EN 352-2
Uvex	200 prs Uvex X-Fit Ear Plugs	45,5	Insert	EN 352-2
Arco	200 Prs egard Disp CordedEar PlugFEP-03C	45,8	Insert	EN 352-2
Arco	egard Disposable Ear Plug	45,8	Insert	EN 352-2
Moldex	Pura-Fit Cord 6900	47,3	Insert	EN 352-2
Moldex	Pura-Fit 7700	47,3	Insert	EN 352-2
Sperian Protection	Howard Leight Laser-trak detectable ear	47,7	Insert	EN 352-2
Sperian Protection	Howard Leight LaserLite LL30 CordEarPlug	47,7	Insert	EN 352-2
Sperian Protection	Howard Leight Laser-Leight Disposable Plugs	47,7	Insert	EN 352-2
Moldex	Spark Plugs Cord 7801	47,7	Insert	EN 352-2
Moldex	Spark Plugs 7800	47,7	Insert	EN 352-2
3M	EARsoft Yel Neon Corded Ear Plugs	47,8	Insert	EN 352-2
3M	EARsoft Blue Detectable Ear plugs - corded	47,8	Insert	EN 352-2
3M	EAR Classicsoft Ear Plugs	47,8	Insert	EN 352-2
3M	200 PrsEAR ClassicsoftCordEarPlug	47,8	Insert	EN 352-2
3M	EARsoft Yellow Neon Ear Plugs	47,8	Insert	EN 352-2
3M	EAR Ultrafit X pre-moulded plugs	48,2	Insert	EN 352-2
Moldex	Contours Small 7403	48,8	Insert	EN 352-2
Moldex	Contours 7400	48,8	Insert	EN 352-2
Uvex	Com4-fit Disposable foam plug	49,6	Insert	EN 352-2

Uvex	50prs Uvex Com-4 Fit Earplugs	49,6	Insert	EN 352-2
Uvex	100 prs UvexCom4FitCordedEarPlug	49,6	Insert	EN 352-2
Uvex	200 prs Uvex Com4-Fit Ear Plugs	49,6	Insert	EN 352-2
Sperian Protection	Leightning L3 Hi Vis Ear Muff	50,1	Muff	EN 352-1
Sperian Protection	Leightning L3 Ear Muff	50,1	Muff	EN 352-1
3M	Optime 3 Ear muff - overhead	50,8	Muff	EN 352-1
3M	Peltor Optime 3 EarDef OverHead HiVisYel	50,8	Muff	EN 352-1
3M	Peltor Optime 3 Ear Defs Neckband	51	Muff	EN 352-1
3M	Peltor Optime 3 Ear Def Clip On	51,2	Muff	EN 352-3
3M	Peltor Optime3 EarDef Hmt Champ+	51,2	Muff	EN 352-3
Moldex	Spark Plugs Detect 7809	51,4	Insert	EN 352-2
3M	EAR Ultrafit Pre-moulded Ear Plugs	51,6	Insert	EN 352-2
3M	EAR Tracer Detectable Ear Plugs	51,6	Insert	EN 352-2
M S A	Left/Right High Muff	51,9	Muff	EN 352-1
Sperian Protection	Leightning L2 Hi Vis Ear Muff	51,9	Muff	EN 352-1
Arco	egard Detectable Re-usable Ear Plugs	52,8	Insert	EN 352-2
Sperian Protection	Leightning Hi Vis Radio Ear Muff	52,9	Muff	EN 352-1
3M	Peltor Alert Headset Over Head	53,1	Muff	EN 352-1
3M	Peltor Protac H/set Over Head	53,1	Muff	EN 352-1
Moldex	Rockets Cord 6401	53,3	Insert	EN 352-2
Moldex	Rockets 6400	53,3	Insert	EN 352-2
Sperian Protection	Howard Leight Airsoft Re-usable Ear plugs -	53,4	Insert	EN 352-2
Sperian Protection	SmartFit Re-usable earplugs -corded	53,5	Insert	EN 352-2
Sperian Protection	Howard Leight SmartFit Detectable corded	53,5	Insert	EN 352-2
Sperian Protection	Leightning L1 Ear Muff	53,6	Muff	EN 352-1
Moldex	M1 6100	53,9	Muff	EN 352
3M	E.A.R Classic Corded Ear Plugs CC-01-000	54,2	Insert	EN 352-2
M S A	MSA Left/RIGHT HlmtMtd Blue Muff SNR31	54,3	Muff	EN 352-3
3M	Peltor Lite-Com 3 Over Head	54,4	Muff	EN 352-1
3M	Peltor Optime 2 Ear Defs Neckband	54,5	Muff	EN 352-1
3M	Peltor Lite-ComBasicOverHead	54,6	Muff	EN 352-1
3M	Optime 2 Ear muff - overhead	54,6	Muff	EN 352-1
Sperian Protection	Howard Leight Quiet Re-usable ear plugs	54,6	Insert	EN 352-2
3M	Peltor Optime 2 Ear Defs Folding Hbd Grn	54,6	Muff	EN 352-1
Arco	egard Premium Muff Hi	54,9	Muff	EN 352-1
Sperian Protection	Leightning L1 Neckband Ear Muffs	55,1	Muff	EN 352-1
Centurion Safety	Centurion Connect S42V Vision	55,2	Muff	EN 352-3
Centurion Safety	Centurion Connect S42 Champion	55,2	Muff	EN 352-3
3M	Peltor Optime 2 Ear Defs P3E Clip On Grn	55,4	Muff	EN 352-3
3M	EAR Express POD Ear Plugs	55,4	Insert	EN 352-2
3M	E.A.R Express Pod Ear Plugs - Corded	55,4	Insert	EN 352-2
3M	Peltor Optime2 Ear Def P3H Champ+Hmt	55,4	Muff	EN 352-3
3M	EAR Classic Ear Plug	55,6	Insert	EN 352-2

Moldex	M2 6200 (worn under chin)	55,8	Muff	EN 352
Sperian Protection	Leightning LO Fold Hbd Ear Muffs	55,8	Muff	EN 352-1
Moldex	Waveband 2K 6800	55,9	Insert	EN 352-2
Moldex	Waveband 1K 6810	56	Insert	EN 352-2
Moldex	Rockets Detect 6409	56,1	Insert	EN 352-2
M S A	Left/Right Mid Muff	56,7	Muff	EN 352-1
Moldex	M2 6200 (worn on head)	56,8	Muff	EN 352
Uvex	Whisper+ Re-usable Ear plugs - corded	56,8	Insert	EN 352-2
Uvex	Uvex Whisper+ Detectable Re-usable plugs	56,8	Insert	EN 352-2
M S A	MSA Left/RIGHT HlmtMtd	57,3	Muff	EN 352-3
3M	PeltorLumberjackCombiUnit G2000Solaris	57,5	Muff	EN 352-3
Arco	egard Comfort Muff SNR27	57,5	Muff	EN 352-1
Moldex	M2 6200 (worn behind neck)	57,7	Muff	EN 352
3M	Peltor Optime 1 Ear Defs Folding Hbd Yel	57,8	Muff	EN 352-1
Moldex	Comets Cord 6421	58,1	Insert	EN 352-2
Moldex	Comets 6420	58,1	Insert	EN 352-2
Sperian Protection	Leightning LOEar Muffs	58,3	Muff	EN 352-1
3M	Optime 1 Ear muff - overhead	58,5	Muff	EN 352-1
3M	Peltor Optime 1 Ear Defs Neckband	59	Muff	EN 352-1
Uvex	100prs Uvex HiCom Earplugs Corded	59	Insert	EN 352-2
Uvex	Uvex Hi-Com Ear Plugs	59	Insert	EN 352-2
3M	Peltor Optime 1 Ear Def Clip On	59,1	Muff	EN 352-3
3M	Peltor Optime1 EarDef Hmt Champ+	59,1	Muff	EN 352-3
Sperian Protection	PerCap Folding Banded Plugs	59,3	Insert	EN 352-2
Arco	egard Economuff SNR25	59,4	Muff	EN 352-1
Arco	egard re-usable Corded Ear Plugs	59,6	Insert	EN 352-2
Uvex	Uvex X-Cap Banded Ear Plugs	59,9	Insert	EN 352-2
Moldex	Jazz-Band 6700	60	Insert	EN 352-2
M S A	MSA Left/RIGHT HlmtMtd Yell EarMuffsSNR24	60,1	Muff	EN 352-3
3M	EAR Cap Banded Ear Plug	60,3	Insert	EN 352-2
M S A	MSA Left/RIGHT AM/FM Radio Ear Muff Blue	60,4	Muff	EN 352-1
Uvex	Whisper re-usable Ear Plugs	60,5	Insert	EN 352-2
M S A	Left/Right Low Muff	60,6	Muff	EN 352-1
Sperian Protection	QB3 HYG Banded Ear Plug	60,7	Insert	EN 352-2
Sperian Protection	Howard Leight Matrix Disposable Foam Ear	60,8	Insert	EN 352-2
Sperian Protection	100 prs Howard LeightMatrixCordedEarPlug	60,8	Insert	EN 352-2
Sperian Protection	Howard Leight Clarity 656 Corded Plugs	61	Insert	EN 352-2
Arco	egard Premium Muff Lo	61,2	Muff	EN 352-1
Moldex	Pura-Band	61,6	Insert	EN 352-2
3M	EAR Band Banded Ear Plug	62,6	Insert	EN 352-2
Arco	egard Banded Ear Plug	62,9	Insert	EN 352-2
3M	EARsoft 21 Ear Plug	62,9	Insert	EN 352-2
Moldex	MelLows 7600	63,1	Insert	EN 352-2

8/2/2026

3M	EAR Ultrafit20 Ear plugs Corded	64,6	Insert	EN 352-2
3M	EAR UltraFit14 Ear Plugs - Corded	70,2	Insert	EN 352-2

 Protección escasa
 Protección excesiva

ReportId

