



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE
SEGURIDAD Y PROCEDIMIENTOS DE MÁQUINAS EN LA
UNIDAD INTEGRAL DE BOVINOS LECHEROS Y PASTOS –
FORRAJES APLICANDO EL MÉTODO LOTO EN LA ESTACIÓN
EXPERIMENTAL TUNSHI DE LA ESPOCH”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORAS:

DIANA MARIBEL BERMEO BUNE

WENDY MARIBEL NINASUNTA CORONADO

Riobamba - Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE
SEGURIDAD Y PROCEDIMIENTOS DE MÁQUINAS EN LA
UNIDAD INTEGRAL DE BOVINOS LECHEROS Y PASTOS -
FORRAJES APLICANDO EL MÉTODO LOTO EN LA ESTACIÓN
EXPERIMENTAL TUNSHI DE LA ESPOCH”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORAS: WENDY MARIBEL NINASUNTA CORONADO

DIANA MARIBEL BERMEO BUNE

DIRECTOR: Ing. JUAN CARLOS CAYÁN MARTÍNEZ, Mg.

Riobamba - Ecuador

2023

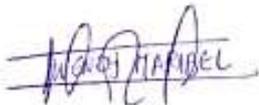
©2023, Wendy Maribel Ninasunta Coronado; & Diana Maribel Bermeo Bune

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Nosotras, Diana Maribel Bermeo Bune y Wendy Maribel Ninasunta Coronado, declaramos que el presente Trabajo de Integración Curricular es de nuestra autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autoras asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 01 de noviembre del 2023



Wendy Maribel Ninasunta Coronado

C.I. 175000334-3



Diana Maribel Bermeo Bune

C.I. 220051147-1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular, Tipo: Proyecto Técnico, “**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD Y PROCEDIMIENTOS DE MÁQUINAS EN LA UNIDAD INTEGRAL DE BOVINOS LECHEROS Y PASTOS - FORRAJES, APLICANDO EL MÉTODO LOTO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI DE LA ESPOCH**”, realizado por las señoritas: **DIANA MARIBEL BERMEO BUNE** y **WENDY MARIBEL NINASUNTA CORONADO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud que el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. José Francisco Pérez Fiallos PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-11-01
Ing. Juan Carlos Cayán Martínez, Mg. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-11-01
Ing. Raúl Gregorio Martínez Pérez ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-11-01

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de integración curricular a mis padres Willian y Myriam por ser fuente inagotable de apoyo, por haberme forjado como la persona que soy ahora y ser un ejemplo de perseverancia, mi hermano David por confiar en mis capacidades, a Erik por su constante apoyo en mi vida académica.

Wendy Ninasunta

Con gratitud y dedicación, este logro es un testimonio del esfuerzo constante, el aprendizaje apasionado y el apoyo inquebrantable. A mi familia, amigos y docentes, quienes han iluminado mi camino con su amor y sabiduría. A cada desafío que me impulsó a crecer, y a cada momento de alegría que hizo que este viaje fuera inolvidable.

A todos quienes creyeron en mí y me impulsaron a alcanzar este logro, gracias por su aliento y momentos de distracción. Esta tesis está dedicada a ustedes, con agradecimiento y cariño.

¡Hacia el futuro con gratitud y determinación!

Maribel Bermeo

AGRADECIMIENTO

A Dios por la vida y la sabiduría que me ha otorgado, a mis padres Willian y Myrian por sus constantes oraciones, el amor, la confianza y el apoyo brindado, a mi hermano David por sus motivaciones, a Erik por creer en mí y ser una parte importante en esta etapa de mi vida, a los docentes por su orientación y su paciencia a lo largo de este proceso.

A toda mi familia son lo más valioso que Dios me ha dado, muchas gracias.

Finalmente, a mis amigos que formaron parte de este viaje académico.

Wendy Ninasunta

Expreso mi sincero agradecimiento a todos aquellos que contribuyeron de manera significativa en el transcurso de mi carrera. A mis padres, hermanas y esposo, por su orientación, paciencia y valiosas sugerencias a lo largo de todo este proceso.

También quiero extender mi gratitud a mis amigos, quienes me brindaron un apoyo inquebrantable en cada etapa de este viaje académico.

Maribel Bermeo

ÍNDICE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvii
RESUMEN.....	xviii
SUMMARY.....	xix

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	4
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes de investigación.....	5
2.2. Referencia Teórica.....	7
2.2.1. <i>Riesgo laboral</i>	7
2.2.2. <i>Factor de riesgo</i>	7
2.2.2.1. <i>Riesgos físicos</i>	7
2.2.2.2. <i>Riesgos químicos</i>	7
2.2.2.3. <i>Riesgos biológicos</i>	8
2.2.2.4. <i>Riesgos ergonómicos</i>	8
2.2.2.5. <i>Riesgos psicosociales emergentes en el trabajo</i>	8
2.2.2.6. <i>Riesgos mecánicos</i>	8
2.2.3. <i>Energía</i>	8
2.2.3.1. <i>Energías peligrosas</i>	9
2.2.3.2. <i>Energía mecánica</i>	9
2.2.3.3. <i>Energía eléctrica</i>	9
2.2.3.4. <i>Energía hidráulica</i>	9

2.2.3.5.	<i>Energía neumática</i>	10
2.2.3.6.	<i>Energía geotérmica</i>	10
2.2.3.7.	<i>Energía por gas y sustancias químicas</i>	10
2.2.4.	Bloqueo	10
2.2.4.1.	<i>Bloqueo simple</i>	11
2.2.4.2.	<i>Bloqueo múltiple</i>	11
2.2.5.	Etiquetado	11
2.2.6.	Candado	11
2.2.6.1.	<i>Candado de seguridad personal</i>	12
2.2.6.2.	<i>Candado de seguridad funcional</i>	12
2.2.7.	<i>Tarjetas "peligro = No operar"</i>	12
2.3.	Base legal	13
2.3.1.	<i>Código de Trabajo</i>	13
2.3.2.	<i>Decreto Ejecutivo 2393</i>	13
2.4.	Base metodológica	14
2.4.1.	<i>Métodos de evaluación de riesgos</i>	14
2.4.1.1.	<i>Riesgo</i>	14
2.4.1.2.	<i>Método simplificado</i>	14
2.4.1.3.	<i>Método complejo</i>	15
2.4.2.	Matriz de riesgo INSHT	15
2.4.2.1.	<i>Clasificación de las actividades de trabajo</i>	15
2.4.2.2.	<i>Identificación de peligros</i>	15
2.4.2.3.	<i>Estimación o cuantificación de riesgos</i>	15
2.4.2.4.	<i>Determinación de Niveles del riesgo</i>	17
2.5.	Norma de bloqueo y etiquetado	20
2.5.1.	<i>Manual de seguridad en máquinas con la aplicación de la metodología LOTO</i>	21
2.5.2.	<i>Estructura del manual de seguridad</i>	21
2.6.	Metodología REBA	21

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	25
3.1.	Tipo de estudio	25
3.2.	Tipo de investigación	25
3.2.1.	<i>Investigación de campo</i>	25
3.2.2.	<i>Investigación descriptiva</i>	25
3.2.3.	<i>Investigación cualitativa</i>	26

3.2.4.	<i>Investigación cuantitativa</i>	26
3.3.	Método de investigación	26
3.2.1.	<i>Método deductivo</i>	26
3.2.2.	<i>Método descriptivo</i>	26
3.2.3.	<i>Método explicativo</i>	27
3.4.	Metodología de la investigación	27
3.5.	Descripción de la Institución	28
3.5.1.	<i>Localización</i>	28
3.5.2.	<i>Personal encargado de las Unidades Integrales</i>	29
3.5.3.	<i>Descripción del proceso de ordeño en la Unidad Integral de Bovinos Lecheros</i>	29
3.6.	Descripción de las máquinas de las Unidades Integrales	35
3.6.1.	<i>Máquinas de la Unidad Integral Bovinos Lecheros</i>	35
3.6.1.1.	<i>Calentador de leche</i>	35
3.6.1.2.	<i>Enfriador.</i>	35
3.6.1.3.	<i>Sistema de ordeño</i>	36
3.6.1.4.	<i>Sistema de lavado</i>	36
3.6.1.5.	<i>Calentador de agua</i>	37
3.6.2.	<i>Unidad Integral Pastos - Forrajes</i>	37
3.6.2.1.	<i>Ensiladora</i>	38
3.6.2.2.	<i>Motor de Riego para enrollador T42</i>	38
3.6.2.3.	<i>Motor de Riego para enrollador T41</i>	39
3.6.2.4.	<i>Enrollador de riego T41</i>	39
3.6.2.5.	<i>Enrollador de riego T42</i>	40
3.6.2.6.	<i>Tractor New Holland</i>	40
3.6.2.7.	<i>Tractor John Deere</i>	41
3.6.2.8.	<i>Picadora manual FJ50</i>	41
3.6.2.9.	<i>Mixer</i>	42
3.7.	Identificación y estimación de riesgos (MATRIZ INSHT)	42
3.7.1.	<i>Evaluación del puesto en la Unidad de Bovinos Lecheros</i>	43
3.7.2.	<i>Evaluación del puesto en la Unidad Integral de Pastos – Forrajes</i>	48
3.8.	Evaluación de riesgo con la norma NTP 330	52
3.8.1.	<i>Evaluación de los riesgos para el puesto de colocación del alimento de la Unidad Integral Bovinos Lecheros.</i>	53
3.8.1.1.	<i>Matriz de evaluación NTP 330 para los puestos de trabajo de la Unidad Integral Bovinos Lecheros.</i>	56
3.8.2.	<i>Evaluación de los riesgos para el puesto de colocación del alimento de la Unidad Integral Pastos - Forrajes</i>	60

3.8.2.1.	<i>Matriz de evaluación NTP 330 para los puestos de trabajo de la Unidad Integral Pastos – Forrajes.....</i>	63
3.9.	Método para la evaluación de los riesgos físicos	68
3.9.1.	<i>Evaluación de Iluminación en la Unidad Integral Bovinos Lecheros</i>	68
3.9.2.	<i>Evaluación de Ruido al operario en la Unidad Integral Pastos - Forrajes</i>	69
3.9.3.	<i>Evaluación de Exposición a radiación no ionizante en la Unidad Integral Pastos - Forrajes.....</i>	70
3.10.	Método para la evaluación de los riesgos ergonómicos	71
3.10.1.	<i>Metodología REBA Bovinos Lecheros.....</i>	72

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS	80
4.1.	Factores de riesgos.....	80
4.1.1.	<i>Factores de riesgo Unidad Integral de Bovinos Lecheros</i>	80
4.1.2.	<i>Factores de riesgo Unidad de Pastos – Forrajes</i>	81
4.2.	Resultados de la identificación de riesgos.....	82
4.2.1.	<i>Resultados de la matriz INSHT de la Unidad Bovinos Lecheros</i>	82
4.2.2.	<i>Resultados de la matriz INSHT de la Unidad Pastos - Forrajes.....</i>	84
4.3.	Resultados de la evaluación de riesgos con la Matriz NTP 330	85
4.3.1.	<i>Evaluación de la matriz NTP 330 Bovinos Lecheros</i>	86
4.3.2.	<i>Evaluación de la matriz NTP 330 Pastos - Forrajes</i>	87
4.4.	Propuesta para la gestión de riesgos de iluminación en la Unidad Integral Bovinos Lecheros	88
4.5.	Propuesta para la gestión de riesgos de ruido en la Unidad Integral Pastos – Forrajes.....	89
4.6.	Propuesta para la gestión de riesgos no Ionizante en la Unidad Integral Pastos - Forrajes.....	90
4.7.	Propuesta para la gestión de riesgos ergonómicos en Unidad Bovinos Lecheros	91
4.8.	Propuesta del bloqueo y etiquetado en la Unidad de Bovino lecheros.....	92
4.9.	Propuesta de señalética Unidad de Bovinos Lecheros.....	95
4.10.	Manual de Procedimientos y Etiquetado LOTO Unidad de Bovinos de lecheros	96
4.10.1.	<i>Procedimientos.....</i>	96
4.10.2.	<i>Propósito</i>	97
4.10.3.	<i>Alcance.....</i>	97
4.10.4.	<i>Referencias.....</i>	97
4.10.5.	<i>Definiciones</i>	97

4.10.5.1. <i>Accidentes de trabajo</i>	97
4.10.5.2. <i>Seguridad</i>	98
4.10.5.3. <i>Dispositivos de aislamiento de energía</i>	98
4.10.5.4. <i>Fuente de energía</i>	98
4.10.5.5. <i>Bloqueo</i>	98
4.10.5.6. <i>Candado</i>	98
4.10.5.7. <i>Etiquetado</i>	98
4.10.5.8. <i>Tarjeta de bloqueo</i>	99
4.10.5.9. <i>Riesgos mecánicos</i>	99
4.10.5.10. <i>Riesgos físicos</i>	99
4.10.6. Responsabilidad	99
4.10.6.1. <i>Administrador</i>	99
4.10.6.2. <i>Técnico docente</i>	100
4.10.6.3. <i>Servidores institucionales</i>	100
4.10.7. Cuando es necesario usar el procedimiento	100
4.10.8. Cuando no es necesario usar el procedimiento	101
4.10.9. Dispositivos de bloqueo	101
4.10.10. Riesgos que se controlan con el procedimiento	102
4.10.11. Procedimiento	102
4.10.11.1. <i>Procedimiento para aplicar el bloqueo y etiquetado</i>	102
4.10.11.2. <i>Procedimiento para retirar el bloqueo y etiquetado</i>	103
4.10.12. Medidas de Prevención	103
4.11. Propuesta de Procedimiento de etiquetado en la Unidad de Pastos – Forrajes .	105
4.12. Matriz de selección de Equipos de Protección Personal (EPP)	107
4.12.1. <i>Matriz de selección de Equipos de Protección Personal (EPP) Bovinos Lecheros</i>	107
4.12.2. <i>Matriz de selección de Equipos de Protección Personal (EPP) Pastos - Forrajes</i> .	108
4.13. Costos	109
4.14. Socialización	109

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	111
5.1. Conclusiones	111
5.2. Recomendaciones	113

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Estimación de riesgo.....	16
Tabla 2-2: Determinación del nivel de deficiencia	17
Tabla 2-3: Determinación del nivel de exposición	18
Tabla 2-4: Determinación del nivel de probabilidad.....	18
Tabla 2-5: Significado de los niveles de probabilidad	18
Tabla 2-6: Determinación del nivel de consecuencia	19
Tabla 2-7: Determinación del nivel de riesgo y de intervención	19
Tabla 2-8: Significado del nivel de intervención	20
Tabla 3-1: Matriz INSHT; Colocación del alimento.....	43
Tabla 3-2: Total de riesgo	46
Tabla 3-3: Estimación de riesgo.....	46
Tabla 3-4: Matriz INSHT; Uso del Tractor.....	48
Tabla 3-5: Total de riesgo	51
Tabla 3-6: Estimación de riesgo.....	51
Tabla 3-7: Cuestionario de evaluación.....	53
Tabla 3-8: Nivel de Deficiencia	53
Tabla 3-9: Nivel de Exposición	54
Tabla 3-10: Nivel de Consecuencia	54
Tabla 3-11: Determinación de la probabilidad.....	54
Tabla 3-12: Nivel de Probabilidad	55
Tabla 3-13: Determinación del nivel de Riesgo.....	55
Tabla 3-14: Nivel de Intervención	56
Tabla 3-15: Evaluación NTP 330 Preparación de alimentos	57
Tabla 3-16: Evaluación NTP 330 Colocación de alimentos	58
Tabla 3-17: Evaluación NTP 330 Almacenamiento de Leche.....	59
Tabla 3-18: Cuestionario de evaluación.....	60
Tabla 3-19: Nivel de Deficiencia	60
Tabla 3-20: Nivel de Exposición	61
Tabla 3-21: Nivel de Consecuencia	61
Tabla 3-22: Determinación de la probabilidad.....	61
Tabla 3-23: Nivel de Probabilidad	62
Tabla 3-24: Determinación del nivel de Riesgo.....	62
Tabla 3-25: Nivel de Intervención	63
Tabla 3-26: Evaluación NTP 330 Tractor.....	64

Tabla 3-27: Evaluación NTP 330 Sistema de riego T41 – T42	66
Tabla 3-28: Evaluación NTP 330 Mixer	66
Tabla 3-29: Niveles sonoros dB	70
Tabla 3-30: Mediciones sonoras Tractor New Holland	70
Tabla 3-31: Mediciones sonoras Tractor John Deere	70
Tabla 3-32: Puntuación del tronco	73
Tabla 3-33: Puntuación del cuello	74
Tabla 3-34: Puntuación de las piernas	74
Tabla 3-35: Resumen global Grupo A	74
Tabla 3-36: Valoración global Grupo A	75
Tabla 3-37: Puntuación del brazo	76
Tabla 3-38: Puntuación del antebrazo	76
Tabla 3-39: Puntuación de la muñeca	77
Tabla 3-40: Modificación de la puntuación de la muñeca	77
Tabla 3-41: Resumen de puntuación del Grupo B	77
Tabla 3-42: Valoración global Grupo B	78
Tabla 3-43: Resumen de puntuaciones finales	78
Tabla 3-44: Puntuación de C	78
Tabla 3-45: Nivel de actuación	79
Tabla 4-1: Factores de riesgos Unidad Integral de Bovinos Lecheros	80
Tabla 4-2: Factores de Riesgo de la Unidad de Pastos - Forrajes	81
Tabla 4-3: Resultados de Matriz INSHT	82
Tabla 4-4: Resultados de Matriz INSHT	84
Tabla 4-5: Evaluación NTP 330	86
Tabla 4-6: Resultados de evaluación NTP 330: Niveles de riesgo Bovinos Lecheros	86
Tabla 4-7: Evaluación NTP 330	87
Tabla 4-8: Resultados de evaluación NTP 330: Niveles de riesgo Pastos - Forrajes	87
Tabla 4-9: Resultados del Nivel de iluminación	88
Tabla 4-10: Resultados del Nivel de Ruido en el Tractor	89
Tabla 4-11: Maquinaria incluida	97
Tabla 4-12: Medidas de prevención	104
Tabla 4-13: Propuesta de procedimiento de etiquetado en la Unidad de Patos-Forrajes	105
Tabla 4-14: Matriz de selección técnica de EPP bovinos lecheros	107
Tabla 4-15: Matriz de selección técnica de EPP pastos-forrajes	108
Tabla 4-16: Costos	109

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1: Sistema de bloqueo	11
Ilustración 2-2: Candado de bloqueo.....	12
Ilustración 2-3: Tarjeta de bloqueo	13
Ilustración 2-4: Medición de ángulos REBA	22
Ilustración 2-5: Grupos de miembros en REBA.....	22
Ilustración 2-6: Grupo A	23
Ilustración 2-7: Grupo B	23
Ilustración 2-8: Puntuación del Grupo A	24
Ilustración 2-9: Puntuación del grupo B.....	24
Ilustración 2-10: Puntuación de las actividades	24
Ilustración 2-11: Nivel de Riesgo y Acción	24
Ilustración 3-1: Metodología de la investigación	27
Ilustración 3-2: Localización de la Institución	28
Ilustración 3-3: Unidad de Pastos - Forrajes	28
Ilustración 3-4: Unidad de Bovinos Lecheros	29
Ilustración 3-5: Movilización de los bovinos	30
Ilustración 3-6: Preparación del alimento.....	30
Ilustración 3-7: Colocación del alimento	30
Ilustración 3-8: Limpieza de los pezones	31
Ilustración 3-9: Ajuste al sistema de ordeño	31
Ilustración 3-10: Ordeño mecánico	32
Ilustración 3-11: Desinfección de los pezones	32
Ilustración 3-12: Retirada de la vaca	33
Ilustración 3-13: Sistema de Bombeo	33
Ilustración 3-14: Almacén de la leche.....	34
Ilustración 3-15: Calentador de leche.....	35
Ilustración 3-16: Enfriador de leche.....	36
Ilustración 3-17: Sistema de ordeño	36
Ilustración 3-18: Sistema de lavado	37
Ilustración 3-19: Calentador de agua.....	37
Ilustración 3-20: Ensiladora	38
Ilustración 3-21: Motor de riego T42.....	38
Ilustración 3-22: Motor de riego T41	39
Ilustración 3-23: Enrollador T41	39

Ilustración 3-24: Enrollador T42.....	40
Ilustración 3-25: Tractor New Holland	40
Ilustración 3-26: Tractor John Deere.....	41
Ilustración 3-27: Picadora Manual FJ50	41
Ilustración 3-28: Mixer Tinaz.....	42
Ilustración 3-29: Tipo de Riesgos	46
Ilustración 3-30: Calificación de los Riesgos.....	47
Ilustración 3-31: Tipo de Riesgo.....	51
Ilustración 3-32: Calificación de los Riesgos.....	52
Ilustración 3-33: Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos	68
Ilustración 3-34: Mediciones de iluminación	69
Ilustración 3-35: Mediciones (UVI).....	71
Ilustración 3-36: Categorías de Exposición para los (UVI)	71
Ilustración 3-37: Almacén de la leche.....	72
Ilustración 3-38: Ángulo del tronco	73
Ilustración 3-39: Ángulo del cuello.....	73
Ilustración 3-40: Ángulo de la pierna.....	74
Ilustración 3-41: Ángulo del brazo.....	75
Ilustración 3-42: Ángulo del antebrazo	76
Ilustración 3-43: Ángulo de la muñeca	77
Ilustración 4-1: Tipo de riesgo identificado	83
Ilustración 4-2: Niveles de riesgo identificado.....	83
Ilustración 4-3: Tipo de riesgo identificado	84
Ilustración 4-4: Niveles de riesgo identificado.....	85
Ilustración 4-5: Resultados de evaluación NTP 330	86
Ilustración 4-6: Resultados de evaluación NTP 330	87
Ilustración 4-7: Luminaria.....	88
Ilustración 4-8: Mejora de Luminaria	89
Ilustración 4-9: Manejo del tractor.....	90
Ilustración 4-10: Nivel de Radiación.....	90
Ilustración 4-11: Medidas de protección	91
Ilustración 4-12: Protección personal.....	91
Ilustración 4-13: Tolva de alimentación.....	92
Ilustración 4-14: Implementos del sistema de seguridad	93
Ilustración 4-15: Implementación de bloqueo y etiquetado	93
Ilustración 4-16: Implementación de bloqueo y etiquetado	94
Ilustración 4-17: Implementación de bloqueo y etiquetado	94

Ilustración 4-18: Implementación de bloqueo y etiquetado	94
Ilustración 4-19: Implementación del bloqueo y etiquetado Loto.....	96
Ilustración 4-20: Tarjeta de bloqueo	101
Ilustración 4-21: Candado de seguridad	101
Ilustración 4-22: Dispositivo de bloqueo	102
Ilustración 4-23: Dispositivo de bloqueo	102
Ilustración 4-24: Socialización	109
Ilustración 4-25: Socialización	110

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: UNIDAD INTEGRAL DE BOVINOS LECHEROS

ANEXO B: UNIDAD INTEGRAL DE BOVINOS LECHEROS

ANEXO C: UNIDAD INTEGRAL BOVINOS LECHEROS

ANEXO D: UNIDAD INTEGRAL BOVINOS LECHEROS

ANEXO E: UNIDAD INTEGRAL DE PASTOS-FORRAJES

RESUMEN

La Estación Experimental Tunshi de la ESPOCH, no contaba con un manual de seguridad y procedimientos para realizar el proceso de mantenimiento en las máquinas de las Unidades Integrales, mismo que ocasionaban accidentes al momento de realizar las actividades, razón por la cual se tomó la decisión de diseñar e implementar un manual de seguridad y procedimiento de máquinas en la Unidades Integrales de Bovinos Lecheros y Pastos – Forrajes, aplicando el método LOTO (lockout/tagout) en la Estación Experimental Tunshi de la ESPOCH. La metodología implementada se orientó en la investigación descriptiva y de campo para la recopilación de la información necesaria a través de diversos métodos, técnicas e instrumentos, un enfoque cualitativo y cuantitativo mediante la matriz INSHT y la Norma NTP 330, determinando así los riesgos mecánicos para aplicar la metodología LOTO mediante la Norma OSHA, el estudio se centra en los puestos de trabajo de las Unidades Integrales. Mediante esta metodología se logró determinar que existe riesgos mecánicos con calificación de riesgos moderados e importantes y Nivel de intervención I situación crítica, II corregir, además se detectó riesgo físicos y ergonómicos. Se concluye que las Unidades Integrales no cuentan con directrices para realizar las actividades de mantenimiento seguro a las máquinas por lo que se implementó el manual de seguridad y procedimientos LOTO que cuenta con los pasos necesarios para el proceso antes, durante y después del mantenimiento, para los riesgos físicos es recomendable el uso de Equipo de Protección Personal y para los riesgos ergonómicos las pausas activas y modificación de las actividades con ayudas mecánicas.

Palabras clave: <MANUAL DE SEGURIDAD> <MATRIZ DE RIESGO> <RIESGO LABORAL> <NORMA OSHA> <METODOLOGÍA LOTO>



1876-DBRA-UPT-2023

SUMMARY

The Tunshi Experimental Station of the ESPOCH did not have a safety and procedures manual to perform the maintenance process in the machines of the Integral Units, which caused accidents when performing the activities, for this reason, it is designed and implemented a safety and procedure manual for machines in the Integral Units of Dairy Cattle and Pasture - Forage, applying the Lockout / Tagout (LOTO) method in the Tunshi Experimental Station of the ESPOCH. The methodology implemented was oriented in the descriptive and field research for the collection of the necessary information through various methods, techniques, and instruments, a qualitative and quantitative approach using the INSHT matrix and the NTP 330 Standard, thus determining the mechanical risks to apply the LOTO methodology through the Occupational Safety and Health Administration (OSHA) Standard, the study focuses on the workplaces of the Integral Units. Using this methodology, it was determined that there are mechanical risks with moderate and important risk qualifications and intervention level I critical situation, II correct. In addition, physical and ergonomic risks were detected. It is concluded that the Integral Units do not have guidelines to perform safe maintenance activities to the machines so the LOTO safety and procedures manual was implemented, which has the necessary steps for the process before, during, and after maintenance. It is recommended to use Personal Protective Equipment for physical risks, and for ergonomic risks active breaks, and modification of activities with mechanical aids.

Keywords: <SAFETY MANUAL> <RISK MATRIX> <LABORAL RISK>
<OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA) STANDARD>
<LOTO METHODOLOGY>.



Angela Cecibel Moreno Novillo
0602603938

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el tema de mayor relevancia en las empresas es el prevenir los riesgos laborales, mismos que afectan directamente a los trabajadores, es por ello por lo que se ve la necesidad de la implementación de un manual de seguridad en las Unidades Integrales de Bovinos Lecheros y Pastos - Forrajes con la finalidad de precautelar la seguridad de los trabajadores.

La prevención de riesgos laborales se encuentra regulada por normativas como son el Decreto 2393, que, en el Art, 11, expresa sobre las Obligaciones de los Empleadores, mismo que en el apartado 2. Trata de “Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad”, Según el (Codigo del trabajo, 2005, p. 104), detalla en el Art. 410 Obligaciones respecto de la prevención de riesgos, que “los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo”, en base a estas normativas se tiene como evidencia que las instituciones deberán garantizar la seguridad y salud a sus empleados.

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo cuenta con la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo (USST), misma que se dedica a la gestión preventiva de riesgos donde se analiza que la Estación Experimental Tunshi en las Unidades Integrales de Bovinos Lecheros y Pastos - Forrajes, presenta actividades que conllevan riesgos para los trabajadores, para lo cual se pretende mejorar las actividades con la implementación de un manual de seguridad y procedimientos utilizando el método LOTO.

El método LOTO que se basa en el aseguramiento del estado apagado o bloqueado del equipo para la realización de las actividades de mantenimiento o reparación, el cual evita accidentes de trabajo.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

La Seguridad Industrial como principal objetivo tiene precautelar el bienestar y salud de los trabajadores, siendo esta una de las herramientas que ayuda a mejorar la calidad de vida laboral de las empresas, potenciar el recurso humano, prevenir la contaminación ambiental y reforzar la competitividad y la productividad. (Morales y otros, 2014, p. 5)

Debido al avance de la tecnología, ésta ayuda a reducir riesgos que permiten tener menos probabilidad de efectos humanos y sociales, la capacitación del personal debe dar como resultado la disminución de accidentes en consecuencia al esfuerzo empleado. Con la Revolución Verde llegó el auge para la utilización de la maquinaria agrícola con ello vino el uso continuo y creciente de las mismas, para poder cubrir la demanda de mano de obra y su creciente mercado, los accidentes en las diferentes maquinarias se deben a errores humanos, sea por falta de conocimiento sobre el uso y mantenimiento de los equipos, para minimizar estos problemas se debe conocer las capacidades, limitaciones psicológicas y fisiológicas de los trabajadores. (Paz, 2006, p. 23)

En la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, existen diferentes Unidades Integrales que hacen utilización de los equipos y máquinas las cuales tienen un alto grado de riesgo al momento de su manipulación, mismas que deben ser evaluadas para garantizar un desempeño seguro y eficiente tanto a estudiantes, docentes y servidores institucionales.

1.2. Planteamiento del problema

La Estación Experimental Tunshi cuenta con seis Unidades Integrales entre ellas se encuentra la Unidad Integral Bovinos Lecheros y Pastos – Forrajes las cuales se dedican a la producción y explotación pecuaria, así como la industrialización de productos de consumo animal, debido a que sus áreas cuentan con gran número de maquinarias como son: mezcladora vertical de balanceado, mezcladora horizontal para minerales, molino de martillos, molino de piedra, cosedora de sacos, básculas, calentador eléctrico, sistema de ordeño, máquina ordeño, sistema automático de lavado, tanque frío, calentadores de aguas, tractores, guadañas, carretón espaciador de heces, abonadora, sistema de riego móviles, picadoras de maíz estacionarias y móviles,

rotavator, ensiladora etc. El personal que maneja dichas máquinas está expuestos a riesgos laborales, dicho manejo y mantenimiento se debe realizar tomando en cuenta normas de seguridad y salud en el trabajo.

Al no tener conocimiento sobre temas de seguridad en las actividades que operan conllevan a producir accidentes e incidentes, como el accionamiento de un interruptor eléctrico o el arranque no programado de dichas maquinarias ocasionando graves consecuencias (cortes, atrapamientos, enganche, entre otras) para el personal que realiza el mantenimiento o personal que ocupa las maquinarias.

Es así es como surge la necesidad de diseñar e implementar un manual de seguridad donde se detallan las normas, y el procedimiento seguro de cada una de máquinas, mismo que será de gran utilidad al momento de su utilización para el personal que las operan.

1.3. Justificación

El presente proyecto tiene como finalidad realizar la implementación del manual de seguridad y procedimiento de las máquinas para así garantizar la seguridad de los trabajadores al momento de manipular, lo que será beneficioso para estas Unidades Integrales, lo cual mejorará las condiciones y el rendimiento.

Según, (Decreto 2393, 1986 p. 47), en el Art. 92, da a conocer sobre el mantenimiento.

1. El mantenimiento de máquinas deberá ser de tipo preventivo y programado.
2. Las máquinas, sus resguardos y dispositivos de seguridad serán revisados, engrasados y sometidos a todas las operaciones de mantenimiento establecidas por el fabricante, o que aconseje el buen funcionamiento de las mismas.
3. Las operaciones de engrase y limpieza se realizarán siempre con las máquinas paradas, preferiblemente con un sistema de bloqueo, siempre desconectadas de la fuerza motriz y con un cartel bien visible indicando la situación de la máquina y prohibiendo la puesta en marcha.
4. Con la finalidad de minimizar los factores de riesgos a los que se están expuestos los operarios durante la realización del mantenimiento de las máquinas, los procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO), aportan en el complemento del manual de seguridad el cual será de beneficio a la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, y ayudará a tener un ambiente de trabajo seguro.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Diseñar e implementar un manual de seguridad y procedimiento de máquinas en la Unidad Integral de Bovinos Lecheros y Pastos - Forrajes, aplicando el método LOTO en la Estación Experimental Tunshi de la ESPOCH.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar los peligros a los que están expuestos los trabajadores al manipular las máquinas de las Unidades Integrales.
- Evaluar los diferentes riesgos que presentan las máquinas de la Unidad Integral de Bovinos Lecheros y Pastos – Forrajes, con la matriz INSHT y la norma NTP 330.
- Determinar los riesgos con mayor incidencia para implementar la metodología LOTO.
- Diseñar del manual de seguridad y procedimiento como parte de un programa de la Unidad Integral.
- Implementar el manual de seguridad y procedimiento de las máquinas para prevenir accidentes e incidentes al personal que manipula dichas máquinas.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

El estudio de (Lozano y otros, 2022, p. 7), titulada: *Diseño de procedimientos y normas de seguridad de máquinas y herramientas de menor peligrosidad para una empresa de agricultura*, su principal objetivo es: Diseñar procedimientos con sus respectivas normas de seguridad de máquinas y herramientas de menor peligrosidad para una empresa del sector agrícola.

El proyecto se centra en identificar y diseñar procedimientos, para los riesgos que conlleva la manipulación de equipos y herramientas de menor peligrosidad, el cual es un derecho de los trabajadores y una obligación de la empresa, cuyo cumplimiento constituye uno de los mejores medios para garantizar unas condiciones de trabajo seguras ya que “Los factores de riesgo se manifiestan principalmente por equipos y elementos de trabajo y el encargado de supervisar la seguridad en el sitio de labor, por esto se deben establecer los parámetros sobre los mecanismos y los dispositivos de seguridad, para controlar los riesgos propios de las máquinas, los equipos y las herramientas.”. Cabe anotar que el riesgo mecánico “se encuentra presente en cada una de las etapas de los procesos productivos de las empresas, por lo tanto, deben prestar especial atención a los controles para el riesgo mecánico y diseñar los programas de mantenimiento preventivo y predictivo para operar activos confiables y disponibles, así como desarrollar la capacitación y el entrenamiento en el uso de las máquinas, equipos y herramientas” (Lozano y otros, 2022, p. 7).

Según (Paz, 2006), con su trabajo titulado *Diseño e implementación de un plan de seguridad e higiene en la utilización de maquinaria agrícola para la Unidad de Servicios Agrícolas de Zamora*; tiene como objetivo: realizar un plan de seguridad e higiene en la utilización de la maquinaria agrícola.

Cuyo trabajo dice que la creación del plan de seguridad e higiene en la utilización de maquinaria agrícola se dio como respuesta a la necesidad de proveer un ambiente seguro de trabajo para los estudiantes y operadores de la Unidad de Servicios Agrícolas de Zamorano, este plan de seguridad e higiene examina tres aspectos importantes los cuales son: el elemento humano que son todas las personas involucradas en las actividades; la maquinaria y equipo en donde se analiza el riesgo que presenta cada máquina y los componentes de seguridad que estos presentan, además se analizaron los procesos y procedimientos de la unidad relacionado a la seguridad personal. (Paz, 2006, p. 6)

“Elaboración de un manual de procedimientos de Seguridad e Higiene del Trabajo para el control de los factores de riesgo de las actividades de construcción de obras civiles en la empresa FAGA de la ciudad de Guayaquil” del autor (Valdez, 2015) planteó como objetivo: Elaborar un manual de procedimientos de Seguridad e Higiene del Trabajo, para el control de los factores de riesgo a los que se expone el personal de la empresa FAGA, en las actividades de construcción de obras civiles, con el fin de mejorar el ambiente de trabajo el cual se enfocó en:

La propuesta del Programa de Seguridad y Salud del Trabajo tiene un impacto social positivo, porque mejora la calidad de vida de los trabajadores, asegurando condiciones de trabajo óptimas que minimicen una desviación de su salud causada por la exposición a los riesgos laborales, lo que significa que la presente investigación se enmarca en el objetivo No.3 del Plan Nacional del Buen Vivir y en el cumplimiento de los objetivos constitucionales que garantizan el derecho a un ambiente apropiado que motive a los trabajadores a alcanzar un mayor desempeño laboral. (Valdez, 2015, p. 10)

El estudio *“Diseño de un plan de Seguridad Industrial de la Línea de Envasado de Helados aplicando el Programa LOTO”*, del autor (Montalvo , 2012) tiene como objetivo establecer los criterios y condiciones para el bloqueo y etiquetado en las instalaciones para evitar accidentes resultantes de la liberación descontrolada de energías o accionamiento indebido durante actividades de servicio y/o mantenimiento. (Montalvo, 2012, p. 43)

Acorde con (De la Fuente, 2005, p. 6), en su mini proyecto de Automatización Industrial da a conocer la importancia de la combinación de seguridad y la disponibilidad en este ámbito, “La seguridad consiste que un dispositivo es seguro cuando éste reduce hasta un nivel aceptable el riesgo que corren las personas, y La disponibilidad caracteriza la capacidad de un sistema o de un dispositivo para cumplir su función en un momento dado o durante un periodo determinado”. El estudio de la seguridad en una empresa es esencial para corregir los diversos tipos de accidentes que puede provocar el no cumplir con dichos requerimientos que hoy en día por ley se exigen.

El estudio realizado por (Coral, 2016, p. 59), que consiste en un Manual de Seguridad y Salud Ocupacional aplicada a la industria Láctea, señala: “No necesariamente el accidente de trabajo tiene que ocurrir durante el tiempo de ejecución de las tareas encomendadas, puede que el empleado se encontrase realizando otras tareas en provecho de la empresa y sufrir accidentes y aun así considerarse como accidente de trabajo”.

2.2. Referencia Teórica

2.2.1. Riesgo laboral

Se considera al riesgo laboral como la probabilidad que existe de que un individuo sufra un daño en su salud mientras desempeña una función dentro de su cargo.

(Moreno, y otros, 2012 p. 41) Señala que los riesgos laborales son “el conjunto de enfermedades y los accidentes que pueden ocurrir con ocasión o como consecuencia del trabajo. La palabra riesgo indica la probabilidad de ocurrencia de un evento tal como una caída, una descarga eléctrica”.

2.2.2. Factor de riesgo

Un factor de riesgo es cualquier circunstancia o condición que aumenta la probabilidad de que una persona desarrolle una lesión, física o psicológica. Los factores de riesgo pueden ser internos, como la edad, el género, la genética o la presencia de enfermedades crónicas, o externos, como el ambiente en el que vive una persona, sus hábitos de vida y su exposición a sustancias nocivas, estos pueden ser modificable y no modificables.

La modificación de estos factores de riesgo es importante para minimizar efectos a los que están expuestos los trabajadores Guerra, y otros, 2021, p. 106).

2.2.2.1. Riesgos físicos

Son considerados como riesgos dentro del ambiente o clima laboral, entre ellos se encuentran:

- Ruido
- Iluminación
- Vibraciones
- Temperatura
- Humedad
- Radiaciones ionizantes

2.2.2.2. Riesgos químicos

Este tipo de riesgo se produce por la contaminación del ambiente por sustancias químicas o biológicas perjudiciales para la salud, para reducir este tipo de riesgo existen tres direcciones.

- Sobre el foco contaminante
- Sobre el medio
- Actuando sobre el trabajador. (Guerra, y otros, 2021, p. 112)

2.2.2.3. Riesgos biológicos

Se entiende como la posibilidad de que una persona trabajadora sufra daños como consecuencia de la exposición a agentes biológicos durante la realización de su actividad laboral. (Guerra, y otros, 2021, p. 123)

2.2.2.4. Riesgos ergonómicos

Uno de los riesgos más comunes y graves son los ergonómicos, ya que el personal administrativo, por sus actividades, es más propenso a sufrir lesiones musculares y fracturas por estar un cierto número de horas en una mala posición, por movimientos repetitivos y forzosos que afectan directamente a columna, cuello y articulaciones, impidiendo su destreza para llevar una mala comodidad y no contar con un equipo de oficina en buen estado. (Guerra, y otros, 2021 p. 127)

2.2.2.5. Riesgos psicosociales emergentes en el trabajo

Factores asociados con el aspecto laboral y personal de los cargos, dado que presentan un conjunto de percepciones y experiencias del trabajador y abarcan varios aspectos

Para considerar a un riesgo como emergente, debe:

- Ser ocasionado por procesos relativamente nuevos, lugares de trabajo, tecnologías, cambios sociales u organizativos.
- Ser reconocido, pero considerado nuevo por ser un avance científico o de percepción social,
- El riesgo aumenta si: el número de situaciones que podrían producir el riesgo crece, la probabilidad de exposición es alta y causa efectos negativos en la salud (Guerra, y otros, 2021 p. 137).

2.2.2.6. Riesgos mecánicos

Se entiende por riesgo mecánico el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos. (Hormigos, 2015, p. 2)

2.2.3. Energía

Se entiende por energía a la capacidad que tienen un cuerpo a generar movimiento para producir un trabajo de forma de luz, calor entre otras, es simplemente otorgada directamente de la naturaleza.

La energía también se considera como un sistema conformado en su totalidad por elementos irrelevantes que conllevan a un objetivo el cual puede ser abstracto, natural o artificial con dinámica real o imaginario. (Bustamante, y otros, 2017, p. 24)

2.2.3.1. Energías peligrosas

La energía es una propiedad relacionada a los objetos y sustancias que se encuentran en las transformaciones de la naturaleza y en los cambios físicos cómo pueden ser elevar un objeto, trasportarlo, deformarlo o calentar, a esta energía se puede encontrar en dos principales estados: cinética y potencial.

La energía puede venir de diferentes fuentes como son: mecánica, eléctrica, termina, neumática, gas – química, hidráulica entre otros. Estas energías peligrosas incluyen movimiento, por ende, se deben identificar con dispositivos de aislamiento como son los candados de bloqueo. (Barrero, 2004, p. 7).

2.2.3.2. Energía mecánica

Esta energía se transforma a energía eléctrica dado a la transformación mediante dispositivos electromecánicos llamados generadores.

2.2.3.3. Energía eléctrica

Este tipo de energía no puede ser almacenada económicamente dado que el sistema de generación y transporte y distribución debe ser capaz de ajustarse a la energía demandada con valores específicos de tensión y frecuencia. (Barrero, 2004, p. 3)

2.2.3.4. Energía hidráulica

Una forma muy antigua de energía es la hidráulica que se emplea a partir de fuentes de recursos naturales la cual aparece al generarse el movimiento, siendo esta una de las mayores energías renovables la cual ayuda a la dependencia de las energías fósiles como el carbón, petróleo y gas natural.

2.2.3.5. Energía neumática

Este tipo de energía generalmente es empleada con la ayuda de cilindros donde el aire comprado es usado como fuente de energía, y accionados eléctricamente.

Esta combinación entre aire y electricidad genera gran velocidad de transmisión y ahorro de energía, pero también conlleva el riesgo de una gran explosión, incendio, radiación, campos magnéticos y altas temperaturas. (Guillén, 1993, p. 71)

2.2.3.6. Energía geotérmica

Es la energía generada por el calor interno de la tierra y hace que muchos afluentes de agua fluyan en temperaturas elevadas. Muchas de las veces este calor generado es aprovechado en las turbinas para generar electricidad.

2.2.3.7. Energía por gas y sustancias químicas

La energía química se puede considerar como una energía precedente de la solar por acumulación de la evaporación del agua de mar, perteneciendo a esta el carbón, petróleo gas y madera, ya que su reacción química, oxidación libera energía en forma de luz, y calor y a su vez se puede utilizar de forma directa e indirecta convirtiéndose así en energía mecánica. (Herranz, 1994, p. 16)

2.2.4. Bloqueo

El sistema de bloqueo consiste en aplicar un dispositivo oponente a la energía lo cual indique una posición segura para el personal que manipule ya sea una máquina o equipos que contengan un nivel de peligrosidad alta la cual garantiza que no se vuelva a activar dicha energía. Garantizando así la reducción de riesgos y consecuencias dado por el mal manejo de estas.

La aplicación de este método muestra resultados favorables como: salvar vidas y evitar lesiones, reducir costos de seguros por accidentes, mejorar la productividad al reducir la inactividad del equipo.



Ilustración 2-1: Sistema de bloqueo

Fuente: (BRADY, 2021)

2.2.4.1. Bloqueo simple

Este tipo de bloqueo consiste en que la máquina contiene una sola fuente de energía peligrosa la cual puede ser bloqueada con un solo sistema ya sea de candado o de tarjeta, dependiendo la peligrosidad de su energía.

2.2.4.2. Bloqueo múltiple

El bloqueo múltiple se aplica a máquinas que están alimentadas por varias fuentes de energía peligrosa mismo que se deberá ubicar un candado para cada fuente de energía asegurando así su bloqueo total.

2.2.5. Etiquetado

Este proceso radica en colocar la tarjeta o etiqueta que informa el estado en el que se encuentra la máquina, es decir lo que se encuentra realizando, misma que debe incluir detalles como: Etiqueta de peligro o advertencia, instrucciones, control de tiempos, nombre de la persona encargada.

Este sistema va de la mano del bloqueo ya que, si solo se etiqueta, corre el riesgo de manipular la máquina y que esta se encuentre en estado energizado, misma que provoque un accidente, para ello es factible la colocación de una tarjeta en el candado la cual brinde mayor protección ante la reactivación de la máquina (BRADY, 2021, p. 4).

2.2.6. Candado

El candado de seguridad es usado para evitar que un equipo o máquina comience su funcionamiento o activación cuando el personal de mantenimiento u otros operarios se encuentre realizando sus labores cerca de un punto peligroso, una vez instalado este dispositivo solo puede ser retirado por el personal autorizado. (FNLS srl, 2019, p. 1)

Tipos de candado de seguridad:

- **Rojo:** Electricistas (Bloqueo por trabajos relacionados con la energía eléctrica)
- **Azul:** Operadores (Bloqueo realizado por el operador del equipo)
- **Verde:** Mecánicos (Bloqueo por trabajos relacionados con acciones en el mecanismo del equipo)
- **Amarillo:** Reparación o fuera de uso (Equipo en proceso de Mantenimiento o Reforma, bloqueo de duración extensa)
- **Negro:** Seguridad (Equipo bloqueado por razones de seguridad)



Ilustración 2-2: Candado de bloqueo

Fuente: (FNLS srl, 2019)

2.2.6.1. *Candado de seguridad personal*

Este elemento está al poder de un solo dueño, siendo las mismas características de un candado de seguridad es efectivo para el bloqueo personal y manipulado por determinada persona.

2.2.6.2. *Candado de seguridad funcional*

A este elemento lo tiene en su dominio los funcionarios encargados de la seguridad de la empresa los cuales ejercen el poder de bloqueo sobre un equipo determinado. Y a su vez la llave de este contiene una tarjeta de “Peligro-No Operar”

2.2.7. *Tarjetas “peligro = No operar”*

Estas tarjetas son consideradas como señales transitorias y específicas, usadas para la identificación de un producto no rotulado que conllevan riesgos ante su manipulación, también son utilizadas para señalización los puntos de utilización de candados de bloqueo, mismas que deben ser enumeradas. (TDI, 2021, pp. 5-14).



Ilustración 2-3: Tarjeta de bloqueo

Fuente: (TDI, 2021)

2.3. Base legal

La base legal está constituida de documentos de carácter legal, que sirven de acción de respaldo para sustentar su veracidad ante cualquier inconveniente ocasionado, este conjunto de leyes, normas y principios justifican una acción particular, utilizada para garantizar una decisión que se ajuste a la ley de las normas aplicadas.

2.3.1. Código de Trabajo

Según el Código de trabajo, detalla en el Art. 410 Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.

Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

2.3.2. Decreto Ejecutivo 2393

En el Decreto Ejecutivo 2393 está orientado a mantener y mejorar el ambiente laboral entre el empleador y tanto como el empleado, para tener un área libre de riesgos o enfermedades laborales.

Art 11.- OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES.

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa. (Decreto 2393, 1986, pp. 8-9)

2.3.3. Decisión 584: Instrumento Andino de seguridad y salud en el trabajo

Art.11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

d) Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador;

e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores;

Art. 12.- Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (DECISIÓN-584 2004, p. 34).

2.4. Base metodológica

La base metodológica hace referencia al conjunto de métodos, procedimientos y técnicas utilizadas en el estudio para la recolección de datos e información para llegar a la solución de la investigación, garantiza que esta sea confiable, rigurosa y válida.

2.4.1. Métodos de evaluación de riesgos

2.4.1.1. Riesgo

Es la pérdida producida en un período de tiempo por un cierto fallo, es decir daño esperad sobre tiempo.

2.4.1.2. Método simplificado

Son empleados cuando no es razonable esperar, y se determina la probabilidad de que determinados factores de riesgo se materialicen en daños y la magnitud de los daños o consecuencias. (Rubio, 2015, p. 42)

2.4.1.3. Método complejo

Son utilizados cuando las consecuencias de la actualización de los riesgos lleguen a ser muy graves, aunque su probabilidad de ocurrencia sea menor o también cuando la estimación sea precisa del riesgo esto exige la utilización de técnicas de muestreo. (Rubio, 2015, p. 43)

2.4.2. Matriz de riesgo INSHT

La matriz de riesgo INSHT es un paso preliminar a la Evaluación de Riesgo en el cual consiste en realizar una lista de actividades laborales agrupado de forma racional y manejable, se analizan las variables, identificación de peligros, estimando riesgos para ser evaluados (Navarro, 2016, p. 2).

2.4.2.1. Clasificación de las actividades de trabajo

Realizar una lista de las actividades de trabajo agrupando de forma racional y manejable, teniendo la mayor información posible como puede ser: tareas a realizar, su duración, frecuencia, instalaciones, maquinaria y equipos que se utilizan, dicho listado puede ser ampliado o modificado dependiendo de las condiciones de trabajo que se encuentren o que se vayan a modificar (Navarro, 2016, p. 3).

2.4.2.2. Identificación de peligros

De acuerdo con INSHT se tiene un listado de riesgos los cuales permiten facilitar esta identificación, entre ellos se encuentran: riesgo de atrapamiento, contactos eléctricos directos o caídas de objetos. Para identificar estos peligros se debe responder a lo siguiente:

- ¿Existe una fuente de daño?
- ¿Qué o quienes pueden ser dañados?
- ¿Cómo puede ocurrir daño?

2.4.2.3. Estimación o cuantificación de riesgos

Se debe estimar el nivel de riesgo para cada peligro identificado se incluye determinar la severidad del daño y la probabilidad que ocurra, dicha probabilidad puede ser de alta es decir ocurre siempre o casi siempre, probabilidad media ocurre algunas veces y la probabilidad baja ocurre pocas veces.

Valoración del riesgo

Existen diferentes formas de tomar decisiones de acuerdo con los niveles de riesgos identificados, para ello se han establecidos los siguientes niveles:

- Trivial: no se necesita de ninguna acción
- Tolerable: no se requiere mejorar la acción preventiva, pero se debe tomar medidas que no tengan un costo económico.
- Moderado: se necesita realizar esfuerzos para disminuir el riesgo en un período de tiempo.
- Importante: no empezar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo y realizar en un tiempo inferior al riesgo moderado
- Intolerable: no se debe tomar acciones es decir ni comenzar ni continuar hasta que se disminuya el trabajo (Navarro, 2016, p. 5).

Se detalla un método simple para estimar o cuantificar los niveles de riesgo en donde se encuentran la probabilidad y las consecuencias.

La estimación de los riesgos se evalúa a escalas numéricas que indican el nivel de exposición a un posible accidente, no determinan con exactitud la magnitud del daño, más bien dan a conocer la aproximación en términos de niveles usando las escalas de determinación en cada caso. (Romera y Salinas 2020, pp. 17-23)

Tabla 2-1: Estimación de riesgo

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo Intolerable IN

Fuente: (UNIR, 2020)

En la evaluación de riesgos se tiene lo siguiente:

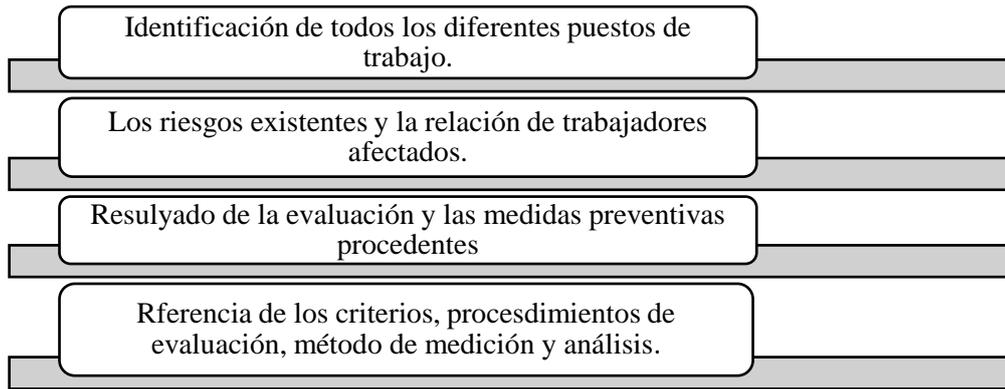


Ilustración 2-1: Evaluación de riesgo

Fuente: (UNIR, 2020)

2.4.2.4. Determinación de Niveles del riesgo

Nivel de deficiencia

El nivel de deficiencia, notado por (ND), es la magnitud esperada entre el conjunto de factores de riesgo y la relación causal directa con el posible accidente. Los valores y su indicador se ajustan a la escala de ND que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2-2: Determinación del nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes al respecto resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (A)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora

Fuente:(INSHT 1993, p. 3)

Nivel de exposición

El nivel de exposición se puede determinar en función del tiempo que permanece un individuo en el área de trabajo.

Tabla 2-3: Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continua (C)	4	Continuamente, varias veces en la jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (F)	3	Varias veces en su jornada, aunque sea tiempos cortos.
Ocasional (O)	2	Alguna vez en su jornada laboral, y con tiempos cortos.
Esporádica (E)	1	Irregularmente

Fuente:(INSHT 1993, p. 3)

Nivel de probabilidad

El nivel de probabilidad está dado por el producto del nivel de deficiencia (ND) y el nivel de exposición (NE) los cuales mediante su interacción se puede estimar la probabilidad del riesgo.

Tabla 2-4: Determinación del nivel de probabilidad

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente:(INSHT 1993, p. 4)

Tabla 2-5: Significado de los niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (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 en el ciclo de vida laboral.
Media (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
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente:(INSHT 1993, p. 4)

Nivel de consecuencia

El nivel de consecuencia muestra los daños personales y materiales considerando la gravedad del daño que con normalidad se veía venir en cada situación de riesgo en función del accidente. (Romera y Salinas 2020, p. 22)

Tabla 2-6: Determinación del nivel de consecuencia

Nivel de consecuencia	NC	Significado	
		Daño Físico	Daño Material
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que puede ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación)
Grave (G)	25	Lesionas con incapacidad laboral transitoria (I.T.L.)	Se quiere paro del proceso para efectuar reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del sistema

Fuente:(INSHT 1993, p. 5)

Nivel de riesgo e intervención

Estos niveles están dados por el producto de ND x NE x NC, lo cual establece bloques de priorización de intervención a través de cuatro niveles, mediante el cual se obtiene un valor orientativo.

Tabla 2-7: Determinación del nivel de riesgo y de intervención

		Nivel de Probabilidad (NP)			
		40-24	2-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 200
	60	I 2400-1400	I 1200-600	II 480-360	II 200 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	II 40 III 20

Fuente:(INSHT 1993, p. 5)

Tabla 2-8: Significado del nivel de intervención

Nivel de Intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica, intervenir urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Fuente:(INSHT 1993, p. 5)

2.5. Norma de bloqueo y etiquetado

La norma de OSHA sobre el Control de energía peligrosa (Candado/ Etiqueta); trata de las prácticas y de los procedimientos que son indispensables para la desactivación de las maquinarias o equipos, con la finalidad de evitar la emisión de energía peligrosa durante las actividades de revisión y mantenimiento realizadas.

Dicha norma describe las medidas de control de energías peligrosas como son: energías eléctricas, mecánicas, hidráulicas, neumáticas, químicas y térmicas, entre otras fuentes de energía. Toda maquinaria y equipo debe estar aislada de las diferentes energías, el cual debe ser mediante el uso de candados, para proteger a los trabajadores contra su operación o accidental, ningún operador deberá manipular el equipo cuando la energía haya sido eliminada con el uso de un candado. (OSHA, 2023, p. 25)

La norma regula algunos aspectos como son:

- Equipos de bloqueo
- Formación de los trabajadores
- Aislamiento y bloqueo de las energías
- Preparación para el asilamiento
- Vuelta a la operación normal
- Procedimientos para múltiples trabajadores y para grupos
- Cambios de personal durante turnos
- Cambios de turno
- Auditoria del programa
- Empresas a contratistas

2.5.1. Manual de seguridad en máquinas con la aplicación de la metodología LOTO

Ya identificado los riesgos más importantes durante el análisis y evaluación de riesgos, el siguiente paso es desarrollar el proceso de bloqueo efectivo de energías peligrosas el cual está constituido por etapas como son: planificación, aislar es decir desenergizar y reenergizar, bloquear colocar físicamente el candado teniendo una precaución, etiquetar ejecutar el bloqueo y probar es la última etapa.

2.5.2. Estructura del manual de seguridad

Para la elaboración del manual de seguridad y procedimientos (LOTO), se maneja la siguiente estructura:

- **Objetivo:** se redactarán los objetivos que se pretende alcanzar mediante la implementación del manual de seguridad.
- **Alcance:** se detallan las áreas, puestos de trabajo y a los estudiantes, docentes y técnicos a los que se aplica el manual de seguridad.
- **Referencias:** se realiza una lista de la documentación de apoyo que se utiliza para la elaboración del manual, de existir alguna normativa o lineamiento tipo legal.
- **Responsabilidades:** indicar quien es el responsable de la elaboración, emisión, control, vigilancia y la aprobación.
- **Definiciones:** términos de usos más frecuentes que se van a emplear con sentido al manual de seguridad.
- **Desarrollo:** la parte más importante se detallan las instrucciones para realizar de manera segura las actividades analizadas, se presentan los elementos de bloqueo y etiquetado que se van a utilizar para las máquinas de las diferentes Unidades Integrales. (SRE, 2004, p.8)

2.6. Metodología REBA

Es una herramienta ergonómica ampliamente utilizada para evaluar y analizar los riesgos ergonómicos asociados con los movimientos y posturas del cuerpo durante las tareas laborales. Su principal objetivo es identificar las posturas y movimientos que puedan causar estrés físico en los trabajadores y a partir de ello proporcionar recomendaciones para reducir o eliminar los riesgos ergonómicos.

El método REBA tiene en cuenta varios factores, incluyendo la postura del cuerpo, la fuerza ejercida, la duración de la tarea y la frecuencia de los movimientos. Se asignan puntuaciones a

cada factor y se realiza una evaluación completa de todo el cuerpo para determinar un puntaje REBA general. Este puntaje se utiliza para clasificar el nivel de riesgo y proporcionar recomendaciones específicas para mejorar la ergonomía. (Ergonautas, 2015)

El primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador.



Ilustración 2-4: Medición de ángulos REBA

Fuente: (Norma NTP 601, 2001)

El método REBA divide el cuerpo en dos grupos: el Grupo A (piernas, tronco y cuello) y el Grupo B (brazos, antebrazos y muñecas). Las puntuaciones asignadas a cada zona corporal se utilizan para calcular los valores globales de los grupos A y B, lo que proporciona información sobre el nivel de riesgo ergonómico asociado con la tarea evaluada. (Ergonautas, 2015).

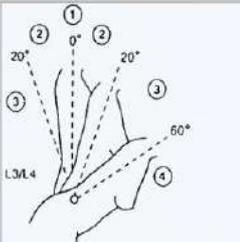


Ilustración 2-5: Grupos de miembros en REBA

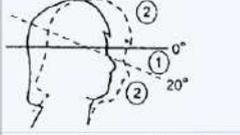
Fuente: (Norma NTP 601, 2001)

Grupo A

TRONCO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	Añadir
20°-60° flexión > 20° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral
> 60° flexión	4	



CUELLO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral



PIERNAS		
Posición	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)

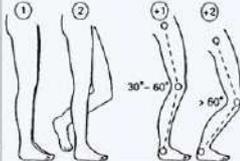
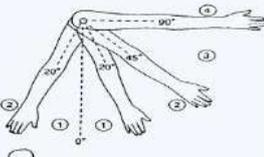


Ilustración 2-6: Grupo A

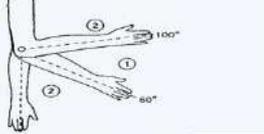
Fuente: (Norma NTP 601, 2001)

Grupo B

BRAZOS		
Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir
> 20° extensión 21°-45° flexión	2	+1 si hay abducción o rotación
46°-90° flexión	3	+1 elevación del hombro
> 90° flexión	4	+1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad



ANTEBRAZOS		
Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
< 60° flexión > 100° flexión	2	



MUÑECAS		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir
> 15° flexión/ extensión	2	+1 si hay torsión o desviación lateral



Ilustración 2-7: Grupo B

Fuente: (Norma NTP 601, 2001)

Puntuación de los Grupos A y B

En la puntuación del grupo A y B para un total de 144 posibles combinaciones y por último se añade el resultado de la actividad para dar el resultado final la cual indicara el nivel de riesgo y el nivel de acción.

TABLA A

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

TABLA CARGA/FUERZA

0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instalación rápida o brusca

Ilustración 2-8: Puntuación del Grupo A

Fuente: (Norma NTP 601, 2001)

TABLA B

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

AGARRE

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable.	Incomodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Ilustración 2-9: Puntuación del grupo B

Fuente: (Norma NTP 601, 2001)

Puntuación de las actividades

TABLA C

		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. +1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto. +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.											

Ilustración 2-10: Puntuación de las actividades

Fuente: (Norma NTP 601, 2001)

Niveles de riesgo y acción

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Ilustración 2-11: Nivel de Riesgo y Acción

Fuente: (Norma NTP 601, 2001)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de estudio

El estudio empleado para el desarrollo del trabajo de integración curricular es de carácter técnico, mismo que consiste en analizar y proponer aspectos técnicos operativos necesarios para el manejo adecuado de los sistemas productivos de las Unidades Integrales de Bovinos Lecheros y Pastos-Forrajes.

3.2. Tipo de investigación

El presente trabajo de integración curricular plantea adquirir soluciones a los riesgos encontrados en las Unidades Integrales de Bovinos Lecheros y Pastos - Forrajes, por tal razón se realiza la recolección de información mediante la aplicación de los diferentes métodos de investigación según su objetivo general, la extensión del estudio y la naturaleza de la información, como los que se explican a continuación:

3.2.1. *Investigación de campo*

La investigación de campo es una metodología que implica la recopilación directa de datos en el lugar donde ocurren los eventos o fenómenos que se están estudiando, mediante la observación directa del investigador, en este caso identificar los peligros existentes en las Unidades Integrales con relación a las condiciones de riesgos laborales.

3.2.2. *Investigación descriptiva*

Esta investigación hace referencia a la descripción, registro, análisis e interpretación de la información obtenida, tanto de las características como propiedades para poder clasificar o agrupar y así posterior a esto profundizar el tema. Esta investigación detalla la información permitiendo la ponderación de los datos y su evaluación mediante matrices para facilitar la comprensión de los riesgos laborales a los que se exponen los trabajadores al momento de realizar las actividades de mantenimiento de la maquinaria. Trabaja con hechos reales para su apropiada interpretación. (Sacan 2011, p. 3)

3.2.3. Investigación cualitativa

Describe cualidades de un fenómeno y evita la cuantificación de la información, usa la metodología inductiva haciendo registros narrativos de fenómenos que se estudian mediante la observación y entrevistas no estructuradas, permite la interpretación de la realidad de los datos no numéricos, se usa en una amplia gama de disciplinas como sociología, psicología, sus hallazgos proporcionan una comprensión profunda y detallada de los fenómenos estudiados. (Fernández y Pértegas 2002, p. 1).

3.2.4. Investigación cuantitativa

Permite la evaluación de los datos de manera científica de forma numérica con la ayuda de estadísticas, las cuales miden, estiman y registran los datos de manera técnica. Es delimitante en el inicio del problema y la dirección a la cual va enfocado, usa la metodología experimental, analítica y descriptiva. (Grajales 2000, p. 2).

3.3. Método de investigación

Para el trabajo de integración curricular se considera los siguientes métodos de investigación que se detallan a continuación:

3.3.1 Método deductivo

La metodología empieza en un análisis general ante la situación actual de las Unidades Integrales Bovinos Lecheros y Pastos – Forrajes de la Estación Experimental de Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo a un análisis particular de los riesgos encontrados, desarrollar de una identificación de riesgos a una evaluación de los riesgos más importantes.

3.3.2 Método descriptivo

Se basa en la observación por lo que surge la necesidad de dar a conocer cómo se encuentra el objeto de estudio actual, es necesario la aplicación de este método debido a que se necesita identificar los peligros que existen en las Unidades Integrales Bovinos Lecheros y Pastos – Forrajes de la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo para poder desarrollar el manual de seguridad y procedimientos.

3.3.3 Método explicativo

Permite determinar las razones o causas que afectan a las diferentes máquinas, se aplica para encontrar los peligros presentes en las Unidades Integrales, tomando en cuenta que seguridad industrial trata de manera sistemática la prevención de lesiones o accidentes en el trabajo.

3.4. Metodología de la investigación

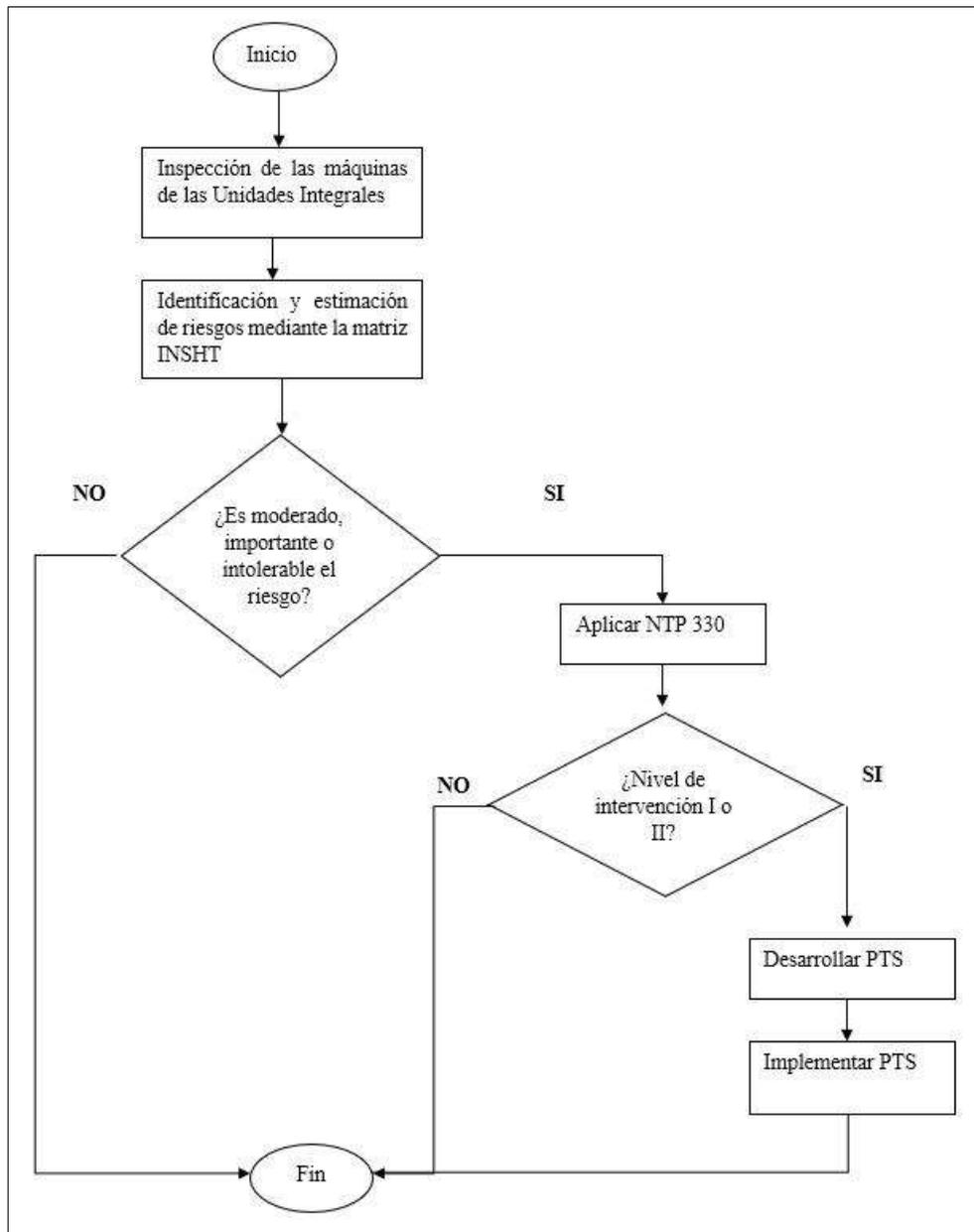


Ilustración 3-1: Metodología de la investigación

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.5. Descripción de la Institución

3.5.1. Localización

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo cuenta con la Facultad de Recursos Naturales, Estación Experimental Tunshi, la cual se encuentra ubicada en la Provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia Licto.



Ilustración 3-2: Localización de la Institución

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Unidad de Pastos – Forrajajes



Ilustración 3-3: Unidad de Pastos - Forrajajes

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Unidad de Bovinos Lecheros



Ilustración 3-4: Unidad de Bovinos Lecheros

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.5.2. Personal encargado de las Unidades Integrales

El personal a cargo de las Unidades Integrales de la Estación Experimental Tunshi son los que manipulan directamente estas máquinas entre ellos están un docente encargado, dos técnicos docentes para las dos Unidades y veintidós estudiantes mediante sus prácticas de desarrollo del conocimiento.

3.5.3. Descripción del proceso de ordeño en la Unidad Integral de Bovinos Lecheros

Procedimiento para el ordeño mecánico

La rutina de ordeño se realiza dos veces en el día, empezando a las 4 de la mañana y la otra a las 15 horas, se ordeña en grupo de 4 Bovinos Lecheros.

- **Movilizar a los bovinos hasta las jaulas**

El manejo del animal debe ser de forma cuidadosa, con un trato agradable se logra el estímulo adecuado lo cual genera que el animal logre la bajada de la mayor cantidad de leche posible, todo el proceso dependerá del trato que se le dé al bovino.



Ilustración 3-5: Movilización de los bovinos

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

- **Preparación de alimentos**

Se mezcla los ingredientes del alimento para obtener una distribución uniforme de los nutrientes.



Ilustración 3-6: Preparación del alimento

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

- **Colocación del alimento**

Después de la preparación se coloca en los recipientes el alimento por porciones para cada bovino.



Ilustración 3-7: Colocación del alimento

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Limpieza de los pezones

El lavado de los pezones es esencial ya que de ello dependerá la pureza de la leche, se debe lavar con poca agua y la parte blanda para evitar las bacterias en la leche, posterior a esto se procede al secado manual y para cada una de las vacas el material usado debe ser individual para evitar contaminación y posibles infecciones contagiosas.



Ilustración 3-8: Limpieza de los pezones

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

- **Ajuste de las válvulas de ordeño**

La colocación de las pezoneras debe ser dentro de cada pezón con mínima entrada de aire dentro la unidad de ordeño.



Ilustración 3-9: Ajuste al sistema de ordeño

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

- **Ordeño**

Se debe considerar que el flujo de la leche de cada uno de los pezones sea continuo, para que el ordeño sea rápido y completo este debe estar alineado correctamente en la línea de ordeño, caso contrario los pezones resbalan con facilidad y se restringe el flujo de la leche lo que puede provocar mastitis al bovino.



Ilustración 3-10: Ordeño mecánico

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

- **Cierre el sistema de ordeño**

Una vez terminado el proceso de ordeño, se cierra el sistema vacío de la unidad de ordeño antes de desprender de los pezones, en caso de retirar las pezoneras con el vacío en funcionamiento, corre el riesgo de infecciones de mastitis.

- **Desinfección de los pezones (sellado con yodo)**

Desinfectar los pezones una vez realizado el proceso de ordeño, es la forma más habitual de prevenir infecciones, esto se lo puede realizar de una solución suave que no irrite la piel del pezón.



Ilustración 3-11: Desinfección de los pezones

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

- **Retirada del bovino del sistema**

Al igual que el ingreso del bovino, la retirada debe ser de forma calmada sin causar molestia alguna hasta su lugar de estancia donde permanecerá alimentándose hasta la hora próxima de ordeño.



Ilustración 3-12: Retirada de la vaca

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Manejo de la leche

- **Activación del sistema de bombeo de la leche**

Mediante la activación del sistema se asegura que el suministro de energía eléctrica esté conectado y disponible para el sistema de bombeo. Verificar que los interruptores o disyuntores correspondientes estén encendidos.



Ilustración 3-13: Sistema de Bombeo

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

- **Almacén de la leche**

Es el lugar donde se almacena la leche el cual cuenta con un sistema de refrigeración y control de temperatura para mantener la leche fresca y prevenir la proliferación de bacterias.



Ilustración 3-14: Almacén de la leche

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

- **Esterilización de los tanques de almacenamiento**

La limpieza de los tanques del almacén de la leche debe funcionar siempre de manera aseada y cuidadosa luego de cada uso, deberá permanecer impecable para recolectar la leche de alta calidad y así garantiza un largo periodo de duración.

El material usado debe ser liso y de acero inoxidable, resistente a la corrosión y duradero.

- **Lavado de la unidad de ordeño**

Para la prevención de infecciones se recomienda lavar las camisas de las pezoneras cada vez que ingresa una vaca, estas deberán ser sumergidas en agua y posteriormente secadas antes de colocarse nuevamente a la unidad de ordeño.

- **Limpieza por fuera de la unidad de ordeño**

Una vez terminado el ordeño, deberá ser lavado todo el alrededor del área, con abundante agua y detergente lo que permite eliminar la suciedad, mediante el cepillado y enjuague con agua limpia.

3.6. Descripción de las máquinas de las Unidades Integrales

Las Unidades Integrales de Bovinos Lecheros y Pastos - Forrajes cuenta con máquinas que permiten la realización de las prácticas de los estudiantes, las cuales ayudan en el desarrollo del amplio conocimiento impartido en clase. Dichas máquinas se describen a continuación:

3.6.1. Máquinas de la Unidad Integral Bovinos Lecheros

3.6.1.1. Calentador de leche

El líquido se calienta al baño maría, conservando sus propiedades, cuenta con termostato regulable, aislamiento térmico y construido en acero inoxidable.

- Capacidad= 100 litros
- Temperatura= 40 °C
- Tiempo= 1-2 horas



Ilustración 3-15: Calentador de leche

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.6.1.2. Enfriador

Utilizado para almacenar la leche pasteurizada, adecuado para producción láctea, diseñada con motorreductor y aletas giratorias.

- Capacidad= 1000 litros
- Temperatura= 3 °C



Ilustración 3-16: Enfriador de leche

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.6.1.3. Sistema de ordeño

El sistema de ordeño Tándem es un sistema de reducida difusión donde las vacas están una detrás de otra en jaulas individuales, con entrada y salida independiente, permitiendo así la facilidad de acceso a la ubre y poco riesgo de patadas de la vaca.

- Capacidad= 4 animales
- Jaulas tipo Tándem



Ilustración 3-17: Sistema de ordeño

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.6.1.4. Sistema de lavado

Este sistema se encuentra conectado directamente al sistema tándem, el cual al ser encendido mediante el calentador de agua procede a la limpieza con agua caliente y presión necesaria

permitiendo así la eliminación de los residuos de la leche y a la vez desinfecta y esteriliza el sistema.

- Automático



Ilustración 3-18: Sistema de lavado

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.6.1.5. Calentador de agua

Diseñado para almacenar y calentar grandes cantidades de agua con termostato ajustable de 26° C hasta 80° C y aislamiento térmico de espuma de poliuretano que reduce la pérdida de calor.



Ilustración 3-19: Calentador de agua

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.6.2. Unidad Integral Pastos - Forrajes

En la Unidad Integral de Pastos - Forrajes, la mayoría de la maquinaria se acopla a los tractores existentes en la Unidad, tales como son la cortadora, las bombas de riego, los enrolladores (T41,

T42), como también los implementos o denominados aperos, mientras que las máquinas individuales son la ensiladora y la picadora.

3.6.2.1. Ensiladora

Es una máquina agrícola utilizada para cosechar y procesar plantas de forraje como el maíz, el sorgo, la hierba y otros cultivos similares, con el fin de convertirlos en ensilaje. El ensilaje es un alimento fermentado que se utiliza para alimentar al ganado, especialmente los bovinos lecheros.



Ilustración 3-20: Ensiladora

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.6.2.2. Motor de Riego para enrollador T42

Estas bombas son una herramienta esencial para la agricultura y el mantenimiento de áreas verdes, ya que permiten un suministro constante y controlado de agua para el crecimiento y la salud de las plantas.

- Capacidad= 40 hp



Ilustración 3-21: Motor de riego T42

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.6.2.3. Motor de Riego para enrollador T41

Estas bombas son una herramienta esencial para la agricultura y el mantenimiento de áreas verdes, ya que permiten un suministro constante y controlado de agua para el crecimiento y la salud de las plantas.

- Capacidad= 40 hp



Ilustración 3-22: Motor de riego T41

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.6.2.4. Enrollador de riego T41

El enrollador de riego consta de un motor, un mecanismo de enrollado y una manguera de riego conectados con el fin de enrollar y desenrollar el tubo conductor de agua.



Ilustración 3-23: Enrollador T41

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.6.2.5. Enrollador de riego T42

El enrollador de riego consta de un motor, un mecanismo de enrollado y una manguera de riego conectados con el fin de enrollar y desenrollar el tubo conductor de agua.



Ilustración 3-24: Enrollador T42

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.6.2.6. Tractor New Holland

Un tractor es un vehículo especializado diseñado para la agricultura y otras tareas que involucran trabajos pesados en terrenos rurales. Se caracteriza por su gran potencia y tracción, lo que le permite tirar de implementos agrícolas y otros equipos pesados como arados, sembradoras, cultivadores, segadoras, entre otros.

- Capacidad= 110 hp



Ilustración 3-25: Tractor New Holland

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.6.2.7. Tractor John Deere

Estos tractores son especialmente diseñados para trabajar en campos y terrenos agrícolas, y pueden ser utilizados para una variedad de actividades como: labranza, siembra, fertilización, riego, cosecha, transporte y mantenimiento del terreno.

Se caracterizan por su durabilidad, flexibilidad y versatilidad para un óptimo desempeño en cualquier aplicación.

- Capacidad= 90 hp



Ilustración 3-26: Tractor John Deere

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.6.2.8. Picadora manual FJ50

Esta picadora sirve para cortar y triturar diversos tipos de materiales, como ramas, hojas, paja y otros restos de cultivos, es importante tener en cuenta que las picadoras manuales pueden presentar ciertos riesgos para la seguridad del operador al no utilizar adecuadamente.

- Capacidad= 10-20 hp



Ilustración 3-27: Picadora Manual FJ50

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.6.2.9. Mixer

Es una máquina mezcladora o agitadora que se utiliza para combinar diferentes materiales o ingredientes en la producción de alimentos para el ganado, como el alimento balanceado o raciones.



Ilustración 3-28: Mixer Tinaz

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.7. Identificación y estimación de riesgos (MATRIZ INSHT)

La matriz de evaluación de riesgo (INSHT) del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo “INSST”, se emplea para la evaluación de los riesgos presentes en los lugares de trabajo en las Unidades Integrales Bovinos Lecheros y Pastos – Forrajes, los riesgos a evaluarse son: riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales con unos indicadores de probabilidad, consecuencia, valoración del riesgo y la estimación del riesgo se utilizan los criterios ya establecidos por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

A continuación, se presenta la matriz de identificación de riesgo para el puesto de trabajo de colocación de alimentos en la Unidad Integral Bovinos Lecheros y en la Unidad de Pastos - Forrajes el puesto de trabajo del tractor.

Las matrices de los diferentes puestos de trabajo de dichas Unidades se encuentran en el Anexo A.

3.7.1. Evaluación del puesto en la Unidad de Bovinos Lecheros

Tabla 3-1: Matriz INSHT; Colocación del alimento

MATRIZ DE RIESGOS "INSHT"																														
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS								Código: MSST-001																						
								Revisión: 001																						
ELABORADO POR : Bermeo - Ninasunta																														
EMPRESA: ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO (EE TUNSHI)																														
PUESTO DE TRABAJO: Colocación del alimento								Evaluación:																						
Nº DE TRABAJADORES TOTAL: 1			HOMBRES:		MUJERES: 1		DISCAPACITADOS: 0		<input checked="" type="checkbox"/> Inicial																					
TIEMPO DE EXPOSICION: 1 Hora								<input type="checkbox"/> Periódica																						
PROCESO: Productivo																														
ACTIVIDAD PRINCIPAL:																														
Colocar el alimento en los recipientes para las vacas								<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PROBABILIDAD</th> <th colspan="3">CONSECUENCIA</th> </tr> <tr> <th>LD</th> <th>D</th> <th>ED</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>BAJA</th> <td>T</td> <td>TO</td> <td>M</td> </tr> <tr> <th>MEDIA</th> <td>TO</td> <td>M</td> <td>I</td> </tr> <tr> <th>ALTA</th> <td>M</td> <td>I</td> <td>IN</td> </tr> </tbody> </table>				PROBABILIDAD	CONSECUENCIA			LD	D	ED	BAJA	T	TO	M	MEDIA	TO	M	I	ALTA	M	I	IN
PROBABILIDAD	CONSECUENCIA																													
	LD	D	ED																											
BAJA	T	TO	M																											
MEDIA	TO	M	I																											
ALTA	M	I	IN																											
#	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo																						
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN																		
1	Caída de personas a distinto nivel																													
2	Caída de personas al mismo nivel		x							M																				
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento																													
4	Caída de objetos en manipulación																													
5	Caída de objetos desprendidos																													
6	Pisada sobre objetos			x							I																			
7	Choque contra objetos inmóviles	x			x			T																						
8	Choque contra objetos móviles																													
9	Golpes/cortes por objetos herramientas																													
10	Proyección de fragmentos o partículas																													
11	Desorden / obstáculos en el piso																													
12	Atrapamiento por o entre objetos	x			x			T																						
13	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos																													
14	Atropello o golpes por vehículos																													

15	Temperatura elevada												
16	Temperatura baja												
17	Iluminación insuficiente			x	x							M	
18	Ruido		x			x						M	
19	Ventilación insuficiente												
20	Contactos eléctricos directos												
21	Contactos eléctricos indirectos												
22	Contactos térmicos												
23	Exposición a radiaciones ionizantes												
24	Exposición a radiaciones no ionizantes												
25	Incendios												
26	Explosiones												
27	Estrés Térmico												
28	Vibraciones												
29	Exposición a polvos inorgánicos (mineral o metálico)												
30	Exposición a polvos químicos y Orgánicos		x			x						M	
31	Exposición a aerosoles sólido												
32	Exposición a aerosoles líquidos												
33	Exposición a desinfectantes y sustancias de limpieza												
34	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas												
35	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas												
36	Exposición a gases y vapores												
37	Exposición a virus												
38	Exposición a bacterias												
39	Parásitos												
40	Exposición a hongos												
41	Exposición a derivados y fluidos orgánicos												
42	Exposición a animales: tarántulas, serpientes, perros, etc.												
43	Presencia a vectores (roedores insectos, moscas, etc.)												

44	Sobrecarga (empuje y arrastre de cargas)											
45	Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión (levantamiento de cargas)											
46	Transporte manual de cargas	x			x			T				
47	Movimientos repetitivos		x		x				TO			
48	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)		x				x				I	
49	Uso de pantallas de visualización PVDs											
50	Dimensiones del puesto de trabajo											
51	Confort acústico											
52	Confort térmico											
53	Confort lumínico											
54	Calidad de aire											
55	Organización del trabajo											
56	Distribución del trabajo											
57	Carga Mental											
58	Contenido del Trabajo											
59	Definición del Rol											
60	Supervisión y Participación											
61	Estrés Laboral											
62	Interés por el Trabajo											
63	Relaciones Personales											
64	Alta responsabilidad											
65	Actos delictivos											
66	Desmotivación											
67	Violencia Social											

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: En la tabla 3-1 Se muestran factores de riesgo en el puesto de colocación de alimentos para los bovinos, y mediante la observación se pudo determinar que es el puesto más conflictivo de esta Unidad.

Tabla 3-2: Total de riesgo

Total de Riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
	4	2	1	0	3	0

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: En la tabla 3-2 se puede observar el total de riesgo evaluados, teniendo como resultados 4 riesgos mecánicos, 2 riesgos físicos, 1 riesgo químicos y 3 riesgos ergonómicos, no presentando riesgos biológicos y psicosociales en este puesto de trabajo.

Tabla 3-3: Estimación de riesgo

Estimación del Riesgos	T	TO	M	I	IN
	3	1	4	2	0

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: En la tabla 3-3 mediante la estimación de los riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales en los cuales se da como resultados de 3 riesgos triviales, 1 riesgo tolerable, 4 riesgos moderados, 2 riesgos importantes y no presenta riesgos intolerables.

En las siguientes ilustraciones se presenta el diagrama de barras en el cual muestra el tipo de riesgo con su calificación para el puesto de colocación de alimentos a los bovinos.

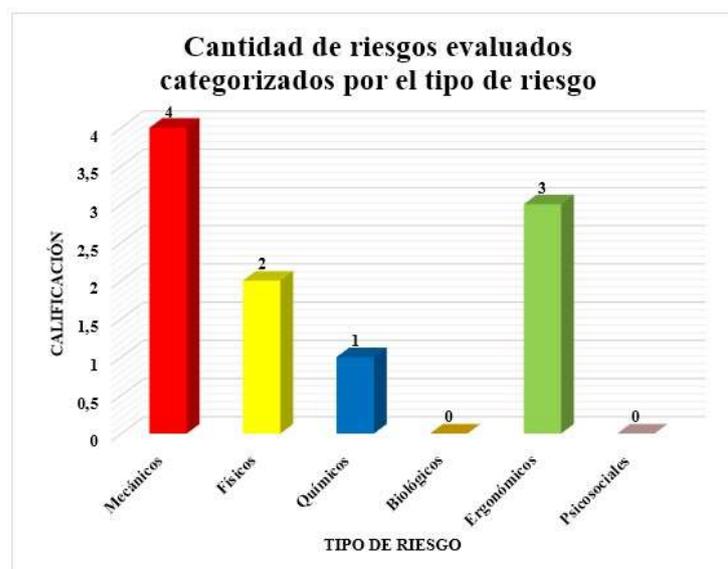


Ilustración 3-29: Tipo de Riesgos

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: En la ilustración 3-29 se puede observar los riesgos evaluados categorizados por tipo, se tiene como resultados 5 riesgos mecánicos, 2 riesgos físicos, 1 riesgo químicos y 3 riesgos ergonómicos, no se presentan riesgos biológicos y psicosociales en este puesto de trabajo.

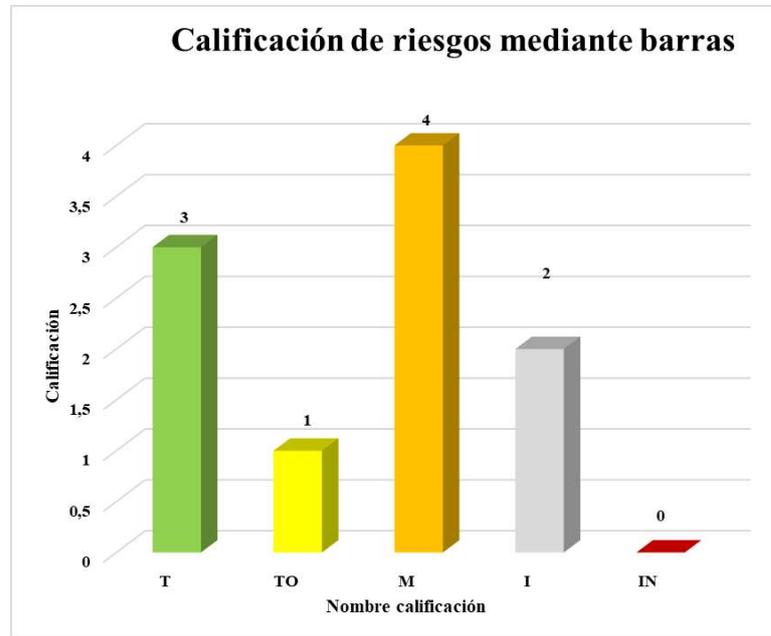


Ilustración 3-30: Calificación de los Riesgos

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: En la ilustración 3-30 mediante la calificación de los riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales se tiene como resultado 3 riesgos triviales, 1 riesgo tolerable, 4 riesgos moderados, 2 riesgos importantes y no presenta riesgos intolerables.

3.7.2. Evaluación del puesto en la Unidad Integral de Pastos – Forrajes

Tabla 3-4: Matriz INSHT; Uso del Tractor

MATRIZ DE RIESGOS "INSHT"																																		
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS								Código: MSST-001																										
								Revisión:001																										
ELABORADO POR : Bermeo - Ninasunta																																		
EMPRESA: ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO (EE TUNSHI)																																		
PUESTO DE TRABAJO: Tractor New Holland								Evaluación:																										
Nº DE TRABAJADORES TOTAL: 1				HOMBRES: 1		MUJERES: 0		DISCAPACITADOS: 0		<input checked="" type="checkbox"/>	Inicial																							
TIEMPO DE EXPOSICION: 1 Hora											20/5/2023																							
PROCESO: Productivo								<input type="checkbox"/>			Periódica																							
ACTIVIDAD PRINCIPAL:																																		
Trabajo en campo y terrenos agrícolas																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PROBABILIDAD</th> <th colspan="4">CONSECUENCIA</th> </tr> <tr> <th>LD</th> <th>D</th> <th>ED</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>BAJA</th> <td style="background-color: #90EE90;">T</td> <td style="background-color: #90EE90;">TO</td> <td style="background-color: #FFD700;">M</td> <td></td> </tr> <tr> <th>MEDIA</th> <td style="background-color: #FFD700;">TO</td> <td style="background-color: #FFD700;">M</td> <td style="background-color: #FFD700;">I</td> <td></td> </tr> <tr> <th>ALTA</th> <td style="background-color: #FFD700;">M</td> <td style="background-color: #FFD700;">I</td> <td style="background-color: #FF0000;">IN</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											PROBABILIDAD	CONSECUENCIA				LD	D	ED		BAJA	T	TO	M		MEDIA	TO	M	I		ALTA	M	I	IN	
PROBABILIDAD	CONSECUENCIA																																	
	LD	D	ED																															
BAJA	T	TO	M																															
MEDIA	TO	M	I																															
ALTA	M	I	IN																															
#	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo																										
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN																						
1	Caída de personas a distinto nivel																																	
2	Caída de personas al mismo nivel																																	
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento																																	
4	Caída de objetos en manipulación																																	
5	Caída de objetos desprendidos																																	
6	Pisada sobre objetos																																	
7	Choque contra objetos inmóviles	x				x			TO																									
8	Choque contra objetos móviles	x				x			TO																									
9	Golpes/cortes por objetos herramientas		x			x				M																								
10	Proyección de fragmentos o partículas									M																								
11	Desorden / obstáculos en el piso		x			x				M																								
12	Atrapamiento por o entre objetos		x			x				M																								
13	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos		x				x				I																							
14	Atropello o golpes por vehículos		x			x				M																								

15	Temperatura elevada											
16	Temperatura baja											
17	Iluminación insuficiente											
18	Ruido		x				x				I	
19	Ventilación insuficiente		x				x			M		
20	Contactos eléctricos directos											
21	Contactos eléctricos indirectos											
22	Contactos térmicos											
23	Exposición a radiaciones ionizantes		x				x			M		
24	Exposición a radiaciones no ionizantes											
25	Incendios											
26	Explosiones											
27	Estrés Térmico											
28	Vibraciones			x			x				I	
29	Exposición a polvos inorgánicos (mineral o metálico)		x				x			M		
30	Exposición a polvos químicos y Orgánicos											
31	Exposición a aerosoles sólido											
32	Exposición a aerosoles líquidos											
33	Exposición a desinfectantes y sustancias de limpieza											
34	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas											
35	Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas											
36	Exposición a gases y vapores		x				x			M		
37	Exposición a virus											
38	Exposición a bacterias											
39	Parásitos											
40	Exposición a hongos											
41	Exposición a derivados y fluidos orgánicos											
42	Exposición a animales: tarántulas, serpientes, perros, etc.											
43	Presencia a vectores (roedores/insectos, moscas, etc.)											

44	Sobrecarga (empuje y arrastre de cargas)											
45	Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión (levantamiento de cargas)											
46	Transporte manual de cargas											
47	Movimientos repetitivos		x			x				M		
48	Posturas forzadas (de pie, sentada, encochado, acostada)		x				x				I	
49	Uso de pantallas de visualización PVDs											
50	Dimensiones del puesto de trabajo											
51	Confort acústico											
52	Confort térmico											
53	Confort lumínico											
54	Calidad de aire		x			x				M		
55	Organización del trabajo											
56	Distribución del trabajo											
57	Carga Mental											
58	Contenido del Trabajo											
59	Definición del Rol											
60	Supervisión y Participación											
61	Estrés Laboral											
62	Interés por el Trabajo											
63	Relaciones Personales											
64	Alta responsabilidad											
65	Actos delictivos											
66	Desmotivación											
67	Violencia Social											

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: En la tabla 3-4 Se muestran factores de riesgo en el puesto del uso del tractor, y mediante la observación se pudo determinar que es el puesto más conflictivo de esta Unidad.

Tabla 3-5: Total de riesgo

Total de Riesgos	Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
	7	4	2	0	3	0

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: En la tabla 3-5 se puede observar el total de riesgos evaluados, se tiene como resultados 7 riesgos mecánicos, 4 riesgos físicos, 2 riesgo químicos y 3 riesgos ergonómicos, no se presentan riesgos biológicos y psicosociales en este puesto de trabajo.

Tabla 3-6: Estimación de riesgo

Total de Riesgos	T	TO	M	I	IN
	0	2	10	4	0

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: En la tabla 3-6 mediante la estimación de los riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales en los cuales se da como resultados de 2 riesgos tolerables, 10 riesgos moderados, 4 riesgos importantes y no se presentan riesgos triviales e intolerables.

En las siguientes ilustraciones se presenta el diagrama de barras en el cual muestra el tipo de riesgo con su calificación para el puesto de colocación de alimentos a los bovinos.

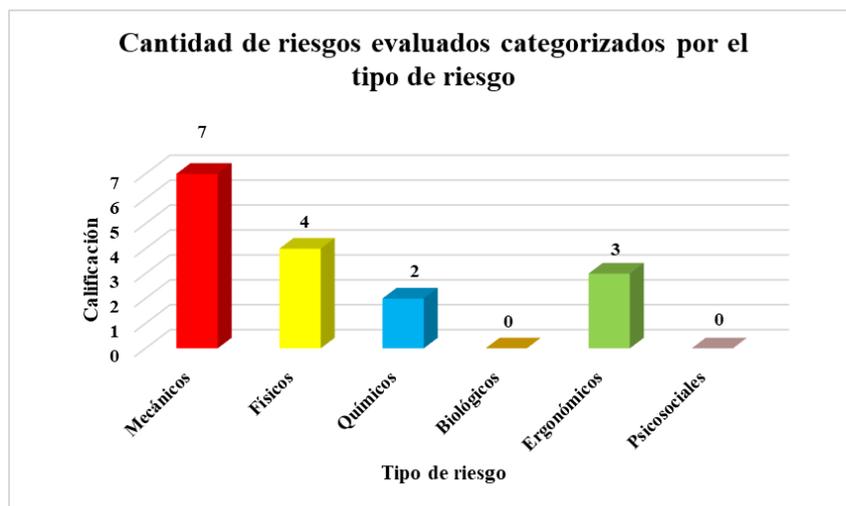


Ilustración 3-31: Tipo de Riesgo

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: En la ilustración 3-31 se puede observar los riesgos evaluados categorizados por tipo, se tiene como resultados 7 riesgos mecánicos, 4 riesgos físicos, 2 riesgo químicos y 3 riesgos ergonómicos, no se presentan riesgos biológicos y psicosociales en este puesto.

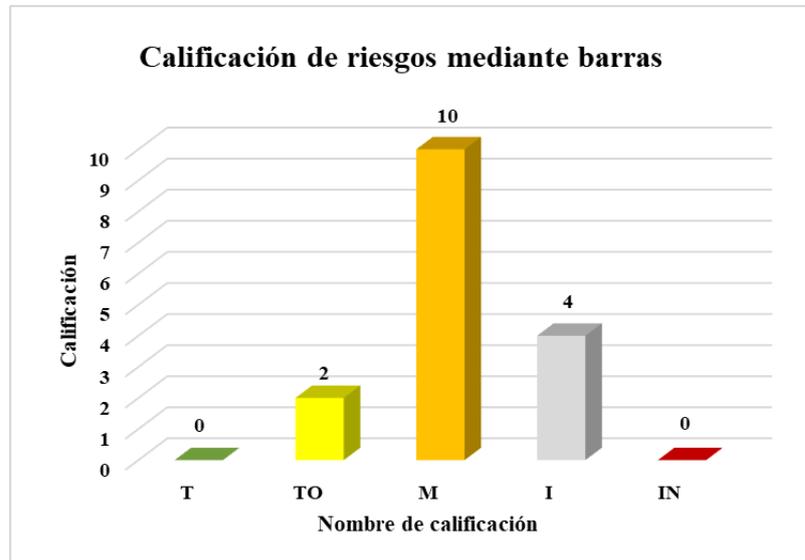


Ilustración 3-32: Calificación de los Riesgos

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: En la ilustración 3-32 mediante la calificación de los riesgos mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales se tiene como resultado 2 riesgos tolerables, 10 riesgos moderados, 4 riesgos importantes y no se presentan riesgos triviales ni intolerables en este puesto de trabajo.

3.8. Evaluación de riesgo con la norma NTP 330

Mediante la identificación de los riesgos presentes en las Unidades Integrales de Bovinos Lecheros y Pastos – Forrajes en los puestos conflictivos, se procede a evaluar los puestos de trabajo que presentan riesgos moderados, importantes e intolerables.

Para evaluar los riesgos existentes en los puestos de trabajo de las Unidades Integrales se hace uso del sistema simplificado de la evaluación de riesgos de accidentes NTP 330, y para determinar los niveles se emplea:

- Nivel de Deficiencia (ND)
- Nivel de Exposición (NE)
- Nivel de Consecuencia (NC)
- Nivel de probabilidad (NP)
- Nivel de Riesgo (NR) =ND*NC*NE

3.8.1. Evaluación de los riesgos para el puesto de colocación del alimento de la Unidad Integral Bovinos Lecheros.

Para la evaluación de los peligros identificados en el puesto de Colocación del alimento para los Bovinos Lecheros se presenta el cuestionario de donde se obtiene el nivel de deficiencia (ND) mediante la puntuación dada a los factores de riesgo.

Tabla 3-7: Cuestionario de evaluación

FACTORES DE RIESGO		NP	SI	NO	ND _p
1	El espacio disponible es suficiente para el número de trabajadores en el área (2m ² de superficie libre por trabajador)		X		2
2	La altura del área de trabajo es adecuada (3 -2,5 m)		X		0,5
3	Existen vías de acceso, de anchura suficiente, para todos los puestos de trabajo.		X		2
4	No existen obstáculos en los pisos de las vías de acceso (cables, pequeños escalones inadvertidos, regletas, etc.)			X	6
5	Los pisos no son de materiales especialmente resbaladizos.		X		6
6	Los pisos no presentan irregularidades por envejecimiento.		X		6
7	Los hábitos de limpieza son adecuados (procedimientos y horarios)		X		6
8	La iluminación general es apropiada para permitir un tránsito seguro (≥ 50 lux; sin deslumbramientos).			X	6
9	Existe alumbrado de emergencia.			X	2

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Tabla 3-8: Nivel de Deficiencia

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. EL conjunto de medidas preventivas existentes al respecto resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (A)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Se ha determinado en la tabla 3-8 que el nivel de deficiencia sea de 10 dado que la sumatoria del cuestionario es 22, por ende, se considera como muy deficiente, lo que quiere decir que existen riesgos significativos y se requiere de corrección.

Tabla 3-9: Nivel de Exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continua (C)	4	Continuamente, varias veces en la jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (F)	3	Varias veces en su jornada, aunque sea tiempos cortos.
Ocasional (O)	2	Alguna vez en su jornada laboral, y con tiempos cortos.
Esporádica (E)	1	Irregularmente

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Al observar el proceso se determina que es una actividad frecuente misma que se le da valoración de 3 ya que se realiza en tiempos cortos durante la jornada laboral.

Tabla 3-10: Nivel de Consecuencia

Nivel de consecuencia	NC	Significado	
		Daño Físico	Daño Material
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que puede ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación)
Grave (G)	25	Lesionas con incapacidad laboral transitoria (I.T.L.)	Se quiere paro del proceso para efectuar reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del sistema

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

En la tabla 3-10 Se ha determinado un nivel de riesgo con consecuencias graves (25) dado que los daños ocasionados podrían provocar lesiones y un paro de la actividad.

Tabla 3-11: Determinación de la probabilidad

Nivel de deficiencia: $ND_T = ND_p$	$ND_T = 10$
Nivel de Exposición: NE	NE=3
Nivel de Consecuencias: NC	NC=25
Nivel de riesgo: $NR = ND * NC * NE$	NR=750

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Tabla 3-12: Nivel de Probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (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 en el
Media (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
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

En la tabla 3-12 se ha determinado un nivel de probabilidad Alta (A20) dado que existen exposiciones frecuentes y la materialización del riesgo es posible que suceda varias veces durante la actividad realizada.

Tabla 3-13: Determinación del nivel de Riesgo

Nivel de deficiencia: $ND_T = ND_p$	$ND_T = 10$
Nivel de Exposición: NE	$NE = 3$
Nivel de Probabilidad: NP	$NP = 30$
Nivel de Consecuencias: NC	$NC = 25$
Nivel de riesgo: $NR = ND * NC * NE$	$NR = 750$

		Nivel de Probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 200
	60	I 2400-1400	I 1200-600	II 480-360	II 200 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	II 40 III 20

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Tabla 3-14: Nivel de Intervención

Nivel de Intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica, intervenir urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

En la tabla 3-14 se ha determinado un nivel de intervención tipo I (4000 - 600) mismo que quiere decir que existe una situación crítica e intervenir de manera urgente.

Todas las evaluaciones realizadas en esta Unidad Integral se encuentran en el Anexo B.

3.8.1.1. Matriz de evaluación NTP 330 para los puestos de trabajo de la Unidad Integral Bovinos Lecheros.

Al haber realizado el análisis adecuado para cada uno de los puestos de trabajo según los criterios establecidos por el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP 330, se estipula medidas de control e implementación, los cuestionarios creados para la evaluación se encuentran en el Anexo B, mientras que las matrices NTP 330 se encuentran en el Anexo C.

Tabla 3-15: Evaluación NTP 330 Preparación de alimentos

 Ministerio de Relaciones Laborales													
REGISTRO DE EVALIACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)													
DATOS DE LA EMPRESA / ENTIDAD													
Empresa:		Estación Experimental Tunshi - ESPOCH		Elaborado por:		Bermeo -Ninasunta		Evaluación:					
Localización:		Riobamba Parroquia Licto						<input checked="" type="checkbox"/> Inicial					
Proceso:		Preparación de alimentos para las bovinos						20/5/2023					
Puesto de Trabajo:		Preparación de alimentos						<input type="checkbox"/> Periódica					
Actividad:		Preparación del balanceado con agua para obtener una mezola un tanto grumosa											
FACTORES DE RIESGO	Puesto	Máquina	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	NIVEL DE RIESGO	Anexo	Medidas Preventivas	
RIESGO MECÁNICO	Preparación de alimentos	Sistema de Ordeño	Proyección de fragmentos o partículas	Al momento de hacer el vaciado y removido del alimento, este proyecta partículas hacia el rostro del operario mismo que no esta cubierto e ingiere ciertas partículas	Proyeccion de partículas, Condiciones de trabajo inseguras.	6	2	12	25	300	Corregir		Implementos de seguridad en el trabajo

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Tabla 3-16: Evaluación NTP 330 Colocación de alimentos

 Ministerio de Relaciones Laborales													
REGISTRO DE EVALIACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)													
DATOS DE LA EMPRESA / ENTIDAD													
Empresa:		Estación Experimental Tunshi - ESPOCH		Elaborado por:		Bermeo -Ninasunta		Evaluación:					
Localización:		Riobamba Parroquia Licto						<input checked="" type="checkbox"/> Inicial					
Proceso:		Colocación de alimentos para los bovinos						<input type="checkbox"/> Periódica					
Puesto de Trabajo:		Colocación de alimentos											
Actividad:		Colocar el alimento en las bandejas individuales de las vacas de ordeño											
FACTOR DE RIESGO	Puesto	Máquina	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	NIVEL DE RIESGO	Anezo	Medidas Preventivas	
RIESGO MECÁNICO	Colocación del alimento a los bovinos	Sistema de ordeño	Caída de personas al mismo nivel	El operario podría resbalar ya que el piso se mantiene húmedo dado a que se está lavando constantemente los materiales de aseo de la ubre de las vacas.	Caidas, atrapamientos, condiciones de trabajo adversas.	10	3	30	25	750	Situación Crítica		Implementos de seguridad en el trabajo
			Pisada sobre objetos	El operario corre el riesgo de pisar sobre objetos como las mangueras de limpieza que se encuentran obstruyendo el paso donde realiza su actividad	Atrapamiento, caída al mismo nivel, condiciones de trabajo inseguras.	10	3	30	25	750	Situación Crítica		Implementos de seguridad en el trabajo

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Tabla 3-17: Evaluación NTP 330 Almacenamiento de Leche

 Ministerio de Relaciones Laborales													
REGISTRO DE EVALIACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)													
DATOS DE LA EMPRESA / ENTIDAD													
Empresa:		Estación Experimental Tunshi - ESPOCH		Elaborado por:		Bermeo -Ninasunta		Evaluación:					
Localización:		Riobamba Parroquia Licto						<input checked="" type="checkbox"/>		Inicial			
Proceso:		Colocación de la leche								20/5/2023			
Puesto de Trabajo:		Almacen de leche						<input type="checkbox"/>		Periódica			
Actividad:		Colocacion de la leche en los tanques de almacenamiento											
FACTORES DE RIESGO	Puesto	Máquina	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo	NIVEL DE RIESGO	Anexo	Medidas Preventivas
RIESGO MECÁNICO	Almacén de Leche	Tanques de Leche	Caída de personas al mismo nivel	El operario podría resbalar ya que el piso se mantiene húmedo	Caidas, atrapamientos, condiciones de trabajo adversas.	10	2	20	25	500	Corregir		Implementos de seguridad en el trabajo

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.8.2. Evaluación de los riesgos para el puesto de colocación del alimento de la Unidad Integral Pastos - Forrajes

Para la evaluación de los peligros identificados en el puesto del manejo del tractor se presenta el cuestionario de donde se obtiene el nivel de deficiencia (ND) mediante la puntuación dada a los factores de riesgo.

Tabla 3-18: Cuestionario de evaluación

FACTORES DE RIESGO		NP	SI	NO	ND _p
1	El acceso al puesto de conducción se realiza de manera segura.			x	2
2	La visibilidad desde el puesto de conducción permite al conductor maniobrar con toda seguridad para sí mismo y para las personas expuestas		x		4
4	En caso de utilización en lugares oscuros, el vehículo dispone de alumbrado satisfactorio.		x		2
6	Las vías de circulación están bien señalizadas, son de anchura suficiente y con el pavimento en correcto estado			x	6
7	Está limitada la velocidad de circulación en función de la zona.			x	6
12	Todo accesorio de sujeción y elevación en mal estado (deformado, deshilachado, con corrosión, etc.), es sustituido inmediatamente y desechado		x		2
17	Su recorrido está completamente cerrado.			x	4

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Tabla 3-19: Nivel de Deficiencia

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. EL conjunto de medidas preventivas existentes al respecto resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (A)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Al realizar la ficha de evaluación de riesgo se ha determinado en la tabla 3-19 que tiene el nivel de deficiencia es de 10, es decir muy deficiente (MD), esto se debe a que la sumatoria de los niveles de deficiencia parciales de 38 por lo cual existe un riesgo muy significativo, y por lo que se recomienda medidas estrictas de cambios.

Tabla 3-20: Nivel de Exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continua (C)	4	Continuamente, varias veces en la jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (F)	3	Varias veces en su jornada, aunque sea tiempos cortos.
Ocasional (O)	2	Alguna vez en su jornada laboral, y con tiempos cortos.
Esporádica (E)	1	Irregularmente

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

En la tabla 3-20 Se determinó que el nivel de exposición se encuentra en el rango de 2 es decir frecuente debido a que la actividad está comprendida entre 1 y 4 h/día.

Tabla 3-21: Nivel de Consecuencia

Nivel de consecuencia	NC	Significado	
		Daño Físico	Daño Material
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que puede ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.T.L.)	Se quiere paro del proceso para efectuar reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del sistema

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

En la tabla 3-21 el nivel de consecuencia es 25 debido que al momento de realizar las actividades de mantenimiento del tractor puede ocasionar lesiones con incapacidad laboral transitoria el cual se requiere un paro inmediato en las actividades.

Tabla 3-22: Determinación de la probabilidad

Nivel de deficiencia: $ND_T = ND_p$	$ND_T = 10$
Nivel de Exposición: NE	$NE = 2$
Nivel de Consecuencias: NC	$NC = 25$
Nivel de riesgo: $NR = ND * NC * NE$	$NR = 500$

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Tabla 3-23: Nivel de Probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (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 en el ciclo de vida laboral.
Media (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
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

En la tabla 3-23 se ha determinado un nivel de probabilidad de 20 es decir Alta por lo cual la situación de este riesgo es deficiente con una exposición frecuente u ocasional, y el riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de la actividad.

Tabla 3-24: Determinación del nivel de Riesgo

Nivel de deficiencia: $ND_T = ND_p$	$ND_T = 10$
Nivel de Exposición: NE	$NE = 2$
Nivel de Probabilidad: NP	$NP = 20$
Nivel de Consecuencias: NC	$NC = 25$
Nivel de riesgo: $NR = ND * NC * NE$	$NR = 500$

		Nivel de Probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 200
	60	I 2400-1400	I 1200-600	II 480-360	II 200 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	II 40 III 20

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Tabla 3-25: Nivel de Intervención

Nivel de Intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica, intervenir urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

En la tabla 3-25 se puede observar que tiene un nivel de intervención II (500-150), lo cual significa que se debe corregir y adoptar medidas de control.

Todas las evaluaciones realizadas de esta Unidad Integral se encuentran en el Anexo B.

3.8.2.1. Matriz de evaluación NTP 330 para los puestos de trabajo de la Unidad Integral Pastos – Forrajes.

Al haber realizado el análisis adecuado para cada uno de los puestos de trabajo según los criterios establecidos por el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP 330, se estipula medidas de control e implementación, los cuestionarios creados para la evaluación se encuentran en el Anexo B, mientras que las matrices NTP 330 se encuentran en el Anexo C.

Tabla 3-26: Evaluación NTP 330 Tractor

 Ministerio de Relaciones Laborales												
REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)												
DATOS DE LA EMPRESA / ENTIDAD												
Empresa:		Estación Experimental Tunshi - ESPOCH			Elaborado por:		Bermeo - Ninesaurita		Evaluación:			
Localización:		Riobamba Parroquia Licto							<input checked="" type="checkbox"/> Inicial			
Proceso:		Manejo del tractor							<input type="checkbox"/> Periódica			
Puesto de Trabajo:		Manejo del tractor										
Actividad:		Uso del tractor conjunio con sus aperos para actividades de la tierra agrícola										
FACTORES DE RIESGO	Puesto	Maquinaria	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Nivel de detección	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	NIVEL DE RIESGO	Anexo	Medidas Preventivas
NCO			Golpes/cortes por objetos herramientas	Colisión entre objetos como rocas, árboles, condiciones del terreno.	Uso inadecuado de implementos agrícolas condiciones de trabajo adversas.	10	2	20	25	500	Corregir	 <p>Usar el equipo de protección personal necesario y seguir las pautas de seguridad recomendadas por el fabricante del tractor e implementos agrícolas.</p>
			Desorden / obstáculos en el piso	Terrenos con desniveles, presentación de pastos altos, basuras y escombros	Condiciones caóticas, visibilidad reducida.	10	3	30	10	300	Corregir	  <p>Identificar y eliminar cualquier desorden u obstáculo en el área de trabajo.</p>

RIESGO MECÁNICO	Manejo del tractor	Tractor																
			Atrapamiento por o entre objetos	Atrapamiento por vuelco del tractor e implementos del mismo	Con los diversos aperos y objetos fijos surgen los atrapamientos.	10	2	20	25	500	Corregir		Utilizar dispositivos de protección contra vuelcos, y cinturones de seguridad.					
			Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Atrapados en el enrollador	Atrapamiento, vuelco por no colocar adecuado los acoples es decir su peso y dimensiones, condiciones de trabajo adversas (mantenimiento del tractor, adiestramiento del conductor)	10	3	30	25	750	Situación Crítica		Tener una alerta y consciente de los otros vehículos mientras se opera el tractor.					
			Atropello o golpes por vehículos	El tractor con sus implementos o sus implementos colisionan con otros vehículos.	Atropello o golpes por vehículos	10	2	20	25	500	Corregir		Realizar un mantenimiento y asegurar que los neumáticos estén inflados correctamente.					

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Tabla 3-27: Evaluación NTP 330 Sistema de riego T41 – T42

 Ministerio de Relaciones Laborales													
REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)													
DATOS DE LA EMPRESA / ENTIDAD													
Empresa:		Estación Experimental Tunshi - ESPOCH			Elaborado por:		Bermeo -Ninasunta		Evaluación:				
Localización:		Riobamba Parroquia Licto							<input checked="" type="checkbox"/> Inicial				
Proceso:		Riego de agua a los pastos							20/5/2023				
Puesto de Trabajo:		Sistema de riego T42							<input type="checkbox"/> Periódica				
Actividad:		Suministrar agua de manera controlada a los pastos											
FACTORES DE RIESGO	Puesto	Máquina	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	NIVEL DE RIESGO		Anexo	Medidas Preventivas
RIESGO MECÁNICO	Sistema de Riego T41	Enrollador T41 y motor	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	En el lugar existe un derrumbe hacia el trabajador	Atrapamiento, riesgos eléctricos, condiciones de trabajo adversas	10	1	10	25	250	Corregir		Implementos de seguridad en el trabajo
			Caída de objetos en manipulación	Considera riesgos de accidentes por caídas de materiales, herramientas, aparatos entre otros que se están manejando o transportando manualmente o con ayuda mecánicas	Caída de varios elementos o la misma máquina debido a que la zona no se encuentre plana	10	1	10	25	250	Corregir		Implementos de seguridad en el trabajo
			Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Atrapados en el enrollador	Atrapamiento, riesgos eléctricos, condiciones de trabajo adversas	10	1	10	25	250	Corregir		Implementos de seguridad en el trabajo

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Tabla 3-28: Evaluación NTP 330 Mixer

REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 330)

DATOS DE LA EMPRESA / ENTIDAD

Empresa:		Estación Experimental Tunshi - ESPOCH		Elaborado por:		Bermeo - Ninasunta		Evaluación:					
Localización:		Riobamba Parroquia Licto						<input checked="" type="checkbox"/> Inicial					
Proceso:		Mixar						<input type="checkbox"/> Periódica					
Puesto de Trabajo:		Mixar											
Actividad:		Proceso de mezclado de alimentos, hiervas o balanceado											
FACTORES DE RIESGO	Puesto	Máquina	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO <i>IN SITU</i>	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	NIVEL DE RIESGO	Anexo	Medidas Preventivas	
RIESGO MECÁNICO	Manejo del Mixar	Mixer	Golpes/cortes por objetos herramientas	Al momento de colocar cualquier alimento para el proceso	Cortas, riesgos eléctricos, condiciones de trabajo adversas	10	2	20	25	500	Corregir		Diseñar e implementar un manual de seguridad LOTO para el bloqueo de energías peligrosas.

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.9. Método para la evaluación de los riesgos físicos

Mediante el estudio de los puestos de trabajo en las Unidad de Bovinos Lecheros y Pastos - Forrajes, se determina que existe riesgos físicos que afectan al trabajador, para lo cual se realiza una evaluación mediante mediciones a los riesgos para comprobar y determinar los efectos que causan a los operarios.

3.9.1. Evaluación de Iluminación en la Unidad Integral Bovinos Lecheros

Al momento de realizar el proceso de ordeño en la mañana existe bajos niveles de iluminación para lo cual se procede a tomar mediciones, considerando el área de trabajo como una actividad de industria con distribución moderada de detalles como se especifica en la siguiente ilustración:

ILUMINACIÓN MÍNIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.

Ilustración 3-33: Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos

Fuente: (Decreto 2393, 1986)

Turno	Puesto	Mediciones (Luxes)	Luxes(Promedio)	Iuminación mínima
Mañana		102	82	200
		70		
		74		
Tarde		1354	1354	200

Ilustración 3-34: Mediciones de iluminación

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Los resultados obtenidos de las mediciones realizadas en la mañana no alcanzan el nivel mínimo de iluminación mientras que la medición tomada por la tarde sobrepasa los niveles mínimos, la solución para esta problemática se plantean en el siguiente capítulo.

3.9.2. Evaluación de Ruido al operario en la Unidad Integral Pastos - Forrajes

Para la evaluación de ruido se toma en cuenta los puestos que presentan un riesgo intolerable en la matriz INSHT evaluada anteriormente, para esto se evalúa al operario quien realiza los trabajos en los tractores New Holland y John Deere, con tiempo de exposición por jornada laboral de 4 horas.

Tabla 3-29: Niveles sonoros dB

dB	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8 horas
90	4 horas
95	2 horas
100	1 hora
110	15 minutos.
115	7,5 minutos.

Fuente: (Decreto 2393, 1986)

Tabla 3-30: Mediciones sonoras Tractor New Holland

Calibración del ruido	Modelo		407355 Datalogger			
	Marca		EXTRECH			
Ruido	Medición 1	Hora	Medición 2	Hora	Medición 3	Hora
		93,2	9:20	91	9:45	90,2
Institución			Estación Experimental Tunshi			
Área de trabajo			Unidad Integral Pastos- Forrajes (Tractor New Holland)			
Nivel de Ruido promedio			91,47			
Nivel mínimo de Ruido Decreto 2393 (dB)			90			
Nivel de presión sonora (dB)			85			
Tiempo máximo permisible (H)			4			
Observaciones	De acuerdo al Decreto 2393 en el art. 55: RUIDO Y VIBRACIONES, la actividad realizada en el tractor no cumple con los niveles de requerimientos mínimos de ruido.					

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Tabla 3-31: Mediciones sonoras Tractor John Deere

Calibración del ruido	Modelo		407355 Datalogger			
	Marca		EXTRECH			
Ruido	Medición 1	Hora	Medición 2	Hora	Medición 3	Hora
		93,2	10:15	95,4	10:35	97,3
Institución			Estación Experimental Tunshi			
Área de trabajo			Unidad Integral Pastos- Forrajes (Tractor John Deere)			
Nivel de Ruido promedio			95,30			
Nivel mínimo de Ruido Decreto 2393 (dB)			90			
Nivel de presión sonora (dB)			85			
Tiempo máximo permisible (H)			4			
Observaciones	De acuerdo al Decreto 2393 en el art. 55: RUIDO Y VIBRACIONES, la actividad realizada en el tractor no cumple con los niveles de requerimientos mínimos de ruido.					

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

3.9.3. Evaluación de Exposición a radiación no ionizante en la Unidad Integral Pastos - Forrajes.

Las actividades en la Unidad de Pastos - Forrajes se realizan en espacios abiertos en los exteriores con exposición directa de la luz solar se procede a la realización de la evaluación de radiación para determinar el nivel de exposición en el que se encuentran los operarios.



Ilustración 3-35: Mediciones (UVI)

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Al obtener un nivel de radiación de 9,10 UV1, se categoriza el nivel de exposición mediante la siguiente ilustración:

CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN	INTERVALO DE VALORES DEL IUV
BAJA	< 2
MODERADA	3 A 5
ALTA	6 A 7
MUY ALTA	8 A 10
EXTREMADAMENTE ALTA	11+

Ilustración 3-36: Categorías de Exposición para los (UVI)

Fuente: (AEMET, 2021)

Dando como resultado muy alto el nivel al que están expuestos los trabajadores de esta unidad, se necesita mejorar protección existente.

3.10. Método para la evaluación de los riesgos ergonómicos

Mediante el estudio de los puestos de trabajo en las Unidad de Bovinos Lecheros y Pastos - Forrajes, se determina que existe riesgos ergonómicos que afectan al trabajador, para lo cual se realiza una evaluación mediante la metodología REBA para comprobar y determinar los efectos de riesgo que causan a los operarios.

3.10.1. Metodología REBA Bovinos Lecheros

Esta metodología se considera una herramienta utilizada para evaluar los riesgos asociados a las posturas de trabajo y el esfuerzo físico realizado por los trabajadores, a su vez es usada en la industria para identificar y prevenir lesiones musco esqueléticas relacionadas al trabajo.

Se considera do grupos de interés:

- **Grupo A:** Tronco, Cuello y Piernas
- **Grupo B:** Brazos, Antebrazos y Muñeca

Se analiza la actividad de Almacén de leche que pertenece a la Unidad Integral de Bovinos Lecheros para detallar la metodología de evaluación.



Ilustración 3-37: Almacén de la leche

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Puntuación del Grupo A

Se determina a través de la evaluación de las partes como son el tronco, cuello y piernas con respecto a la carga que se esté manipulando, calificándose cada una según la postura y la actividad realizada, para luego asignarle una puntuación específica.

Puntuación del tronco

Se evalúa la inclinación y la torsión del tronco durante la actividad.



Ilustración 3-38: Ángulo del tronco

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

La inclinación del tronco es de 78°

Tabla 3-32: Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Puntuación cuello

Se evalúa la posición, ángulo, amplitud y cantidad de fuerza ejercida por el cuello durante la actividad.



Ilustración 3-39: Ángulo del cuello

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

La flexión es de 15°

Tabla 3-33: Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Puntuación piernas

La puntuación asignada a las piernas en la metodología dependerá de cómo se distribuya el peso corporal entre ellas y de la presencia de apoyos o soportes durante la actividad



Ilustración 3-40: Ángulo de la pierna

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Postura de pie con flexión en la rodilla con respecto al tronco de 212°

Tabla 3-34: Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	+1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	+2

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Realizada la valoración del grupo A en las diferentes posiciones, se obtiene lo siguiente:

Tabla 3-35: Resumen global Grupo A

GRUPO A		
Tronco	Cuello	Piernas
4	1	2

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Con la obtención de la valoración, se procede a la puntuación global

Tabla 3-36: Valoración global Grupo A

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

TABLA CARGA/FUERZA				
0	1	2	+1	
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca	

Fuente: (Ergonautas, 2015)

La puntuación global del Grupo A da como resultado 5.

El incremento de la carga o fuerza ejercida es de 1.

Puntuación del Grupo B

Se determina a partir de las puntuaciones individuales de los diferentes componentes que las conforman, como el brazo, antebrazo y la muñeca.

Puntuación brazo

Se genera a partir de su flexión/extensión, evaluando el ángulo constituido por el eje del brazo y el eje del tronco.



Ilustración 3-41: Ángulo del brazo

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

El ángulo del brazo es de 66°

Tabla 3-37: Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Puntuación del antebrazo

Se determina a partir de su ángulo de flexión, evaluado como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo.



Ilustración 3-42: Ángulo del antebrazo

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

La flexión del antebrazo es de 165°

Tabla 3-38: Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Puntuación de la muñeca



Ilustración 3-43: Ángulo de la muñeca

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

La flexión de la muñeca es de 15°

Tabla 3-39: Puntuación de la muñeca

Posición	Nivel
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	1
Flexión o extensión $> 15^\circ$	2

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 3-40: Modificación de la puntuación de la muñeca

Posición	Nivel
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Se obtiene la siguiente valoración:

Tabla 3-41: Resumen de puntuación del Grupo B

GRUPO B		
Brazo	Antebrazo	Muñeca
3	2	1

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Se realiza la puntuación global de Grupo B

Tabla 3-42: Valoración global Grupo B

TABLA B

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

AGARRE

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Fuente: (Ergonautas, 2015)

La puntuación global del Grupo B se obtiene como resultado 4

Se considera un agarre 2-Malo, es decir, agarre posible pero no aceptable.

Puntuación final

Tabla 3-43: Resumen de puntuaciones finales

Posición	Nivel
A	5
B	4

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Tabla 3-44: Puntuación de C

TABLA C

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

Actividad

- +1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
- +1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
- +1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Fuente: (Ergonautas, 2015)

La puntuación global es de 5

Se considera una puntuación de actividad +1: Una o más partes del cuerpo estáticas.

La puntuación final de C es 6.

Nivel de actuación

Una vez obtenida la puntuación de 8 en la evaluación REBA, se considera un nivel de riesgo Medio, para lo que es necesario la actuación cuanto antes.

Tabla 3-45: Nivel de actuación

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: (Ergonautas, 2015)

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Factores de riesgos

Con la aplicación de la matriz de identificación y evaluación de riesgos INSHT en las áreas de trabajo se pudo determinar los diferentes niveles de riesgo, que a continuación se presentan.

4.1.1. Factores de riesgo Unidad Integral de Bovinos Lecheros

Entre los factores de riesgos que se encuentran en esta Unidad son los mecánicos, físicos, químicos, biológicos y ergonómicos que se presentan desde una estimación de riesgo moderado hasta intolerable.

Tabla 4-1: Factores de riesgos Unidad Integral de Bovinos Lecheros

Maquina	Factor de riesgo	Descripción	Estimación de riesgo	Acción correctiva
Traslado de bovinos	Físicos	Iluminación insuficiente	Moderado (M)	Ajuste del nivel de iluminación.
		Ruido	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
	Químicos	Exposición a polvos inorgánicos (mineral o metálico)	Importante (I)	Uso correcto del EPP.
	Biológicos	Presencia a vectores (roedores insectos, moscas, etc.)	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
Preparación de alimentos	Mecánicos	Proyección de fragmentos o partículas	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
	Físicos	Iluminación insuficiente	Moderado (M)	Ajuste del nivel de iluminación.
Ruido		Moderado (M)	Uso correcto del EPP.	
Colocación de alimentos	Mecánicos	Caída de personas al mismo nivel	Moderado (M)	Implementación de suelos antideslizantes en toda la Unidad.
		Pisada sobre objetos	Importante (I)	Orden
	Físicos	Iluminación insuficiente	Moderado (M)	Ajuste del nivel de iluminación.
		Ruido	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
	Químicos	Exposición a polvos químicos y Orgánicos	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
	Ergonómicos	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	Importante (I)	Realizar pausas activas.
Limpieza de pezones	Físicos	Iluminación insuficiente	Moderado (M)	Ajuste del nivel de iluminación.
		Ruido	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
	Ergonómicos	Movimientos repetitivos	Moderado (M)	Realizar pausas activas.
		Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	Importante (I)	Realizar pausas activas.
Colocación de válvulas para el ordeño	Físicos	Iluminación insuficiente	Moderado (M)	Ajuste del nivel de iluminación.
		Ruido	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
	Ergonómicos	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	Moderado (M)	Realizar pausas activas.
Desinfección de los pezones	Físicos	Iluminación insuficiente	Moderado (M)	Ajuste del nivel de iluminación.
		Ruido	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
	Ergonómicos	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	Moderado (M)	Realizar pausas activas.
Almacén de leche	Mecánicos	Caída de personas al mismo nivel	Importante (I)	Implementación de suelos antideslizantes en toda la Unidad.
	Físicos	Iluminación insuficiente	Moderado (M)	Ajuste del nivel de iluminación.
		Ruido	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
Ergonómicos	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	Moderado (M)	Realizar pausas activas.	

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

4.1.2. Factores de riesgo Unidad de Pastos – Forrajes

Los factores de riesgos que se encuentran en esta Unidad son los mecánicos, físicos, químicos, biológicos y ergonómicos que se presentan desde una estimación de riesgo moderado hasta intolerable.

Tabla 4-2: Factores de Riesgo de la Unidad de Pastos - Forrajes

Máquina	Factor de riesgo	Descripción	Estimación de riesgo	Acción correctiva
Sistema de Riego T41	Mecánicos	Caida de objetos por desplome o derrumbamiento	Moderado (M)	Inspección y aseguramiento.
		Caida de objetos en manipulación	Moderado (M)	Inspección y aseguramiento.
		Caida de objetos desprendidos	Moderado (M)	Inspección y aseguramiento.
		Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehiculos	Importante (I)	Buenas prácticas de operación y estabilidad de la máquina.
	Físicos	Ruido	Importante (I)	Uso correcto del EPP.
		Exposiciones a radiaciones no ionizantes	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
Ensiladora	Físicos	Vibraciones	Importante (I)	Uso correcto del EPP.
		Ruido	Importante (I)	Uso correcto del EPP.
		Exposiciones a radiaciones no ionizantes	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
	Químicos	Exposiciones a gases y vapores	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
	Ergonómicos	Sobrecargas (empuje y arrastre de cargas)	Moderado (M)	Utilización de ayudas mecánicas.
	Sistema de Riego T42	Mecánicos	Caida de objetos por desplome o derrumbamiento	Moderado (M)
Caida de objetos en manipulación			Moderado (M)	Inspección y aseguramiento.
Caida de objetos desprendidos			Moderado (M)	Inspección y aseguramiento.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehiculos			Importante (I)	Buenas prácticas de operación y estabilidad de la máquina.
Físicos		Ruido	Importante (I)	Uso correcto del EPP.
		Exposiciones a radiaciones no ionizantes	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
Mixer	Mecánicos	Golpes/cortes por objetos herramientas	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
		Ruido	Importante (I)	Uso correcto del EPP.
	Físicos	Exposiciones a radiaciones ionizantes	Importante (I)	Uso correcto del EPP.
		Vibraciones	Importante (I)	Uso correcto del EPP.
Tractor New Holland	Mecánicos	Golpes/cortes por objetos herramientas	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
		Desorden / obstáculos en el piso	Moderado (M)	Orden
		Atrapamiento por o entre objetos	Moderado (M)	Buenas prácticas de operación y estabilidad de la máquina.
		Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehiculos	Importante (I)	Buenas prácticas de operación y estabilidad de la máquina.
	Físicos	Atropello o golpes por vehiculos	Moderado (M)	Señalética de advertencia
		Ruido	Importante (I)	Uso correcto del EPP.
		Ventilación insuficiente	Moderado (M)	Implementación de sistema de ventilación mecánico
	Químicos	Exposiciones a radiaciones no ionizantes	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
		Vibraciones	Importante (I)	Uso correcto del EPP.
		Exposición a polvos inorgánicos (mineral o metálico)	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
		Exposición a gases y vapores	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
Ergonómicos	Movimientos repetitivos	Moderado (M)	Realizar pausas activas.	
	Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)	Importante (I)	Realizar pausas activas.	
	Calidad de aire	Moderado (M)	Mejorar la ventilación.	

Tractor John Deere	Mecánicos	Golpes/cortes por objetos herramientas	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
		Desorden/ obstáculos en el piso	Moderado (M)	Orden
		Atrapamiento por o entre objetos	Moderado (M)	Buenas prácticas de operación y estabilidad de la máquina.
		Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Importante (I)	Buenas prácticas de operación y estabilidad de la máquina.
		Atropello o golpes por vehículos	Moderado (M)	Señalética de advertencia
	Físicos	Ruido	Importante (I)	Uso correcto del EPP.
		Ventilación insuficiente	Moderado (M)	Implementación de sistema de ventilación mecánico
		Exposiciones a radiaciones no ionizantes	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
		Vibraciones	Importante (I)	Uso correcto del EPP.
	Químicos	Exposición a polvos inorgánicos (mineral o metálico)	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
		Exposición a gases y vapores	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
	Ergonómicos	Movimientos repetitivos	Moderado (M)	Realizar pausas activas.
Posturas forzadas (de pie, sentada, encorvado, acostada)		Importante (I)	Realizar pausas activas.	
Calidad de aire		Moderado (M)	Mejorar la ventilación.	
Picadora Manual FJ50	Mecánicos	Golpes/cortes por objetos herramientas	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
	Físicos	Exposición a radiaciones no ionizantes	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
		Vibraciones	Importante (I)	Uso correcto del EPP.
	Químicos	Exposición a polvos inorgánicos (mineral o metálico)	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
	Biológicos	Exposición a animales: tarántulas, serpientes, perros, etc.	Moderado (M)	Uso correcto del EPP.
	Ergonómicos	Sobrecarga (empuje y arrastre de cargas)	Moderado (M)	Utilización de ayudas mecánicas.
		Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión (levantamiento de cargas)	Moderado (M)	Utilización de ayudas mecánicas.
Movimientos repetitivos		Importante (I)	Realizar pausas activas.	

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

4.2. Resultados de la identificación de riesgos

Una vez identificado los riesgos en el desarrollo de las actividades realizadas en las Unidades Integrales, de los cuales se hallaron los siguientes resultados.

4.2.1. Resultados de la matriz INSHT de la Unidad Bovinos Lecheros

Tabla 4-3: Resultados de Matriz INSHT

TABLA INTEGRADA												
No	Puesto	Tipo de Riesgo						Calificación del Riesgo				
		Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1	Traslado de bovinos	3	5	2	2	2	0	5	5	3	1	0
2	Preparación de alimentos	5	2	1	0	3	0	2	6	3	0	0
3	Colocación de alimentos	4	2	1	0	3	0	3	1	4	2	0
4	Limpieza de pezones	4	2	1	1	2	0	3	3	3	1	0
5	Ajuste de los pezones al sistema de ordeño	4	2	0	0	2	0	2	3	3	0	0
6	Desinfección de los pezones	3	2	1	0	2	0	2	3	3	0	0
7	Almacén de leche	5	2	0	1	2	0	2	4	3	1	0
Suma Total		28	17	6	4	16	0	19	25	22	5	0
		71										

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

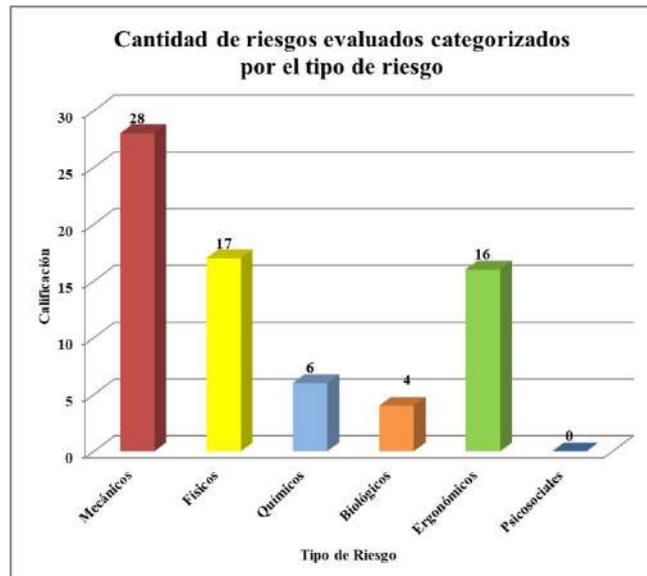


Ilustración 4-1: Tipo de riesgo identificado

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: De la ilustración 4-1, se determinó un total de 71 riesgos evaluados que se encuentran en la tabla 4-3, se tiene que los riesgos mecánicos son los de mayor índice con un valor de 28, seguido los riesgos físicos con 17, químicos 6, biológicos 4, ergonómicos 16 y no existen riesgos psicosociales en esta Unidad.

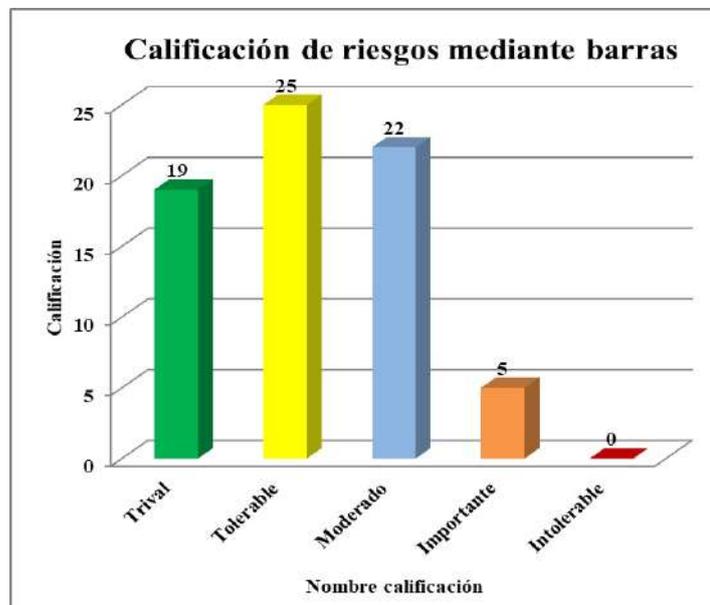


Ilustración 4-2: Niveles de riesgo identificado

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: Mediante la tabla 4-3, se determinó la calificación de los riesgos, se tiene así Tolerables 25, Moderados 22, Trivial 19, Importantes 5 y no se encuentran riesgos Intolerables en esta Unidad.

4.2.2. Resultados de la matriz INSHT de la Unidad Pastos - Forrajes

Tabla 4-4: Resultados de Matriz INSHT

TABLA INTEGRADA												
No	Máquinas	Tipo de Riesgo						Calificación del Riesgo				
		Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1	Sistema de Riego T41	8	7	0	1	2	0	3	8	3	3	0
2	Ensiladora	2	3	1	0	3	0	1	3	3	2	0
3	Sistema de Riego T42	8	7	0	1	2	0	3	8	3	3	0
4	Mixer	1	5	0	0	5	0	2	5	1	3	0
5	Tractor New Holland (2)	7	4	2	0	3	0	0	2	10	4	0
6	Tractor John Deere	7	4	2	0	3	0	0	2	10	4	0
7	Picadora Manual FJ50	3	3	1	1	3	0	0	3	6	2	0
	Suma Total	36	33	6	3	21	0	9	31	36	21	0
		99										

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

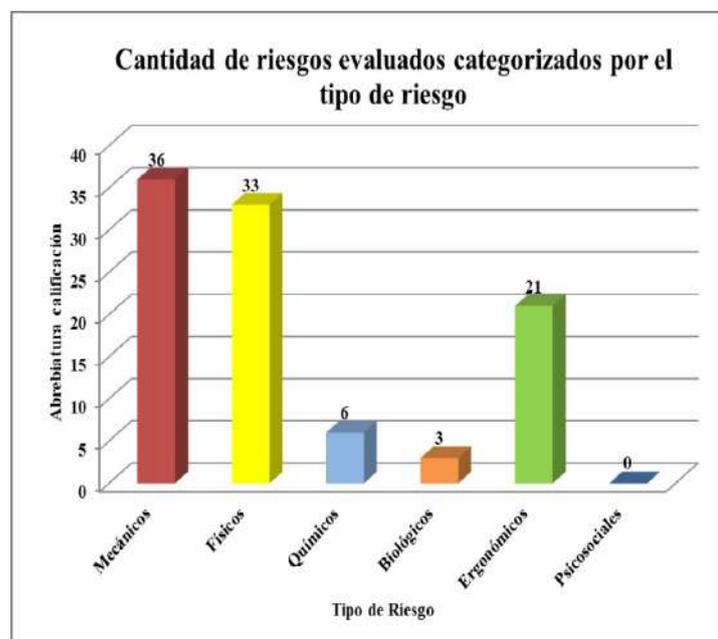


Ilustración 4-3: Tipo de riesgo identificado

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: De la ilustración 4-3, se determinó un total de 99 riesgos evaluados que se encuentran en la tabla 4-4, se tiene que los riesgos mecánicos son los de mayor índice con un valor de 36, seguido los riesgos físicos con 33, ergonómicos 21, químicos 6, biológicos 3, y no existen riesgos psicosociales en esta Unidad.

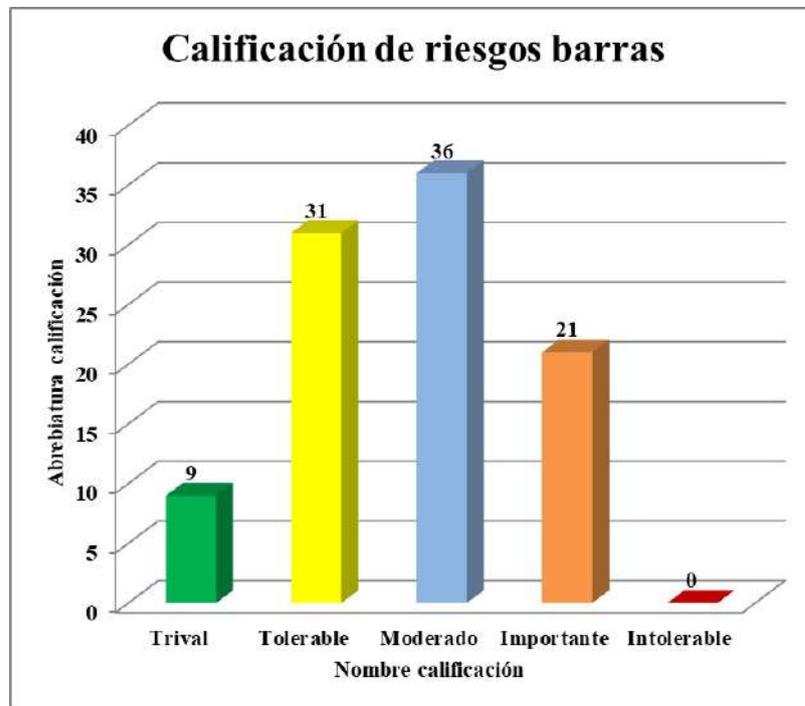


Ilustración 4-4: Niveles de riesgo identificado

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: Mediante la tabla 4-4, se determinó la calificación de los riesgos, se tiene así Moderados 36, Tolerables 31, Importantes 21, Trivial 9 y no existen riesgos Intolerables en esta Unidad.

4.3. Resultados de la evaluación de riesgos con la Matriz NTP 330

Una vez identificado los riesgos mediante la matriz INSHT, se procede a la evaluación de los mismos mediante la matriz NTP 330, para constatar los niveles de riesgos en los puestos de trabajo.

4.3.1. Evaluación de la matriz NTP 330 Bovinos Lecheros

Tabla 4-5: Evaluación NTP 330

Puesto	Factor de riesgo	Descripción	Nivel e intervención de riesgo	Acción correctiva
Preparación de alimento	Mecánico	Proyección de partículas, Condiciones de trabajo inseguras.	Nivel II (Corregir)	Uso de Equipo de Protección Personal (EPP)
Colocación de alimentos	Mecánico	Caidas, atrapamientos, condiciones de trabajo adversas.	Nivel I (Situación Crítica)	
		Atrapamiento, caída al mismo nivel, condiciones de trabajo inseguras.	Nivel I (Situación Crítica)	
Almacén de leche	Mecánico	Caidas, atrapamientos, condiciones de trabajo adversas.	Nivel II (Corregir)	

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Tabla 4-6: Resultados de evaluación NTP 330: Niveles de riesgo Bovinos Lecheros

	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Mecánicos	2	2	0	0
Total	2	2	0	0

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

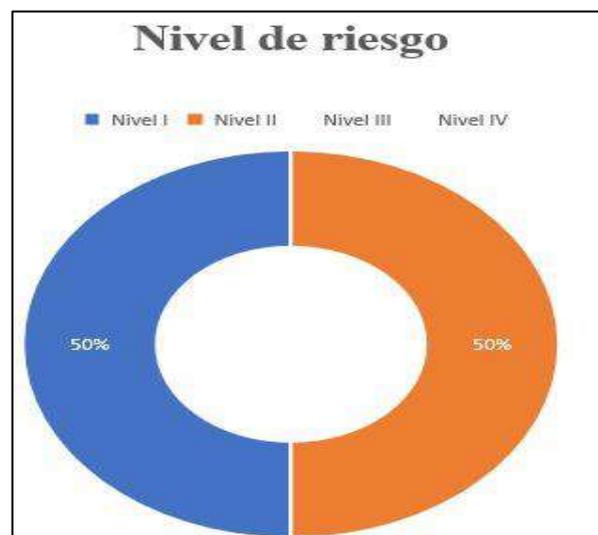


Ilustración 4-5: Resultados de evaluación NTP 330

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: En la ilustración 4-5, se estableció un total de 4 riesgos evaluados en la cual los riesgos son de Nivel I del 50% y los riesgos del Nivel II del 50%, se determinó que se proceda a la utilización de equipo de protección personal para mitigar los riesgos en la actividad.

4.3.2. Evaluación de la matriz NTP 330 Pastos - Forrajes

Tabla 4-7: Evaluación NTP 330

Puesto	Factor de riesgo	Descripción	Nivel e intervención de riesgo	Acción correctiva
Sistema de Riego T41 - T42	Mecánico	Atrapamiento, riesgos eléctricos, condiciones de trabajo adversas	Nivel II (Corregir)	Utilizar dispositivos de protección contra vuelcos y equipo de protección personal.
		Caida de varios elementos o la misma máquina debido a que la zona no se encuentre plana.	Nivel II (Corregir)	
		Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Nivel II (Corregir)	
Manejo del Mixer	Mecánico	Cortes, atrapamiento y condiciones de trabajo adversas	Nivel II (Corregir)	
Manejo del tractor	Mecánico	Golpes/cortes por objetos herramientas	Nivel II (Corregir)	
		Desorden / obstáculos en el piso, visibilidad reducida	Nivel II (Corregir)	
		Atrapamiento por o entre objetos	Nivel II (Corregir)	
		Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Nivel I (Situación Crítica)	
		Atropello o golpes por vehículos	Nivel II (Corregir)	

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Tabla 4-8: Resultados de evaluación NTP 330: Niveles de riesgo Pastos - Forrajes

	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Mecánicos	1	8	0	0
Total	1	8	0	0

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.



Ilustración 4-6: Resultados de evaluación NTP 330

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Interpretación: En la ilustración 4-6, se estableció un total de 9 riesgos evaluados en la cual los riesgos son de Nivel I del 11% y los riesgos del Nivel II del 89%, se determinó que se proceda a la utilización de equipo de protección personal para mitigar los riesgos en la actividad.

4.4. Propuesta para la gestión de riesgos de iluminación en la Unidad Integral Bovinos Lecheros

Tabla 4-9: Resultados del Nivel de iluminación

Turno	Puesto	Mediciones (Luxes)	Luxes(Promedio)	Iluminación mínima	Criterio	Acción correctiva
Mañana		102	82	200	No aceptable	Ajuste del nivel de iluminación.
		70			No aceptable	
		74			No aceptable	

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Mediante la evaluación realizada, se tiene un promedio de 82 luxes sin embargo según el (Decreto 2393, 1986), especifica que se estable un mínimo de 200 luxes para industrias dado así que se tiene como acción correctiva el ajuste de nivel de iluminación es decir mediante el remplazo de lámparas o ajustando los sistemas de regulación existente.

Los cambios que se debe realizar en esta Unidad son en el turno de la mañana que se realiza en el horario de 4:00 a 5:30 am, en la actividad de ordeño de bovinos.



Ilustración 4-7: Luminaria

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Se recomienda cambiar las lámparas existentes por luminarias industriales las cuales brindan mayor alcance lumínico, cumpliendo los estándares de iluminación en interiores como lo establece el Decreto 2393 en el Art. 56.

Existentes		Recomendada
		
Luminaria 1	X	Luminaria 2
		X
		Luminaria 3
		✓

Ilustración 4-8: Mejora de Luminaria

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Mediante la ilustración 4-8, se determina que la luminaria 1 y 2 deberán ser remplazadas por la luminaria 3, misma que tiene características de alto rendimiento lumínico y son más duraderas y eficientes.

También es necesario un estudio técnico de carácter eléctrico para toda la Unidad ya que existen conexiones eléctricas deterioradas con cableado defectuoso y desprotegido, los cuales pueden provocar conatos de incendio y sufrir electrocución el personal.

Sin embargo, dicha actividad también es realiza en el turno de la tarde en el horario de 15:00 a 16:30 pm y no presenta problemas ya que la iluminación natural se considera suficiente.

4.5. Propuesta para la gestión de riesgos de ruido en la Unidad Integral Pastos - Forrajes

Tabla 4-10: Resultados del Nivel de Ruido en el Tractor

Calibración del ruido	Modelo		407355 Datalogger			
	Marca		EXTRECH			
Ruido	Medición 1	Hora	Medición 2	Hora	Medición 3	Hora
		93,2	10:15	95,4	10:35	97,3
Institución	Estación Experimental Tunshi					
Área de trabajo	Unidad Integral Pastos- Forrajes (Tractor John					
Nivel de Ruido promedio	95,30					
Nivel mínimo de Ruido Decreto 2393 (dB)	90					
Nivel de presión sonora (dB)	85					
Tiempo máximo permisible (H)	4					
Observaciones	De acuerdo al Decreto 2393 en el art. 55: RUIDO Y VIBRACIONES, la actividad realizada en el tractor no cumple con los niveles de requerimientos mínimos de ruido.					

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Una vez realizada las mediciones del ruido en el uso del tractor se determina que se debe usar el equipo de protección auditiva para dicha actividad, dado que en él (Decreto 2393, 1986) se tiene como

referencia 90 dB para jornadas de trabajo de 4 horas consecutivas, mismas que para el uso del tractor se tiene como resultado 95,30 dB, pero como esta actividad solo se realiza en lapsos cortos de tiempo es aconsejable el uso del Equipo de Protección Personal.

Se debe realizar mantenimientos programados al tractor para asegurar que todos los componentes estén en buen estado, verificar los sistemas de escape, el motor, los sistemas de transmisión y cualquier otro componente que pueda generar ruido, implementar señalética de uso obligatorio de protección auditiva para controlar las afectaciones de ruido a quien manipule la maquinaria o se encuentre en el área de operación.



Ilustración 4-9: Manejo del tractor

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

4.6. Propuesta para la gestión de riesgos no Ionizante en la Unidad Integral Pastos - Forrajes.



Ilustración 4-10: Nivel de Radiación

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

La evaluación realizada en la Unidad de Pastos - Forrajes se obtuvo como resultado 9,10 UVI, lo que se encuentra en una categoría de exposición muy alta.



Ilustración 4-11: Medidas de protección

Fuente: (AEMET, 2021)

Para lo cual se debe tomar ciertas medidas de protección personal como son: uso de protector solar, camisas de manga larga y sombrero como se especifica en la siguiente ilustración:



Ilustración 4-12: Protección personal

Fuente: (AEMET, 2021)

Para las actividades realizadas en la Unidad de Pastos - Forrajes se aconseja tomar todas las medidas de precaución antes mencionadas para evitar daños a la piel, daño ocular y golpes de calor.

4.7. Propuesta para la gestión de riesgos ergonómicos en la Unidad Bovinos Lecheros

Mediante el estudio realizado en la Unidad Bovinos Lecheros, en la actividad de colocación de alimentos, se obtuvo los datos que se observan en la tabla 3-46 mismo que el nivel de riesgo es alto lo que es necesario la actuación cuanto antes en el trabajador. Para ello se propone la modificación del diseño de trabajo para reducir la exposición a factores de riesgos ergonómicos,

esto implica cambios en la disposición de los elementos de trabajo, implementación de ayudas técnicas y rotación de tareas.



Ilustración 4-13: Tolva de alimentación

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Además, dado que la Unidad cuenta con sistema Automático de alimentación de los bovinos, se recomienda realizar los respectivos ajustes para hacer uso de este sistema reduciendo el riesgo ergonómico como los movimientos repetitivos y posturas forzadas.

4.8. Propuesta del bloqueo y etiquetado en la Unidad de Bovino lecheros

Los elementos de bloqueo y etiquetado al ser necesarios para el desarrollo del manual se detallan a continuación con la función que ocupan dentro del punto de control.

Elemento	Dispositivo bloqueo	Interruptor	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Candado de nylon con arco de acero			2	16,49	32,98
Tarjeta de bloqueo de poliéster			2	2,99	5,98

Bloqueo de interruptores de abrazadera de 120/277 V			1	12	12
Bloqueo de interruptores multipolares o dispositivo de barra de unión			1	19	19
Bloqueo de interruptores miniatura de clavija de salida			1	19	19
Dispositivo de bloqueo de enchufes hasta 3.5" de diámetro y hasta 5" de longitud			1	18,95	18,95

Ilustración 4-14: Implementos del sistema de seguridad

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.



Ilustración 4-15: Implementación de bloqueo y etiquetado

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.



Ilustración 4-16: Implementación de bloqueo y etiquetado

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.



Ilustración 4-17: Implementación de bloqueo y etiquetado

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.



Ilustración 4-18: Implementación de bloqueo y etiquetado

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

4.9. Propuesta de señalética Unidad de Bovinos Lecheros

Para dar cumplimiento a la norma OSHA 29 CFR1910.147 es necesario colocar la señalética en las máquinas las cuales fueron consideradas en el plan de bloqueo y etiquetado, en la que debe constar el procedimiento para retirar el bloqueo y etiquetado, se realizó una propuesta de señalética para las máquinas consideradas en el manual.

Señalética	Dimensiones	Anexo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Procedimiento de bloqueo del calentador de leche	297 x 210 mm		1	3,5	3,5
Procedimiento de bloqueo del enfriador de leche	297 x 210 mm		1	3,5	3,5

<p>Procedimiento de bloqueo del sistema de ordeño</p>	<p>297 x 210 mm</p>		<p>1</p>	<p>3,5</p>	<p>3,5</p>
<p>Procedimiento de bloqueo del sistema de lavado</p>	<p>297 x 210 mm</p>		<p>1</p>	<p>3,5</p>	<p>3,5</p>
<p>Procedimiento de bloqueo del calentador de agua</p>	<p>297 x 210 mm</p>		<p>1</p>	<p>3,5</p>	<p>3,5</p>

Ilustración 4-19: Implementación del bloqueo y etiquetado Loto

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

4.10. Manual de Procedimientos y Etiquetado LOTO en la Unidad de Bovinos de lecheros

4.10.1. Procedimientos

La propuesta de manual de procedimientos de bloqueo y etiquetado para las diferentes máquinas de la Unidad Integral de Bovinos Lecheros se detalla a continuación y más especificación se encuentra en el Anexo D.

4.10.2. Propósito

Proporcionar directrices y establecer los pasos necesarios para el bloqueo y etiquetado del calentador de leche en la Unidad Integral de Bovinos Lecheros, con el objetivo de disminuir los peligros asociados con las actividades de mantenimiento.

4.10.3. Alcance

Este manual engloba a los servidores institucionales de realizar el mantenimiento de la máquina perteneciente a la Unidad Integral de Bovinos Lecheros de la Estación Experimental Tunshi de la ESPOCH.

Tabla 4-11: Maquinaria incluida

EQUIPO O MÁQUINA	APLICA A:
CALENTADOR DE LECHE	MH-CL001

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

4.10.4. Referencias

- Norma OSHA 29 CFR 1910.147

4.10.5. Definiciones

4.10.5.1. Accidentes de trabajo

Son eventos no planificados que ocurren durante el desempeño de una actividad laboral y que pueden causar lesiones o enfermedades a los trabajadores. Estos accidentes pueden ocurrir en cualquier tipo de trabajo, ya sea en un entorno de oficina, en un lugar de construcción, en una fábrica o en cualquier otro lugar donde se realicen actividades laborales.

Estos accidentes pueden provocar:

- Incapacidad temporal.
- Incapacidad permanente parcial.
- Incapacidad permanente total.

4.10.5.2. *Seguridad*

La seguridad se encarga de la prevención de riesgos mediante métodos y técnicas que dan como resultado disminuir los riesgos que produzcan accidentes ya sean estos graves o mortales, para ello los técnicos encargados deberán identificar, evaluar y controlar los peligros asociados a las actividades.

4.10.5.3. *Dispositivos de aislamiento de energía*

Un dispositivo que impide físicamente el flujo de energía.

4.10.5.4. *Fuente de energía*

Cualquier fuente de energía eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, química, térmica y otra.

4.10.5.5. *Bloqueo*

El bloqueo consiste en aplicar un dispositivo oponente a la energía lo cual indique una posición segura para el personal que manipule ya sea una máquina o equipos que contengan un nivel de peligrosidad alta la cual garantiza que no se vuelva a activar dicha energía. Garantizando así la reducción de riesgos y consecuencias dado por el mal manejo de estas.

4.10.5.6. *Candado*

El candado de seguridad es usado para evitar que un equipo o máquina comience su funcionamiento o activación cuando el personal de mantenimiento u otros operarios se encuentre realizando sus labores cerca de un punto peligroso, una vez instalado este dispositivo solo puede ser retirado por el personal autorizado.

4.10.5.7. *Etiquetado*

Este proceso radica en colocar la tarjeta o etiqueta que informa el estado en el que se encuentra la máquina, es decir lo que se encuentra realizando, misma que debe incluir detalles como: Etiqueta de peligro o advertencia, instrucciones, control de tiempos, nombre de la persona encargada.

Este sistema va de la mano del bloqueo ya que, si solo se etiqueta, corre el riesgo de manipular la máquina y que esta se encuentre en estado energizado, misma que provoque un accidente, para

ello es factible la colocación de una tarjeta en el candado la cual brinde mayor protección ante la reactivación de la máquina.

4.10.5.8. Tarjeta de bloqueo

Estas tarjetas son consideradas como señales transitorias y específicas, usadas para la identificación de un producto no rotulado que conllevan riesgos ante su manipulación, también son utilizadas para señalización los puntos de utilización de candados de bloqueo, mismas que deben ser enumeradas, es el etiquetado que indica la prohibición de uso del equipo hasta finalizar la labor de mantenimiento.

4.10.5.9. Riesgos mecánicos

Se entiende por riesgo mecánico el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos. Están estrechamente relacionados con las máquinas y equipos utilizados durante las actividades laborales.

4.10.5.10. Riesgos físicos

Son considerados como riesgos físicos dentro del ambiente o clima laboral, los mismos que v están estrechamente relacionados con los flujos de energía, entre ellos están los siguientes:

- Ruido
- Iluminación
- Vibraciones
- Temperatura
- Humedad

4.10.6. Responsabilidad

4.10.6.1. Administrador

Es la persona encargada de dar a conocer y verificar que todas las medidas de seguridad industrial sean cumplidas mediante la implementando el uso de equipos de protección personal para garantizar un trabajo seguro y que la Unidad sea adecuada para realizar las diferentes actividades.

- Garantizar que todos los servidores institucionales y personas involucradas estén informados sobre el procedimiento LOTO antes de iniciar cualquier tarea de mantenimiento.

4.10.6.2. *Técnico docente*

Es el responsable de hacer cumplir a los colaboradores y estudiantes de las medidas de seguridad al momento de realizar las actividades de la Unidad.

- Cumplir con el procedimiento LOTO cuando realicen tareas de mantenimiento o reparación en equipos o maquinarias.
- Dar instrucciones y exigir a los estudiantes y colaboradores sobre el uso de los equipos de protección personal para las actividades requeridas.

4.10.6.3. *Servidores institucionales*

Servidores institucionales autorizados

- Revisar y cumplir el procedimiento de etiquetado y bloqueo.
- Utilizar adecuadamente los dispositivos de bloqueo y etiquetado y al finalizar la tarea retornar de inmediato al sitio designado.
- Reportar cualquier irregularidad o sugerencia relacionada con el procedimiento de bloqueo y etiquetado.

Servidores institucionales involucrados

- Tener conocimiento acerca del procedimiento de bloqueo y etiquetado.
- Informar a los servidores institucionales autorizados sobre la necesidad de realizar el mantenimiento de la máquina, para que puedan coordinar el proceso de bloqueo y etiquetado.
- Evitar cualquier intento de manipulación de la máquina o equipo que esté bloqueado.

4.10.7. *Cuando es necesario usar el procedimiento*

- Cuando sea necesario que un trabajador introduzca alguna parte de su cuerpo en el rango de acción del calentador de leche, o en cualquier área que represente un riesgo para su seguridad debido al funcionamiento de la máquina.
- Cuando sea necesario realizar labores de mantenimiento en el calentador de leche, como lubricación, desatascos y ajustes o modificaciones que puedan resultar en un riesgo de activación involuntaria de la máquina.

4.10.8. Cuando no es necesario usar el procedimiento

- Cuando se lleven a cabo ajustes o modificaciones menores en la máquina en áreas donde no exista riesgo de activación involuntaria de la misma.
- Cuando sea posible controlar los riesgos de energización o activación involuntaria de la máquina mediante la desconexión del enchufe, y dicho enchufe esté bajo el estricto control y supervisión de un servidor institucional autorizado durante la tarea de mantenimiento.

4.10.9. Dispositivos de bloqueo

Los dispositivos de bloqueo y etiquetado que son requeridos en el procedimiento para la desactivación del calentador de leche son:



Ilustración 4-20: Tarjeta de bloqueo

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.



Ilustración 4-21: Candado de seguridad

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.



Ilustración 4-22: Dispositivo de bloqueo

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.



Ilustración 4-23: Dispositivo de bloqueo

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

4.10.10. Riesgos que se controlan con el procedimiento

- Contacto eléctrico
- Activación involuntaria de la maquinaria
- Riesgos mecánicos

4.10.11. Procedimiento

4.10.11.1. Procedimiento para aplicar el bloqueo y etiquetado

- 1) Preparase para implementar la medida de bloqueo. Encuentre el interruptor adecuado del calentador de leche que desea bloquear, el cual está ubicado en la caja control eléctrico.
- 2) Comunique a todos los servidores institucionales en el proceso de bloqueo y etiquetado de la máquina está preparado para ser implementado.

- 3) Apague el equipo siguiendo el procedimiento estándar descrito en el manual de usuario de la máquina.
- 4) Instale el dispositivo de bloqueo adecuado, ya sea un bloqueo de interruptor estándar o un bloqueo multipolar, en el interruptor del calentador de leche que se encuentra en la caja de control eléctrico. Coloque un candado de seguridad en el dispositivo de bloqueo y adjunte la tarjeta de bloqueo con el nombre del servidor institucional responsable del procedimiento de bloqueo.
- 5) Si dos o más servidores institucionales van a realizar mantenimiento en la misma máquina, se debe utilizar el cerrojo de bloqueo grupal. Cada uno de los servidores institucionales debe colocar su propio candado y tarjeta de bloqueo en el cerrojo.
- 6) Realice una prueba de encendido o puesta en marcha de la máquina para verificar que la fuente de alimentación esté desconectada. Después de realizar esta prueba, vuelva a colocar el interruptor del calentador de leche en la posición de apagado y proceda a iniciar el mantenimiento.

4.10.11.2. Procedimiento para retirar el bloqueo y etiquetado

- 1) Después de finalizar el mantenimiento, verifique que todas las herramientas o equipos utilizados hayan sido retirados de la máquina.
- 2) Verifique que todos los servidores institucionales se encuentren fuera del alcance del calentador de leche.
- 3) Retire los dispositivos de bloqueo y etiquetado del interruptor en la caja de control eléctrico. Si dos o más servidores institucionales estuvieron involucrados en la tarea, cada uno de ellos deberá retirar personalmente sus propios dispositivos una vez que hayan completado su actividad.
- 4) Notifique al personal involucrado que los dispositivos de bloqueo y etiquetado del calentador de leche han sido retirados.
- 5) Restablezca la energización de la máquina a su estado normal. Informe al personal involucrado que se han sido retirados los dispositivos de bloqueo y etiquetado del calentador de leche.
- 6) Realice las actividades con normalidad.

4.10.12. Medidas de Prevención

Es necesario instalar un letrero informativo junto al calentador de leche, en el cual se indique de manera clara el procedimiento específico para el bloqueo y etiquetado de la máquina.

Tabla 4-12: Medidas de prevención

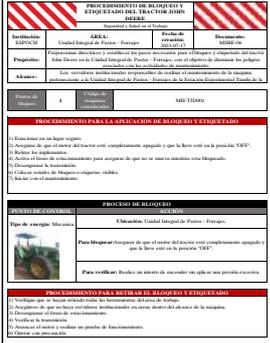
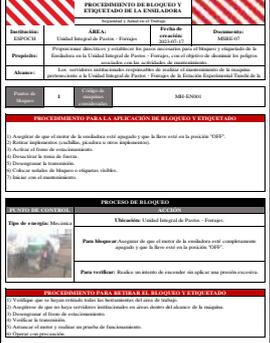
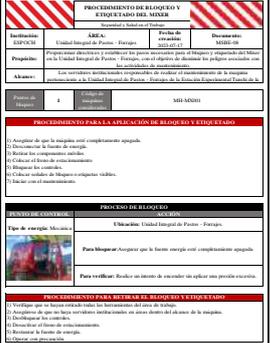
PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO DE CALENTADOR DE LECHE		Seguridad y Salud en el Trabajo	
Institución: ESPOCH	ÁREA: Unidad Integral de Bovinos Lecheros	Fecha de creación: 2023-07-17	Documento: MSPL-01
Propósito:	Proporcionar directrices y establecer los pasos necesarios para el bloqueo y etiquetado del calentador de leche en la Unidad Integral de Bovinos Lecheros, con el objetivo de disminuir los peligros asociados con las actividades de mantenimiento.		
Alcance:	Los servidores institucionales de realizar el mantenimiento de la máquina perteneciente a la Unidad Integral de Bovinos Lecheros de la Estación Experimental Tunshi de la ESPOCH.		
Puntos de bloqueo	1	Código de máquinas consideradas	MH-CL001
PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE BLOQUEO Y ETIQUETADO			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Encuentre el interruptor adecuado del calentador de leche que desea bloquear, el cual está ubicado en la caja control eléctrico. 2) Comunique a todos los servidores institucionales involucrados para informarles que el proceso de bloqueo y etiquetado de la máquina. 3) Apague el equipo siguiendo el procedimiento. 4) Separe el equipo al apagar el interruptor designado. 5) Instale el dispositivo de bloqueo adecuado. 6) Realice una prueba de encendido de la máquina para confirmar que la fuente de energía esté desconectada. 7) Iniciar con el mantenimiento. 			
PROCESO DE BLOQUEO			
PUNTO DE CONTROL	ACCIÓN	ANEXO	
Tipo de energía: Eléctrica. 	Ubicación: Unidad Integral de Bovinos Lecheros Para bloquear: Apague el interruptor de la máquina que desea inmovilizar, coloque el dispositivo de bloqueo de interruptores, así como el dispositivo de bloqueo individual o grupal, y utilice la tarjeta de bloqueo correspondiente. Para verificar: Realice un intento de encender el interruptor sin aplicar una presión excesiva.		
PROCEDIMIENTO PARA RETIRAR EL BLOQUEO Y ETIQUETADO			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Verifique que se hayan retirado todas las herramientas del área de trabajo. 2) Asegúrese de que no haya trabajadores en las áreas dentro del alcance del calentador de leche. 3) Retire los dispositivos de bloqueo. 4) Comunique a los servidores institucionales afectados que se ha retirado el bloqueo de los interruptores. 5) Restablecer la energización de la máquina a su estado normal. 			

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

4.11. Propuesta de Procedimiento de etiquetado en la Unidad de Pastos – Forrajes

Tabla 4-13: Propuesta de procedimiento de etiquetado en la Unidad de Patos-Forrajes

Señalética	Dimensiones	Anexo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Procedimiento de bloqueo de la picadora	297 x 210 mm	<p>PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO DEL SISTEMA DE PASTOS</p> <p>Identificación: AMEA, Unidad Forrajes de Pastos - Forrajes, Fecha de actualización: 2022-07-20, Documento: MSB-01</p> <p>Propósito: Procedimiento de bloqueo y etiquetado de la picadora para asegurar la seguridad de los operarios de la Unidad Forrajes de Pastos - Forrajes, con el objetivo de disminuir los riesgos de accidentes de trabajo.</p> <p>Alcance: Los usuarios involucrados en el proceso de bloqueo y etiquetado de la picadora en la Unidad Forrajes de Pastos - Forrajes de la Empresa Agrícola Pastos de la UPEL.</p> <p>Proceso de bloqueo</p> <p>Procedimiento para la aplicación de bloqueo y etiquetado</p> <p>Procedimiento para retirar el bloqueo y etiquetado</p>	1	3,5	3,5
Procedimiento de bloqueo del Sistema de riego T42	297 x 210 mm	<p>PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO DEL SISTEMA DE RIEGO T42</p> <p>Identificación: AMEA, Unidad Forrajes de Pastos - Forrajes, Fecha de actualización: 2022-07-20, Documento: MSB-01</p> <p>Propósito: Procedimiento de bloqueo y etiquetado de la picadora para asegurar la seguridad de los operarios de la Unidad Forrajes de Pastos - Forrajes, con el objetivo de disminuir los riesgos de accidentes de trabajo.</p> <p>Alcance: Los usuarios involucrados en el proceso de bloqueo y etiquetado de la picadora en la Unidad Forrajes de Pastos - Forrajes de la Empresa Agrícola Pastos de la UPEL.</p> <p>Proceso de bloqueo</p> <p>Procedimiento para la aplicación de bloqueo y etiquetado</p> <p>Procedimiento para retirar el bloqueo y etiquetado</p>	1	3,5	3,5
Procedimiento de bloqueo del Sistema de riego T41	297 x 210 mm	<p>PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO DEL SISTEMA DE RIEGO T41</p> <p>Identificación: AMEA, Unidad Forrajes de Pastos - Forrajes, Fecha de actualización: 2022-07-20, Documento: MSB-01</p> <p>Propósito: Procedimiento de bloqueo y etiquetado de la picadora para asegurar la seguridad de los operarios de la Unidad Forrajes de Pastos - Forrajes, con el objetivo de disminuir los riesgos de accidentes de trabajo.</p> <p>Alcance: Los usuarios involucrados en el proceso de bloqueo y etiquetado de la picadora en la Unidad Forrajes de Pastos - Forrajes de la Empresa Agrícola Pastos de la UPEL.</p> <p>Proceso de bloqueo</p> <p>Procedimiento para la aplicación de bloqueo y etiquetado</p> <p>Procedimiento para retirar el bloqueo y etiquetado</p>	1	3,5	3,5
Procedimiento de bloqueo del tractor New Holland	297 x 210 mm	<p>PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO DEL TRACTOR NEW HOLLAND</p> <p>Identificación: AMEA, Unidad Forrajes de Pastos - Forrajes, Fecha de actualización: 2022-07-20, Documento: MSB-01</p> <p>Propósito: Procedimiento de bloqueo y etiquetado de la picadora para asegurar la seguridad de los operarios de la Unidad Forrajes de Pastos - Forrajes, con el objetivo de disminuir los riesgos de accidentes de trabajo.</p> <p>Alcance: Los usuarios involucrados en el proceso de bloqueo y etiquetado de la picadora en la Unidad Forrajes de Pastos - Forrajes de la Empresa Agrícola Pastos de la UPEL.</p> <p>Proceso de bloqueo</p> <p>Procedimiento para la aplicación de bloqueo y etiquetado</p> <p>Procedimiento para retirar el bloqueo y etiquetado</p>	2	3,5	7

<p>Procedimiento de bloqueo del tractor John Deere</p>	<p>297 x 210 mm</p>		<p>1</p>	<p>3,5</p>	<p>3,5</p>
<p>Procedimiento de bloqueo de la ensiladora</p>	<p>297 x 210 mm</p>		<p>1</p>	<p>3,5</p>	<p>3,5</p>
<p>Procedimiento de bloqueo del mixer</p>	<p>297 x 210 mm</p>		<p>1</p>	<p>3,5</p>	<p>3,5</p>

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

Las fichas pertenecientes a la Unidad Integral de Pastos – Forrajes se encuentran en el Anexo E.

4.12. Matriz de selección de Equipos de Protección Personal (EPP)

4.12.1. Matriz de selección de Equipos de Protección Personal (EPP) Bovinos Lecheros

Tabla 4-14: Matriz de selección técnica de EPP bovinos lecheros

		MATRIZ DE SELECCIÓN TÉCNICA DE EPP		
		Unidad Integral Bovinos Lecheros		
Actividad	Ordeño			
N°	Ilustración	EPP	Observación	
1		Gorra Safari	Uso obligatorio de EPP para todos los docentes, servidores institucionales y estudiantes que se encuentren realizando actividades en la Unidad.	
2		Overol		
3		Botas de seguridad (caucho)		
4		Tapones auditivos		
5		Guantes de Nitrilo		
6		Respirador 8210		

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

4.12.2. Matriz de selección de Equipos de Protección Personal (EPP) Pastos - Forrajes

Tabla 4-15: Matriz de selección técnica de EPP pastos-forrajes

 MATRIZ DE SELECCIÓN TÉCNICA DE EPP			
		Unidad Integral Pastos-Forrajes	
Actividad		Agricultura	
N°	Ilustración	EPP	Observación
1		Sombrero safari	Uso obligatorio de EPP para todos los docentes, servidores institucionales y estudiantes que se encuentren realizando actividades en la Unidad.
2		Overol	
3		Zapatos de seguridad y botas de caucho	
4		Gafas oscuras	
5		Tapones auditivos	
6		Guantes anticorte	
7		Respirador 8210	

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

4.13. Costos

En la aplicación del Manual de Procedimientos de bloqueo y etiquetado generan costos debido a la adquisición de elementos de candados, tarjetas de bloqueo y la señalética para las diferentes máquinas. Se detallan los costos:

Tabla 4-16: Costos

Tabla de costos			
Elementos	Unidades	Valor unitario	Valor total
Costos directos			
Elementos de bloqueo	1	\$ 107,91	\$ 107,91
Señalética	13	\$ 3,50	\$ 45,50
Costos indirectos			
Servicio de transporte		\$ 50,00	\$ 50,00
Varios		\$ 100,00	\$ 100,00
Total			\$ 303,41

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

4.14. Socialización

Para dar por culminado el trabajo de Titulación, se realizó la socialización al servidor institucional del manual, los implementos y las fichas en los cuales se encuentra establecidas las directrices antes y después del proceso para realizar el mantenimiento de las máquinas en las Unidades Integrales Bovinos Lecheros y Pastos - Forrajes.



Ilustración 4-24: Socialización

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.



Ilustración 4-25: Socialización

Realizado por: Bermeo, D. Ninasunta, W. 2023.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se analizó la situación actual de las Unidades Integrales de Bovinos Lecheros y Pastos - Forrajes de la ESPOCH, en la cual se identificó los peligros a los que están expuestos los servidores politécnicos, dando a notar que es necesario una actuación pronta mediante la implementación de dispositivos de bloqueo y etiquetado de una adecuada señalética en el procedimiento de bloque o de la máquina.

Se identificó los riesgos en la matriz INSHT los cuales permiten determinar que en la Unidad de Bovinos Lecheros existen 27% riesgos Triviales, 35% riesgos Tolerables, 31% riesgos Moderados, 7% riesgos Importantes y no se presentan riesgos Intolerables de los cuales se identifican 39% riesgos tipo mecánicos, 24% riesgos tipo físicos, 8% riesgos tipo químicos, 6% riesgos tipo biológicos, 23% riesgos tipo ergonómicos y no se presentan riesgos tipo psicosociales, mientras que en la Unidad de Pastos - Forrajes se obtuvo 9% riesgos Triviales, 32% riesgos Tolerables, 37% riesgos Moderados, 22% riesgos Importantes y no se presentan riesgos Intolerables, para la evaluación solo se consideraron los riesgos Moderados 37%, e Importantes 22%, se identifican 36% riesgos tipo mecánicos, 33% riesgos tipo físicos, 6% riesgos tipo químicos, 3% riesgos tipo biológicos, 12% riesgos tipo ergonómicos y no se presentan riesgos tipo psicosociales.

Con la evaluación del uso de la Norma NTP 330, en la Unidad de Bovinos Lecheros se estableció un total de 4 riesgos en la cual son de Nivel I del 50% y los riesgos del Nivel II del 50%, se determinó que se proceda a la utilización de equipo de protección personal para mitigar los riesgos en la actividad y realizar un procedimiento de bloqueo y etiquetado en las actividades de mantenimiento, mientras tanto en la Unidad de Pastos - Forrajes se estableció un total de 9 riesgos evaluados en la cual los riesgos de Nivel I son del 11% y los riesgos del Nivel II del 89%, se determinó que se proceda a la utilización de equipo de protección personal para mitigar los riesgos en las actividades.

Se diseñó un manual de seguridad y procedimientos de bloqueo y etiquetado aplicando la metodología LOTO para la Estación Experimental Tunshi, de las Unidades de Bovinos Lecheros y Pastos - Forrajes, mismo que serán ocupados al momento de realizar el mantenimiento a las máquinas, asegurando así la seguridad de los servidores institucionales.

Se implementó el sistema de seguridad de bloqueo y etiquetado LOTO en las máquinas de las Unidades de Bovinos Lecheros y Pastos - Forrajes las cuales permitirán mitigar riesgos al momento de realizar el mantenimiento a las máquinas de cada unidad.

5.2. Recomendaciones

Para el análisis de la situación actual en las Unidades Integrales de Bovinos Lecheros y Pastos - Forrajes de la ESPOCH es importante tener en cuenta las directrices y sugerencias de los servidores politécnicos, ya que poseen experiencia para poder realizar las actividades necesarias.

Mediante el análisis de riesgos moderado e importantes con un Nivel I y Nivel II, se recomienda dar prioridad a dichos riesgos, lo que ayudaría a mitigar los posibles accidentes que se pueda ocasionar, tener una planificación adecuada y estar constante en la verificación de los riesgos.

Socializar el manual de Seguridad y Procedimientos de bloqueo y etiquetado LOTO a través de la supervisión del Departamento de Seguridad y Salud en el trabajo los cuales son encargados de la seguridad en el trabajo, es necesario llevar a cabo inspecciones y verificaciones del manual encargados por servidores politécnicos expertos en el tema.

En la Unidad de Bovinos Lecheros existe automatización en el proceso de alimentación de los bovinos y no se hace uso de este, se recomienda un ajuste para que se de utilización a las máquinas la cuales están deshabilitadas, ya que el sistema no se encuentra correctamente ajustado o calibrado a las necesidades de alimentación de cada animal.

Para una iluminación suficiente en el sistema de ordeño, se recomienda la utilización de lámparas de alta potencia lumínica, determinando así que el cambio de estas lámparas dará mayor visibilidad para la realización del proceso de ordeño en el turno de la mañana.

Realizar un estudio en la Unidad Bovinos Lecheros para evaluar la humedad existente, ya que existen agujeros por los cuales se filtra el agua lluvia lo cual genera hongos y esto podría afectar las especificaciones de calidad del producto final que es la leche.

Para la Unidad de Pastos - Forrajes, se recomienda la ampliación de la estructura metálica la cual proteja tanto la maquinaria, como los aperos que se usan en las labores agrícolas diarios ya que los aperos se encuentran a la intemperie por ende se desgastan de manera pronta con el tiempo y su costo de reparación es elevado.

A los servidores politécnicos encargados del uso de los tractores y maquinaria agrícola se los debe capacitar en el ámbito de la seguridad industrial para el uso de la maquinaria puesto que la mala manipulación de estas podría provocar incapacidad laboral y hasta la muerte.

Hacer uso de los Equipos de Protección Personal para todas las áreas de la Estación Experimental Tunshi, de esta manera se minimiza accidentes e incidentes laborales.

BIBLIOGRAFÍA

AEMET. Radiación Ultravioleta (UVI). [En línea] 2021. <https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/radiacionuv/ayuda>.

BARRERO, Fermín. *Sistemas de energía eléctrica*. Madrid : Thomson Editores, 2004. pág. 369. ISBN: 84-9732-283-5.

BRADY. Bloqueo y Etiquetado. [En línea] 2021. <https://www.bradyid.com.mx/que-es-bloqueo-etiquetado#best-practices>.

BUSTAMANTE, Claudia Marcela & REVUELTAS, Alexander. *La energía mecánica desde una perspectiva no convencional*. Universidad de Antioquia, Antioquia : 2017.

CABALEIRO, Víctor. *Prevención de riesgos laborales: normativa de seguridad e higiene en el puesto de trabajo*. s.l. : Tercera Edición , 2010.

CODIGO DEL TRABAJO. [En línea] 2005. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>.

CORAL, Diana Carolina. *Manual de seguridad y salud ocupacional aplicada a la industria láctea san luis ubicada en la ciudad de Cayambe, Provincia Pichincha*". Universidad Técnica del Norte, Cayambe : 2016.

DE LA FUENTE, Raúl Relucio. *Seguridad en estaciones automatizadas*. Universidad Politécnica de Cataluña, España : 2005.

DECRETO 2393. Instituto Ecuatorano de Seguridad Social. *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*. [En línea] 1986.

ERGONAUTAS. Evaluación postural mediante el método REBA. [En línea] 2015. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.

FNLS SRL. *Señalización Industrial*. Buenos Aires : s.n., 2019. 5226078.

GUERRA, Paulina , et. al. *Seguridad industrial y capacitación: un enfoque preventivo de salud laboral*. Quito : Universidad Indoamerica, 2021. pág. 304. ISBN 978-9942-821-20-1.

GUILLÉN, Antonio . *Introducción a la neumática*. Barcelona : Boixareu Editore, 1993. ISBN: 84-267-0692-4.

HERRANZ, Guillermo. *Convertidores electromecánicos de energía*. Barcelona : Boixareu Editores, 1994. ISBN: 84-267-0400-X.

HORMIGOS, Francisco Javier. *Modulo de riesgos mecánicos*. Bogota : s.n., 2015.

LOZANO, Estefanía, SEPÚLVEDA, Erika & ROMERO, Jennifer. *Diseño de procedimientos y normas de seguridad de máquinas y herramientas de menor peligrosidad para una empresa de agricultura*. Universidad ECCI., Bogotá : 2022.

MONTALVO , Javier Horacio. “*Diseño de un plan de Seguridad Industrial de la Línea de Envasado de Helados aplicando el Programa LOTO*”. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil : 2012.

MORALES, Julia Paulina & VINTIMILLA, María José. *Propuesta de un diseño de plan de seguridad y salud ocupacional en la fabrica "ladrillosa s.a." en la ciudad de azogues-vía biblián sector panamericana*. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Cuenca : 2014.

MORENO, Briceño & GODOY, Elsy. *Riesgos Laborales un Nuevo Desafío para la Gerencia*. Venezuela : s.n., 2012. ISSN: 1870-557X.

NAVARRO, Francisco. Método de Evaluación General de Riesgos del INSHT. [En línea] 2016. <https://www.inesem.es/revistadigital/gestion-integrada/metodo-de-evaluacion-general-de-riesgos-del-insht/>.

NORMA NTP 601. Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. [En línea] 2001. https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_601.pdf/2989c14f-2280-4eef-9cb7-f195366352ba.

OSHA. Administración de Seguridad y Salud Ocupacional. *Departamento del Trabajo de los EE. UU.* [En línea] 2023. <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/osha3173.pdf>.

PAZ, José Francisco. *Diseño e implementación de un plan de seguridad e higiene en la utilización de maquinaria agrícola para la Unidad de Servicios Agrícolas de Zamorano*. Unidad de Servicios Agrícolas de Zamorano, Zamorano-Honduras : 2006.

RUBIO, Juan Carlos. *Métodos de Evaluación de riesgos.* España : Díaz de Santos S.A, 2015. ISBN: 987-84-7978-700-4.

TDI. Control de energías peligrosas. *Department of Insurance Texas.* [En línea] 2021. <https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcesp/spwplocktag.pdf>.

UNIR. <https://www.unir.net/ingenieria/revista/metodo-evaluacion-riesgos-insht/>. *Universidad Internacional de la Rioja.* [En línea] 2020. <https://www.unir.net/ingenieria/revista/metodo-evaluacion-riesgos-insht/>.

VALDEZ, Andrés Israel. *Elaboración de un manual de procedimientos de Seguridad e Higiene del Trabajo para el control de los factores de riesgos de las actividades de construcción de obras civiles en la empresa FAGA de la ciudad de Guayaquil.* Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil, Guayaquil : 2015.



ANEXO B: UNIDAD INTEGRAL DE BOVINOS LECHEROS

Puesto 2: Preparación del alimento

Proyección de partículas

FACTORES DE RIESGO		NP	SI	NO
1	Las máquinas y equipos para efectuar las operaciones del puesto de trabajo, disponen de protección.		X	
2	Disponen de gafas o pantallas de seguridad y las utilizan.			X
3	Los fragmentos proyectados se presentan de manera directa al operario		X	

ND _p
6
6
4
6

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. EL conjunto de medidas preventivas existentes al respecto resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (A)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se vakra

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Nivel de deficiencia: $ND_1 = ND_p$	$ND_1 = 6$
Nivel de Exposición: NE	NE=2
Nivel de Consecuencias: NC	NC=25
Nivel de riesgo: $NR = ND * NC * NE$	NR=300

Nivel de exposición	NE	Significado
Continua (C)	4	Continuamente, varias veces en la jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (F)	3	Varias veces en su jornada, aunque sea tiempos cortos.
Ocasional (O)	2	Alguna vez en su jornada laboral, y con tiempos cortos.
Esporádica (E)	1	Irregularmente

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (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 en el
Media (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
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nivel de consecuencia	NC	Significado	
		Daño Físico	Daño Material
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que puede ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.T.L.)	Se quiere paro del proceso para efectuar reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del sistema

Nivel de deficiencia: $ND_1 = ND_p$	$ND_1 = 6$
Nivel de Exposición: NE	NE=2
Nivel de Probabilidad: NP	NP= 12
Nivel de Consecuencias: NC	NC=25
Nivel de riesgo: $NR = ND * NC * NE$	NR=300

		Nivel de Probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 200
	60	I 2400-1400	I 1200-600	II 480-360	II 200 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	II 40 III 20

Nivel de Intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica, intervenir urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Puesto 3: Colocación del alimento

Caída de personas al mismo nivel - Pisada sobre objetos

FACTORES DE RIESGO				NP	SI	NO	ND _p
1	El espacio disponible es suficiente para el número de trabajadores en el área (2m ² de superficie libre por trabajador)			X			2
2	La altura del área de trabajo es adecuada (3 -2,5 m)			X			0,5
3	Existen vías de acceso, de anchura suficiente, para todos los puestos de trabajo.			X			2
4	No existen obstáculos en los pisos de las vías de acceso (cables, pequeños escalones inadvertidos, regletas, etc.)					X	6
5	Los pisos no son de materiales especialmente resbaladizos.			X			6
6	Los pisos no presentan irregularidades por envejecimiento.			X			6
7	Los hábitos de limpieza son adecuados (procedimientos y horarios)			X			6
8	La iluminación general es apropiada para permitir un tránsito seguro (≥ 50 lux; sin deslumbramientos).					X	6
9	Existe alumbrado de emergencia.					X	2
							14

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. EL conjunto de medidas preventivas existentes al respecto resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (A)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora

Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de exposición (NE)				
	4	3	2	1	
10	MA-40	MA-30	A-20	A-10	
6	MA-24	A-18	A-12	M-6	
2	M-8	M-6	B-4	B-2	

Nivel de deficiencia: ND ₁ = ND ₀	ND ₁ = 10
Nivel de Exposición: NE	NE=3
Nivel de Consecuencias: NC	NC=25
Nivel de riesgo: NR=ND*NC*NE	NR=750

Nivel de exposición	NE	Significado
Continua (C)	4	Continuamente, varias veces en la jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (F)	3	Varias veces en su jornada, aunque sea tiempos cortos.
Ocasional (O)	2	Alguna vez en su jornada laboral, y con tiempos cortos.
Esporádica (E)	1	Irregularmente

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (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 en el
Media (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
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nivel de consecuencia	NC	Significado	
		Daño Físico	Daño Material
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que puede ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (L.T.L.)	Se quiere paro del proceso para efectuar reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del sistema

Nivel de deficiencia: ND ₁ = ND ₀	ND ₁ = 10
Nivel de Exposición: NE	NE=3
Nivel de Probabilidad: NP	NP= 30
Nivel de Consecuencias: NC	NC=25
Nivel de riesgo: NR=ND*NC*NE	NR=750

		Nivel de Probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 200
	60	I 2400-1400	I 1200-600	II 480-360	II 200 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	II 40 III 20

Nivel de Intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica, intervenir urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Puesto 7: Almacén de leche

Caída de personas al mismo nivel

FACTORES DE RIESGO		NP	SI	NO	ND _P
1	El espacio disponible es suficiente para el número de trabajadores en el área (2m ² de superficie libre por trabajador)		X		2
2	La altura del área de trabajo es adecuada (3 -2,5 m)			X	0,5
3	Existen vías de acceso, de anchura suficiente, para todos los puestos de trabajo.		X		2
4	No existen obstáculos en los pisos de las vías de acceso (cables, pequeños escalones inadvertidos, regletas, etc.)		X		6
5	Los pisos no son de materiales especialmente resbaladizos.			X	6
6	Los pisos no presentan irregularidades por envejecimiento.			X	6
7	Los hábitos de limpieza son adecuados (procedimientos y horarios)		X		6
8	La iluminación general es apropiada para permitir un tránsito seguro (≥ 50 lux; sin deslumbramientos).			X	6
9	Existe alumbrado de emergencia.			X	2
					20,5

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. EL conjunto de medidas preventivas existentes al respecto resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (A)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora

		Nivel de exposición (NE)				
		4	3	2	1	
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10	
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6	
	2	M-8	M-6	B-4	B-2	

Nivel de deficiencia: ND _T = ND _x	ND _T = 10
Nivel de Exposición: NE	NE = 2
Nivel de Consecuencias: NC	NC = 25
Nivel de riesgo: NR = ND * NC * NE	NR = 500

Nivel de exposición	NE	Significado
Continua (C)	4	Continuamente, varias veces en la jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (F)	3	Varias veces en su jornada, aunque sea tiempos cortos.
Ocasional (O)	2	Alguna vez en su jornada laboral, y con tiempos cortos.
Esporádica (E)	1	Irregularmente

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (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 en el
Media (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.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nivel de consecuencia	NC	Significado	
		Daño Físico	Daño Material
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que puede ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.T.L.)	Se quiere paro del proceso para efectuar reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del sistema

Nivel de deficiencia: ND _T = ND _x	ND _T = 10
Nivel de Exposición: NE	NE = 2
Nivel de Probabilidad: NP	NP = 10
Nivel de Consecuencias: NC	NC = 25
Nivel de riesgo: NR = ND * NC * NE	NR = 500

		Nivel de Probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 200
	60	I 2400-1400	I 1200-600	II 480-360	II 200 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	II 40 III 20

Nivel de Intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica, intervenir urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

ANEXO C: UNIDAD INTEGRAL BOVINOS LECHEROS

REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 336)													
DATOS DE LA EMPRESA / ENTIDAD													
Empresa:		Estación Experimental Tumbi - ESPOCH			Elaborado por:		Bermec - Niassanta			Evaluación:			
Localización:		Robamba Patateña Licto								Inicial			
Proceso:		Ordido								2015-2023			
Puesto de Trabajo:		Preparación de alimento								Periódica			
Actividad:		ordido de las vacas											
FACTORES DE RIESGO	Puesto	Máquina O Equipo	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO IN SITU	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	NIVEL DE RIESGO	Anexo	Medidas Preventivas	
RIESGO MECÁNICO	Preparación de alimento	Sistema de Ordido	Proyección de fragmentos o partículas	Al momento de hacer el vaciado y removido del alimento, este proyecta partículas hacia el rostro del operario mismo que no está cubierto e ingiere ciertas partículas	Proyección de partículas. Condiciones de trabajo inseguras.	6	2	12	25	300	Corregir		Implementos de seguridad en el trabajo
	Colocación del alimento a las bovinas	Sistema de ordido	Caída de personas al mismo nivel	El operario podría resbalar ya que el piso se mantiene húmedo dada a que se está lavando constantemente los materiales de aso de la ubre de las vacas.	Caídas, atrapamiento, condiciones de trabajo adversas.	10	3	30	25	750	Strucción Crítica		Implementos de seguridad en el trabajo
			Pisada sobre objetos	El operario corre el riesgo de pisar sobre objetos como las mangas de limpieza que se encuentran obstruyendo el piso donde realiza su actividad	Atrappamiento, caída al mismo nivel, condiciones de trabajo inseguras.	10	3	30	25	750	Strucción Crítica		Implementos de seguridad en el trabajo
	Almacén de Leche	Tanques de Leche	Caída de personas al mismo nivel	El operario podría resbalar ya que el piso se mantiene húmedo.	Caídas, atrapamiento, condiciones de trabajo adversas.	10	2	20	25	500	Corregir		Implementos de seguridad en el trabajo

Unidad Integral Pastos – Forrajes

REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS (Norma NTP 336)													
DATOS DE LA EMPRESA / ENTIDAD													
Empresa:		Estación Experimental Tumbi - ESPOCH			Elaborado por:		Bermec - Niassanta			Evaluación:			
Localización:		Robamba Patateña Licto								Inicial			
Proceso:		Pastos - Forrajes								2015-2023			
Puesto de Trabajo:		Pastos - Forrajes								Periódica			
Actividad:		Procesamiento pastales											
FACTORES DE RIESGO	Puesto	Máquina	FACTOR DE RIESGO		DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO IN SITU	Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	Nivel de Probabilidad	Nivel de consecuencia	NIVEL DE RIESGO	Anexo	Medidas Preventivas	
RIESGO MECÁNICO	Sistema de Riego T41	Ercolider T41 y motor	Caída de objetos por desplome o desarmamiento	En el lugar existe un derrumbe hacia el trabajo	Atrappamiento, riesgos eléctricos, condiciones de trabajo adversas.	10	1	10	25	250	Corregir		Implementos de seguridad en el trabajo
			Caída de objetos en manipulación	Considera riesgos de accidentes por caídas de artículos, herramientas, aparatos entre otros que se están manejando o manipulando manualmente o con ayuda mecánica	Caída de varios elementos o la misma máquina debido a que la zona no se encuentra plana	10	1	10	25	250	Corregir		Implementos de seguridad en el trabajo
			Atrappamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Atrappado en el ercolider	Atrappamiento, riesgos eléctricos, condiciones de trabajo adversas.	10	1	10	25	250	Corregir		Implementos de seguridad en el trabajo
	Maseo del Míser	Míser	Golpes/cortes por objetos herramientas	Al momento de colocar cualquier alimento para el proceso	Cortes, riesgos eléctricos, condiciones de trabajo adversas.	10	2	20	25	500	Corregir		
	Maseo del tractor	Tractor	Golpes/cortes por objetos herramientas	Cabotín entre objetos como rocas, árboles, condiciones del terreno.	Uso inadecuado de implementos agrícolas condiciones de trabajo adversas.	10	2	20	25	500	Corregir		Usar el equipo de protección personal necesario y seguir las pautas de seguridad recomendadas por el fabricante del tractor e implementos agrícolas.
			Desordes / obstáculos en el piso	Terreno con desahiles, presencia de pasto alto/huara y escombros	Condiciones caóticas, visibilidad reducida.	10	3	30	10	300	Corregir		Identificar y eliminar cualquier desorden u obstáculo en el área de trabajo.
Atrappamiento por o entre objetos			Atrappamiento por vuelco del tractor e implementos del mismo	Con los diversos aperos y objetos fijos surgen los atrappamientos.	10	2	20	25	500	Corregir		Utilizar dispositivos de protección contra vuelcos y cámaras de seguridad.	
Atrappamiento por vuelco de máquinas o vehículos			Atrappado en el ercolider	Atrappamiento, vuelco por no colocar adecuado los aceites en boca su peso y dimensiones, condiciones de trabajo adversas (mantenimiento del tractor, adiestramiento del conductor)	10	3	30	25	750	Strucción Crítica		Tener una alerta y conocimiento de los otros vehículos mientras se opera el tractor.	
Atrappo o golpes por vehículos		El tractor con sus implementos o sus implementos solitarios con otros vehículos.	Atrappo o golpes por vehículos	10	2	20	25	500	Corregir		Realizar un mantenimiento y asegurar que los neumáticos estén inflados correctamente.		

ANEXO D: UNIDAD INTEGRAL BOVINOS LECHEROS

Calentador de leche

		PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO DE CALENTADOR DE LECHE			
		Seguridad y Salud en el Trabajo			
Institución: ESPOCH	ÁREA: Unidad Integral de Bovinos Lecheros	Fecha de creación: 2023-07-17	Documento: MSPL-01		
Propósito:	Proporcionar directrices y establecer los pasos necesarios para el bloqueo y etiquetado del calentador de leche en la Unidad Integral de Bovinos Lecheros, con el objetivo de disminuir los peligros asociados con las actividades de mantenimiento.				
Alcance:	Los servidores institucionales de realizar el mantenimiento de la máquina perteneciente a la Unidad Integral de Bovinos Lecheros de la Estación Experimental Tunshi de la ESPOCH.				
Puntos de bloqueo	1	Código de máquinas consideradas	MH-CL001		
PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE BLOQUEO Y ETIQUETADO					
<ol style="list-style-type: none"> 1) Encuentre el interruptor adecuado del calentador de leche que desea bloquear, el cual está ubicado en la caja control eléctrico. 2) Comunique a todos los servidores institucionales involucrados para informarles que el proceso de bloqueo y etiquetado de la máquina. 3) Apague el equipo siguiendo el procedimiento. 4) Separe el equipo al apagar el interruptor designado. 5) Instale el dispositivo de bloqueo adecuado. 6) Realice una prueba de encendido de la máquina para confirmar que la fuente de energía esté desconectada. 7) Iniciar con el mantenimiento. 					
PROCESO DE BLOQUEO					
PUNTO DE CONTROL		ACCIÓN		ANEXO	
Tipo de energía: Eléctrica. 		Ubicación: Unidad Integral de Bovinos Lecheros Para bloquear: Apague el interruptor de la máquina que desea inmovilizar, coloque el dispositivo de bloqueo de interruptores, así como el dispositivo de bloqueo individual o grupal, y utilice la tarjeta de bloqueo correspondiente. Para verificar: Realice un intento de encender el interruptor sin aplicar una presión excesiva.			
PROCEDIMIENTO PARA RETIRAR EL BLOQUEO Y ETIQUETADO					
<ol style="list-style-type: none"> 1) Verifique que se hayan retirado todas las herramientas del área de trabajo. 2) Asegúrese de que no haya trabajadores en las áreas dentro del alcance del calentador de leche. 3) Retire los dispositivos de bloqueo. 4) Comunique a los servidores institucionales afectados que se ha retirado el bloqueo de los interruptores. 5) Restablecer la energización de la máquina a su estado normal. 					

ANEXO E: UNIDAD INTEGRAL DE PASTOS-FORRAJES

Picadora

		PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO DE PICADORA DE PASTOS			
		Seguridad y Salud en el Trabajo			
Institución: ESPOCH	ÁREA: Unidad Integral de Pastos - Forrajes	Fecha de creación: 2023-07-17	Documento: MSPL-01		
Propósito:	Proporcionar directrices y establecer los pasos necesarios para el bloqueo y etiquetado de la picadora de pastos en la Unidad Integral de Pastos - Forrajes, con el objetivo de disminuir los peligros asociados con las actividades de mantenimiento.				
Alcance:	Los servidores institucionales responsables de realizar el mantenimiento de la máquina perteneciente a la Unidad Integral de Pastos - Forrajes de la Estación Experimental Tunshi de la				
Puntos de bloqueo	1	Código de máquinas consideradas	MH-PP001		
PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE BLOQUEO Y ETIQUETADO					
<ol style="list-style-type: none"> 1) Encuentre el interruptor adecuado de la picadora de pasto que desea bloquear, el cual está ubicado en la caja control eléctrico. 2) Comunique a todos los servidores institucionales afectados para informarles que el proceso de bloqueo y etiquetado de la máquina. 3) Apague el equipo siguiendo el procedimiento. 4) Separe el equipo al apagar el interruptor designado. 5) Instale el dispositivo de bloqueo adecuado. 6) Realice una prueba de encendido de la máquina para confirmar que la fuente de energía esté desconectada. 7) Iniciar con el mantenimiento. 					
PROCESO DE BLOQUEO					
PUNTO DE CONTROL		ACCIÓN		ANEXO	
Nombre: Tipo de energía: Eléctrica. 		Ubicación: Unidad Integral de Pastos - Forrajes. Para bloquear: Apague el interruptor de la máquina que desea inmovilizar, coloque el dispositivo de bloqueo de interruptores, así como el dispositivo de bloqueo individual o grupal, y utilice la tarjeta de bloqueo correspondiente. Para verificar: Realice un intento de encender el interruptor sin aplicar una presión excesiva.			
PROCEDIMIENTO PARA RETIRAR EL BLOQUEO Y ETIQUETADO					
<ol style="list-style-type: none"> 1) Verifique que se hayan retirado todas las herramientas del área de trabajo. 2) Asegúrese de que no haya servidores institucionales en áreas dentro del alcance del picadora de pastos. 3) Retire los dispositivos de bloqueo. 4) Comunique a los servidores institucionales afectados que se ha retirado el bloqueo de los interruptores. 5) Restablecer la energización de la máquina a su estado normal. 					



esPOCH

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 13 / 11 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Diana Maribel Bermeo Bune Wendy Maribel Ninasunta Coronado
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Mecánica
Carrera: Ingeniería Industrial
Título a optar: Ingeniera Industrial
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



1876-DBRA-UTP-2023