



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

Propuesta de Herramientas de Confiabilidad de procesos para incrementar la productividad de la línea de reses en el camal Latacunga.

**Trabajo de Titulación para optar al título de  
Ingeniero Industrial.**

**Autor:**

Llamba Farinango, Ana Gabriela

**Tutor:**

Mg. Luis Stalin López Telenchana.

**Riobamba, Ecuador. 2024**

## Declaratoria de Autoría

Yo, **Llamba Farinango Ana Gabriela**, con cédula de ciudadanía 050434727-9, autor del trabajo de investigación titulado: **Propuesta de Herramientas de Confiabilidad de procesos para incrementar la productividad de la línea de reses en el camal Latacunga**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, 16 de enero de 2025.



Ana Gabriela Llamba Farinango

C.I: 050434727-9

## DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Ing. Luis Stalin López Telenchana. Mgs** catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: PROPUESTA DE HERRAMIENTAS DE CONFIABILIDAD DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE RESES EN EL CAMAL LATACUNGA, bajo la autoría de Ana Gabriela Llamba Farinango; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 16 días del mes de enero de 2025



---

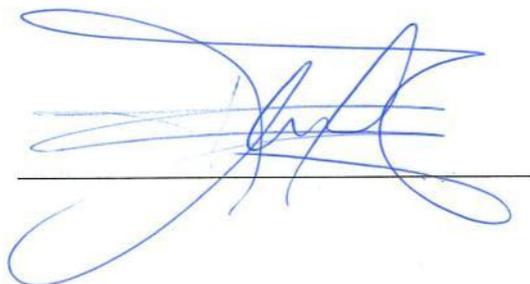
Ing. Luis Stalin López Telenchana. Mgs  
C.I: 1804229860  
**TUTOR**

### **Certificado de los Miembros del Tribunal**

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **PROPUESTA DE HERRAMIENTAS DE CONFIABILIDAD DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE RESES EN EL CAMAL LATACUNGA**, presentado por Ana Gabriela Llamba Farinango, con cédula de identidad número 050434727-9, bajo la tutoría de Ing. Luis Stalin López Telenchana. Mgs; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 16 de enero del 2025.

Ing. Carlos Leonel Burgos Arcos. Mgs  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Ing. José Vicente Soria Granizo. Mgs  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



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





## CERTIFICACIÓN

Que, Ana Gabriela Llamba Farinango con CC: 050434727-9, estudiante de la Carrera Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería; han trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **“Propuesta de Herramientas de Confiabilidad de procesos para incrementar la productividad de la línea de reses en el camal Latacunga”**, cumple con el 3%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 13 de diciembre de 2024



Ing. Luis Stalin López Telenchana, Mgs.

**TUTOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

## **DEDICATORIA**

Este presente trabajo de investigación se la dedico a mi madre con mucho amor ya que siempre ha estado conmigo apoyándome y es la persona que nunca me dejó sola y cree en mí, que con su forma de ser me dio el aliento suficiente para poder culminar mi trayecto académico.

A mi hermano, pilar en cada paso de mi camino. Su apoyo incondicional y su ánimo constante me han impulsado a superar mis límites y a nunca rendirme, que siempre me dio los consejos para poder superar los problemas que se me atravesaba.

A su vez quiero agradecer a mi grupo de mejores amigas VAM, que han sido como mis hermanas y son una parte importante en mi vida, que me han aconsejado en mis momentos difíciles que con sus locuras me han hecho olvidar mis problemas y me dieron los ánimos suficientes para poder culminar con mis estudios.

Sin dejar de lado a una persona especial que me apoyo en toda mi etapa universitaria, a mi amiga Adriana que estuvo junto a mí siempre y al pendiente, le agradezco que siempre me ayudó cuando lo necesite.

Y a Oscar que ha estado a mi lado en cada logro pequeño que tuve en mi etapa universitaria, que con su amor y apoyo incondicional me ha dado la fuerza necesaria para mantenerme enfocada y motivada.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a mi tutor de tesis, Mg. Luis López, por su guía experta, su paciencia y su dedicación a lo largo de todo el proyecto de investigación. Sus conocimientos son invaluable lo que me ha permitido aumentar mis conocimientos. Gracias por su apoyo constante, ya que más que un tutor fue un amigo.

Estoy agradecida con la Institución que fue el Camal Municipal de Latacunga por haberme abierto sus puertas para realizar la presente investigación.

A su vez expresar mis sinceros agradecimientos al señor Miguel Yanchatipan, por hacer posible este proyecto de investigación y estar al pendiente del desarrollo de esta tesis, y por ser una persona que siempre se ha preocupado por mi trayectoria académica.

## ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ECUACIONES

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1 Antecedentes.....	18
1.2 Planteamiento del Problema .....	20
1.3 Justificación .....	22
1.4 Objetivos.....	22
1.4.1 General.....	22
1.4.2 Específicos.....	22
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	23
2.1 Productividad.....	23
2.1.1 Índices de Productividad .....	23
2.1.2 Sistema de Producción .....	23
2.2 Herramientas de la Confiabilidad.....	24
2.2.1 Tipos de Mantenimiento .....	24
2.2.2 Indicadores de Mantenimiento .....	24
2.2.3 Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM).....	25

2.2.4	Aplicación del Proceso de RCM. ....	26
2.2.5	Herramientas del RCM. ....	29
2.3	Marco Legal.....	37
2.3.1	Norma SAE JA 1011 y 1012.....	37
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....		38
3.1	Ubicación.....	38
3.2	Tipo de Investigación .....	38
3.2.1	Investigación de Campo .....	38
3.2.2	Nivel Descriptivo.....	38
3.3	Diseño de Investigación.....	39
3.3.1	Investigación No Experimental .....	39
3.4	Enfoque de la Investigación .....	39
3.4.1	Enfoque Cuantitativo.....	39
3.5	Técnicas de Recolección de Datos .....	39
3.5.1	Análisis Documental .....	39
3.5.2	Fichaje .....	39
3.5.3	Observación.....	40
3.5.4	Entrevista.....	40
3.6	Población de Estudio y Tamaño de la Muestra .....	40
3.6.1	Población .....	40
3.6.2	Muestra.....	40
3.7	Hipótesis.....	42
3.7.1	Operacionalización de las Variables.....	42
3.8	Métodos de Análisis, y Procesamiento de Datos.....	44
3.9	Estructura Organizacional de la Empresa.....	44
3.10	Mapa de Procesos .....	44
3.11	Diagrama de Flujo .....	44

3.12	Productividad del Centro de Faenamiento.....	45
3.13	Fichas Técnicas de Máquinas/Equipos.....	47
3.14	Grupos de Análisis .....	48
3.15	Diagrama de Flujo para Realizar RCM .....	49
3.16	Análisis de Criticidad .....	49
3.17	Contexto Operacional .....	54
3.18	Funciones.....	57
3.19	Análisis de Modos de Fallo y sus Efectos .....	58
3.20	Proceso de Decisión .....	58
3.20.1	Frecuencia de Mantenimiento Intervalo P-F .....	59
3.20.2	Disponibilidad de las Máquinas/Equipos .....	60
3.20.3	Tiempo Medio de Fallas (MTBF) o Confiabilidad .....	60
3.20.4	Intervalo de Búsqueda de Falla (FFI).....	62
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		63
4.1	Resultados de Guía de Observación Aplicada en el Centro de Faenamiento.....	63
4.1.1	Comprobación de la Hipótesis en Base a la Prueba T-Student de una Muestra 63	
4.2	Resultados de la Aplicación de la Entrevista Realizada.....	66
4.3	Resultados de la Utilización de Herramientas de la Confiabilidad .....	68
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		70
5.1	Conclusiones.....	70
5.2	Recomendaciones .....	70
CAPÍTULO VI. PROPUESTA .....		71
BIBLIOGRAFÍA .....		81
ANEXOS .....		83

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Calificación de frecuencia de fallas</i> .....	29
<b>Tabla 2</b> <i>Calificación impacto operacional</i> .....	30
<b>Tabla 3</b> <i>Calificación flexibilidad operacional</i> .....	30
<b>Tabla 4</b> <i>Calificación del tiempo promedio de reparación</i> .....	31
<b>Tabla 5</b> <i>Calificación del costo de mantenimiento</i> .....	31
<b>Tabla 6</b> <i>Calificación de Seguridad, Higiene y Ambiente</i> .....	31
<b>Tabla 8</b> <i>Máquinas/ Equipos del proceso de faenamiento de reses</i> .....	40
<b>Tabla 9</b> <i>Operacionalización</i> .....	42
<b>Tabla 10</b> <i>Registro de reses faenadas mensualmente durante 4 años</i> .....	45
<b>Tabla 11</b> <i>Porcentaje en el que bajó la producción cada año</i> .....	47
<b>Tabla 12</b> <i>Personal disponible en el Camal Municipal de Latacunga</i> .....	48
<b>Tabla 13</b> <i>Funciones principales de las máquinas/equipos</i> .....	57
<b>Tabla 14</b> <i>Número de Anexo para la Hoja de Información de cada máquina/equipo</i> .....	58
<b>Tabla 15</b> <i>Número de Anexo para la Hoja de Decisión de cada máquina/equipo</i> .....	59
<b>Tabla 16</b> <i>Disponibilidad de los equipos del Centro de Faenamiento</i> .....	60
<b>Tabla 17</b> <i>Confiabilidad de las máquinas/equipos</i> .....	61
<b>Tabla 18</b> <i>Número de anexo para el intervalo P-F</i> .....	62
<b>Tabla 19</b> <i>Registro de reses faenadas del mes de diciembre</i> .....	64
<b>Tabla 20</b> <i>Análisis de datos</i> .....	64
<b>Tabla 21</b> <i>Prueba de normalidad</i> .....	65
<b>Tabla 22</b> <i>Sig bilateral para una muestra</i> .....	66
<b>Tabla 23</b> <i>Conclusión del estadístico para una muestra</i> .....	66
<b>Tabla 24</b> <i>Resumen de la entrevista realizada</i> .....	67
<b>Tabla 25</b> <i>Resumen del análisis de criticidad</i> .....	68
<b>Tabla 26</b> <i>Maquinaria</i> .....	72
<b>Tabla 27</b> <i>Cronograma de rutina diaria</i> .....	73
<b>Tabla 28</b> <i>Cronograma de rutina semanal</i> .....	75
<b>Tabla 29</b> <i>Cronograma de rutina mensual</i> .....	76
<b>Tabla 30</b> <i>Cronograma de rutina trimestral</i> .....	78
<b>Tabla 31</b> <i>Cronograma de rutina semestral</i> .....	79
<b>Tabla 32</b> <i>Registro de reses faenadas en Julio del 2023</i> .....	204

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Grupo estándar para la revisión del RCM</i> .....	26
<b>Figura 2</b> <i>Matriz de criticidad</i> .....	32
<b>Figura 3</b> <i>Plantilla de información</i> .....	33
<b>Figura 4</b> <i>Encabezado de Hoja de Decisión</i> .....	33
<b>Figura 5</b> <i>Hoja de Decisión</i> .....	34
<b>Figura 6</b> <i>Como se registran las consecuencias de falla en la Hoja de Decisión</i> .....	34
<b>Figura 7</b> <i>Consecuencias de falla – un resumen</i> .....	35
<b>Figura 8</b> <i>Criterios de facilidad técnica</i> .....	36
<b>Figura 9</b> <i>Las preguntas “a falta de”</i> .....	36
<b>Figura 10</b> <i>Ubicación del Camal Municipal de Latacunga</i> .....	38
<b>Figura 11</b> <i>Registro de faenamiento de reses mensualmente</i> .....	46
<b>Figura 12</b> <i>Registro de faenamiento de reses anual de 4 años</i> .....	46
<b>Figura 13</b> <i>Diagrama de Flujo para realizar RCM</i> .....	49
<b>Figura 14</b> <i>Matriz de criticidad del noqueador neumático</i> .....	50
<b>Figura 15</b> <i>Matriz de criticidad de la grúa de 1 tonelada para el izado</i> .....	50
<b>Figura 16</b> <i>Matriz de criticidad de gancho con roldana (transporte)</i> .....	51
<b>Figura 17</b> <i>Matriz de criticidad de la grúa de 1 tonelada para descuerado</i> .....	51
<b>Figura 18</b> <i>Matriz de criticidad de la sierra de esternón</i> .....	52
<b>Figura 19</b> <i>Matriz de criticidad de la sierra eléctrica de cinta</i> .....	52
<b>Figura 20</b> <i>Matriz de criticidad del compresor horizontal</i> .....	53
<b>Figura 21</b> <i>Matriz de criticidad del compresor vertical</i> .....	53
<b>Figura 22</b> <i>Matriz de criticidad de gancho con roldana (oreo)</i> .....	54
<b>Figura 23</b> <i>Intervalo P-F</i> .....	59

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> <i>Estructura organizacional del Camal Municipal de Latacunga</i> .....	83
<b>Anexo 2</b> <i>Mapa de procesos del Centro de Faenamiento</i> .....	84
<b>Anexo 3</b> <i>Diagrama de flujo del proceso de faenamiento de reses</i> .....	85
<b>Anexo 4</b> <i>Ficha técnica del noqueador neumático</i> .....	86
<b>Anexo 5</b> <i>Ficha técnica de la grúa de 1 tonelada para izado</i> .....	87
<b>Anexo 6</b> <i>Ficha técnica de la grúa de 1 tonelada para descuerado</i> .....	88
<b>Anexo 7</b> <i>Ficha técnica de la sierra de corte de esternón</i> .....	89
<b>Anexo 8</b> <i>Ficha técnica de la sierra eléctrica de cinta</i> .....	90
<b>Anexo 9</b> <i>Ficha técnica del compresor horizontal</i> .....	91
<b>Anexo 10</b> <i>Ficha técnica del compresor vertical</i> .....	92
<b>Anexo 11</b> <i>Entrevista realizada al jefe de mantenimiento del Centro de Faenamiento Latacunga</i> .....	93
<b>Anexo 12</b> <i>Análisis de Criticidad a los equipos del camal</i> .....	97
<b>Anexo 13</b> <i>Hoja de información del noqueador neumático</i> .....	101
<b>Anexo 14</b> <i>Hoja de información de la grúa de 1 tonelada (izado)</i> .....	102
<b>Anexo 15</b> <i>Hoja de información de la grúa de 1 tonelada (descuerado)</i> .....	105
<b>Anexo 16</b> <i>Hoja de información de la sierra de corte de esternón</i> .....	107
<b>Anexo 17</b> <i>Hoja de información de la sierra eléctrica de cinta</i> .....	110
<b>Anexo 18</b> <i>Hoja de trabajo del compresor vertical</i> .....	113
<b>Anexo 19</b> <i>Hoja de decisión del noqueador neumático</i> .....	115
<b>Anexo 20</b> <i>Hoja de decisión de la grúa de 1 tonelada (izado)</i> .....	117
<b>Anexo 21</b> <i>Hoja de decisión de la grúa de 1 tonelada (descuerado)</i> .....	120
<b>Anexo 22</b> <i>Hoja de decisión de la sierra de corte de esternón</i> .....	123
<b>Anexo 23</b> <i>Hoja de decisión de la sierra eléctrica de cinta</i> .....	126
<b>Anexo 24</b> <i>Hoja de decisión del compresor vertical</i> .....	129
<b>Anexo 25</b> <i>Reporte de 4 años consecutivos de paradas de máquinas/equipos</i> .....	131
<b>Anexo 26</b> <i>Intervalo P-F del noqueador neumático</i> .....	135
<b>Anexo 27</b> <i>Intervalo P-F de la grúa de 1 tonelada (izado)</i> .....	136
<b>Anexo 28</b> <i>Intervalo P-F de la grúa de 1 tonelada (descuerado)</i> .....	138
<b>Anexo 29</b> <i>Intervalo P-F de la sierra de esternón</i> .....	140
<b>Anexo 30</b> <i>Intervalo P-F de la sierra de cinta</i> .....	141

<b>Anexo 31</b> <i>Intervalo P-F del compresor vertical</i> .....	143
<b>Anexo 32</b> <i>Guía de observación aplicada</i> .....	144
<b>Anexo 33</b> <i>Registro de reses faenadas para determinar la hipótesis</i> .....	204
<b>Anexo 34</b> <i>Plan de mantenimiento</i> .....	205

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1:</b> Disponibilidad .....	24
<b>Ecuación 2:</b> Confiabilidad .....	25
<b>Ecuación 3:</b> Intervalo P-F .....	25
<b>Ecuación 4:</b> Determinar una función .....	26
<b>Ecuación 5:</b> Criticidad total de riesgo .....	29
<b>Ecuación 6:</b> Consecuencia.....	29
<b>Ecuación 7:</b> Expresión final de Criticidad Total de Riesgo .....	30
<b>Ecuación 8:</b> Intervalo inicial.....	37

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Camal Municipal de Latacunga, con el fin de analizar el sistema, evaluar los activos y proponer un Plan de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) a las máquinas/equipos que intervienen en el proceso de faenamiento de la línea de reses, debido a que en su plan de mantenimiento se ha mantenido desde la aparición del COVID-19, y el mismo no ha podido ser potencializado.

La productividad del Centro de Faenamiento se estableció mediante el análisis documental de los registros anuales de las reses que se faenaban el mismo que facilitó el Asistente técnico 2, además la información se complementó con la guía de observación aplicada durante un mes y se determinó que actualmente se faena un promedio de 30 reses diarias, y a vez se llegó a la conclusión que la productividad bajó un 18.62% con respecto a años anteriores.

Además, las Herramientas de la Confiabilidad fueron de gran ayuda ya que con ellas se logró realizar un nuevo Plan de Mantenimiento, con la entrevista que se realizó al jefe de mantenimiento se determinó el tiempo de reparación, la tasa de fallas y los componentes de cada máquina/equipo que estaban en estado crítico, de tal manera que ayudó a realizar el Análisis de Criticidad que fue la herramienta encargada de evaluar de manera cuantitativa a los equipos y seleccionar cuales estaban en estado crítico. Ya con los resultados que se obtuvo se realizó el Análisis AMFE con el fin de determinar los posibles modos de fallas y los efectos que se pueden generar a cada componente. Por último se realizó la Hoja de Decisión para determinar el intervalo de tiempo entre cada tarea propuesta logrando así el plan de mantenimiento basado en la Confiabilidad.

**Palabras claves:** Faenamiento, Mantenimiento, Confiabilidad, Análisis, Criticidad, AMFE

## ABSTRACT

This research was carried out at the Latacunga Municipal Slaughterhouse to analyze the current system, evaluate the assets, and propose a Reliability-Centered Maintenance (RCM) Plan for the machines and equipment involved in the cattle slaughtering line. The maintenance plan has remained unchanged since the COVID-19 outbreak, and as a result, it has not been fully optimized.

To establish productivity levels at the Slaughtering Center, we conducted a document analysis of annual cattle slaughtering records facilitated by Technical Assistant 2. Additionally, information was collected through an observation guide for one month. From this, it was determined that an average of 30 cattle is currently slaughtered per day, and it was concluded that productivity has declined by 18.62% compared to previous years.

Reliability tools were also highly beneficial in developing a new maintenance plan, as shown by an interview with the maintenance supervisor. It determined repair times and failure rates and identified components of each machine that were in a critical state. This information presented the Criticality Analysis, a quantitative tool used to evaluate and prioritize equipment based on its condition. With these findings, an FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) was conducted to identify possible failure modes and the effects on each component. To conclude, a Decision Worksheet was created to set intervals between each proposed task, culminating in a reliability-based maintenance plan.

**Keywords:** Slaughtering, Maintenance, Reliability, Analysis, Criticality, FMEA.



Reviewed by:  
Ms.C. Ana Maldonado León  
ENGLISH PROFESSOR  
C.I.0601975980

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

El proceso de faenamiento de reses exige óptimos estándares en la utilización de recursos, por lo que es necesario establecer la mejor filosofía de mantenimiento que permita optimizar los recursos tanto económicos como técnicos de la mejor manera; así como, la disponibilidad y confiabilidad de cada uno de los equipos, para así de esta manera evitar cortes innecesarios de producción en el proceso del faenamiento de reses por alguna falla en los equipos lo que a la larga significa pérdida de tiempo y ganancias que ofrece el Camal Municipal de Latacunga. Por ende, es necesario asegurar una correcta operación de los equipos, en una forma continua y libre de inconvenientes a través de herramientas basadas en la Confiabilidad en función a inspecciones técnicas periódicas cuyas frecuencias deberán ser las óptimas para aumentar la productividad de la línea de faenamiento del Camal Municipal de Latacunga.

Actualmente, el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad por sus siglas en inglés (RCM) ayuda a aumentar la confiabilidad en los equipos, por lo que maneja un procedimiento lógico a seguir donde previo a la propuesta de esta técnica es necesario un estudio del contexto operativo de los activos y estudios técnicos como el análisis de criticidad de equipos, para posteriormente mediante análisis de modo de fallos y el establecimiento de su origen se puedan determinar tareas preventivas de mantenimiento, reduciendo así cortes generados por paros de producción a causa de máquinas o equipos con un funcionamiento defectuoso, e incluso en avería.

En adición a lo anterior, en la presente investigación está distribuida de la siguiente manera:

Capítulo I, se presenta una introducción sobre el problema que se está presentando en el Centro de Faenamiento, estudios anteriores que se han realizado sobre el tema, la justificación por la que se realiza la investigación y los objetivos que se cumplieron en la misma.

A su vez en el Capítulo II, se da a conocer el marco teórico en la que se presenta definiciones o conceptos que ayudan a comprender de manera clara términos que se mencionan.

En el Capítulo III, se detalla la metodología que se aplicó, es decir, tipo, diseño, enfoque, técnicas e instrumentos de recolección de datos, además se presenta el procedimiento requerido para un desarrollo adecuado del Mantenimiento Centrado en la

Confiabilidad que son el Análisis de Criticidad y el Análisis Modal de Efectos y Fallos (AMFE), primero se realizó el análisis de criticidad que fue el encargado de determinar los activos en estado crítico, luego la matriz (AMFE) que representa la probabilidad de aparición de los modos de fallos en función de los efectos de falla y las consecuencias asociadas.

Capítulo IV, se presenta los resultados y la discusión que se obtuvieron al cumplir con los objetivos planteados, como fue al momento de aplicar la guía de observación que fue la encargada de determinar el comportamiento de los activos y la productividad de la línea de reses. Con la encuesta realizada y los documentos facilitados por el jefe de mantenimiento se determinó el tipo de reparación y las horas de indisponibilidad de los activos.

Capítulo V, de conclusiones se muestra una síntesis de los principales hallazgos que se llegó mediante la aplicación de la metodología mediante el cumplimiento de los objetivos.

Capítulo VI, se propuso el Plan de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad utilizando las Herramientas de la Confiabilidad para los equipos y máquinas de la línea de faenamiento de reses del Camal de Latacunga, para aumentar la Confiabilidad de los activos físicos intervenidos y como consecuencia de ello cumplir con su vida útil, mejorar la gestión de repuestos y los tiempo de intervención.

## **1.1 Antecedentes**

La presente investigación tomó como referencia trabajos de autores que trataron sobre las fallas que pueden incidir en los Centro de Faenamiento y la fiabilidad de utilizar la metodología del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM).

Según Cedeño y Gorozabel (2021), en su artículo llamado, Análisis de criticidad del equipamiento industrial de la línea de bovinos en el Centro de Faenamiento, mencionaron que el mantenimiento de las máquinas o equipos en el proceso de faenamiento es primordial y parte esencial de un plan estratégico para el buen funcionamiento. En el artículo utilizaron una de las herramientas de la confiabilidad que fue el análisis de criticidad en los equipos industriales que se utilizaba en el proceso de la línea de bovinos del Centro de Faenamiento de la ciudad de Portoviejo-Ecuador, donde mostraron las condiciones actuales de los equipos y posteriormente identificaron los equipos de alta, media y baja criticidad. Llegaron a la conclusión de que los equipos que tuvieron un nivel alto de criticidad fueron el tecele para rayado, tecele para rayado y corte de patas, sierra eléctrica de canal, sierra de esternón, tecele

de descuerado y noqueador neumático, los de nivel medio el cajón de aturdimiento y tablero eléctrico, y el de nivel baja el compresor.

Según Núñez (2021), en el trabajo de titulación llamado, Estudio de la fiabilidad en las máquinas que intervienen en el proceso productivo en la empresa de faenamiento Bovino Ocaña. Cia. Ltda., presentó un análisis del proceso de faenamiento de la empresa en la que estableció que las fallas son periódico en las máquinas que intervienen en la línea de bovinos, lo que causó que no pudieran cumplir con los plazos de entrega a los clientes y generó insatisfacción, por esta razón realizó un estudio la fiabilidad del proceso productivo aplicando las herramientas de la metodología del Mantenimiento Centrado en la Contabilidad (RCM) como fue el análisis de criticidad y matriz AMFE y llegó a la conclusión que los equipos tienden a fallas por el exceso de humedad que existe en la empresa y debido a que los operarios no recibieron la capacitación necesaria para el correcto manejo de los equipos. Por lo que propuso un plan de mantenimiento para incrementar la fiabilidad en las máquinas y sugirió la capacitación al personal operativo para mejorar la satisfacción de los clientes.

León (2020), en su trabajo de titulación llamado, Implementación de la metodología del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (MCC) para mejorar el plan de mantenimiento de los equipos críticos en Galvanometal Perú S.A.C., analizó los equipos que intervienen en el proceso de protección anticorrosivo del área de producción con el propósito de reducir los tiempos de paradas causado por las fallas de los equipos, en el que determinó que los equipos críticos son dos polipasto de 2TN y aplicando dicha metodología estableció que la confiabilidad de los equipos son del 83.10% y por tal motivo aplicó el plan de mantenimiento propuesto y la confiabilidad aumento al 96.08% logrando un aumento del 12.98% en la confiabilidad de los equipos.

Según Pier (2023), en el trabajo de titulación llamado, Implementación del Plan de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad para aumentar la disponibilidad del equipo más crítico del área de molienda de mineral de baja ley, presentó un análisis aplicando la metodología del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) en el área de molienda en la que determinó que el equipo de mayor criticidad fue la zaranda húmeda que tenía una disponibilidad del 79.43% y para ello implemento el plan de mantenimiento propuesto y la disponibilidad aumento a 85.52% logrando una mejora del 6.09%.

Según Hernández y Yacolca (2023), en su trabajo de titulación, Aplicación de la metodología Mantenimiento Basado en la Confiabilidad (RCM) para mejorar la

disponibilidad mecánica en una línea de panificación, realizaron su estudio en la ciudad de Lima-Perú con el objetivo de reducir las paradas no programadas en la línea de producción de pan. Llevaron a cabo un análisis en la que emplearon la metodología de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) en la que determinaron que la disponibilidad de la línea panificadora fue de un 73.43% y después de que aplicaron dicha metodología consiguieron eliminar las principales causas de las fallas y lograron que en la línea de panificación la disponibilidad aumentara un 9.58%.

## **1.2 Planteamiento del Problema**

A nivel mundial las empresas industriales dedicadas a la producción y comercialización de diferentes productos se ven en la necesidad de mejorar e implementar técnicas de mantenimiento que les permita extender la vida útil de los equipos en condiciones normales y en tiempos y costos adecuados, para así garantizar un correcto funcionamiento de los equipos durante el proceso dando como resultado el incremento en su productividad.

Un estudio que se realizó a empresas del sector del acero de Colombia y una empresa de México dedicadas al trefilado de alambros generaron un plan de mantenimiento utilizando la metodología el RCM para poder mejorar la confiabilidad en sus equipos, y en dicho estudio mencionaron que el 87.83% de sus máquinas presentaron paros por averías y eso se reflejó en su productividad, en la encuesta que realizaron el 79% de las empresas mencionaron que presentaban problemas en el área de producción debido al mantenimiento, y el 16% mencionó que presentaban problemas en la calidad del producto por el mal funcionamiento de los equipos ya que no favorecía en los productos terminados (Pérez et al., 2020).

A nivel de países las empresas del ámbito alimenticio siempre deben estar a la vanguardia para la elaboración y comercialización de sus productos y para ello siempre surge la necesidad de implementar nuevas técnicas y herramientas para contribuir al buen funcionamiento de las máquinas y equipos, basándose en el análisis de mejoramiento.

En la ciudad de Chimbote- la empresa San Lucas S. A. C. dedicada a la elaboración y comercialización de conservas de pescado presentó fallas en las máquinas selladoras de la línea de producción y determinaron que la eficacia es del 86.2%, eficiencia del 74.4% y la productividad del 64.1%, de modo que aplicaron la metodología del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad para incrementar su productividad y aumentar la confiabilidad

en sus máquinas, una vez que aplicaron dicha metodología concluyeron que hubo un incremento del 7.1% en la eficacia, 17.4% de la eficiencia y 21.6% de la productividad (Carlos & Santisteban, 2022).

Actualmente en el Centro de Faenamiento Municipal de la ciudad de Latacunga, se encuentra ubicado en la provincia de Cotopaxi, y presenta varios problemas de producción en la que se tiene índices bajos, esto debido a paros imprevistos los mismo que se presentan en el reporte anual y ha surgido debido a que en el año 2020 durante la aparición del COVID19 solo se realizó un mantenimiento emergente y no el planificado como lo señala en la situación actual del plan de mantenimiento propuesto en el año 2021, y el plan de mantenimiento propuesto no ha podido ser potencializado.

El Centro de Faenamiento Latacunga cuenta con un plan de mantenimiento que no ha logrado solventar las necesidades de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad de los activos que componen de la línea de reses, por lo que es necesario proponer una metodología capaz de aumentar la productividad en dichos activos con la finalidad de que cumpla los requerimientos que fueron planteadas al crear el Centro de Faenamiento en esta ciudad.

Según el Análisis de Criticidad que se realizó se encontró que cada máquina/equipo que interviene en el proceso tienen componentes en estado crítico así como el noqueado que en ocasiones la cabeza de impacto se remuerde o a veces el operador tiene que golpear más de una vez para el aturdimiento de la res, existe dos grúa eléctricas de 1 tonelada la cual una es utilizada en el izado y la otra para el descuerado de la res, en ocasiones tienen fallas en los frenos, engranajes y las botoneras, pero la que se utiliza en el descuerado tiene un componente más que es la cadena ya que está en constante fricción con un área de metal y por ende el desgaste de la cadena es mayor, la sierra de esternón tiene componentes críticos como la hoja de sierra, el pulsador y los rodamientos del motor, la sierra de cinta tiene componentes críticos como la hoja de sierra, los mandos, el pulsador y las poleas, en el área de equipos se encuentra el compresor vertical que es utilizado para el funcionamiento del noqueador y sus componentes críticos son los filtros de aire y el cárter del cabezal de compresión, y por último se tiene el compresor horizontal que tiene los mismo componentes críticos pero es catalogado como equipo de remplazo debido a que solo es utilizado en caso de que el compresor vertical falle.

En cuanto al requerimiento de la población es que diariamente con los dos turnos de cuatro horas se faenen más reses ya que cuentan con la ayuda de 13 trabajadores que laboran

en la línea de reses, pero debido a la mala planificación de mantenimiento actualmente solo se puede despostar un promedio de 601 reses al mes es decir 30 reses diarias, este dato se obtuvo del reporte anual 2022 del asistente técnico 2 y esto se debe a que las máquinas se detienen por problemas que van desde la falta de lubricación, así como de intervenciones técnicas con frecuencias de mantenimiento inadecuadas.

### **1.3 Justificación**

El presente proyecto de investigación tiene la finalidad de utilizar las Herramientas de la Confiabilidad en la línea de reses del Camal de Latacunga, el cual es fundamental para proponer un plan de mantenimiento, dicha metodología ayudará a evitar futuros fallos o paradas inesperadas. Se utilizará esta metodología debido a que ayuda a complementar varios aspectos de importancia para el Centro de Faenamiento y solo se encuentra en el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) cómo son maximizar la fiabilidad y el rendimiento de los equipos, enfocándose en las necesidades específicas de cada componente en función de su criticidad y el impacto que tendría una falla.

Utilizando las Herramientas de la Confiabilidad se espera proponer un plan de mantenimiento que ayude a reducir el número de fallas a cada equipo, dándole un mantenimiento adecuado con el personal debidamente capacitado para lograr menos interrupciones y menos tiempos de inactividad, y así mejorar el promedio diario de reses faenadas y esto se vería reflejado en su productividad.

### **1.4 Objetivos**

#### ***1.4.1 General***

Determinar los tiempos no operativos y las fallas en la línea de faenamiento de reses mediante Herramientas de confiabilidad de procesos para incrementar la productividad del Camal municipal de la ciudad de Latacunga.

#### ***1.4.2 Específicos***

- Analizar la línea de producción de reses mediante la técnica de observación para determinar la baja productividad del Camal Municipal de Latacunga.
- Determinar el programa de mantenimiento mediante fuentes secundarias para ver los tiempos de paro de la maquinaria que se emplea para el desposte de las reses.
- Proponer el plan de mantenimiento mediante la aplicación de Herramientas de la Confiabilidad para resolver la falta de productividad.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Productividad

La productividad se define como “la relación existente entre el volumen total de producción y los recursos utilizados para alcanzar dicho nivel de producción, es decir la razón entre las salidas y las entradas”. (Ulloa et al., 2023, p. 237)

#### 2.1.1 *Índices de Productividad*

**2.1.1.1 Productividad Parcial y Productividad Total.** “La productividad parcial es el resultado total obtenido de un sistema con la utilización de uno de los recursos, y la productividad total en cambio involucra todos los recursos del sistema”. (Montesalve, 2022, p. 32)

**2.1.1.2 Rendimiento.** “Muestra el aprovechamiento de la capacidad de la máquina en el tiempo que estuvo operativa. Las disminuciones del rendimiento son provocadas por pequeñas paradas o por variaciones de la velocidad a valores menores que la capacidad nominal de la máquina”. (Díaz et al., 2020, p. 159)

**2.1.1.3 Eficiencia.** Le define como el “proceso que permite la elaboración o desarrollo de un producto o servicio mejorando los tiempos, recursos y calidad de los estándares planificados en la organización.”. (Martínez, 2020, p. 143)

**2.1.1.4 Eficacia.** Le define como el “proceso de producir un producto o servicio con los estándares de recursos, tiempo y calidad previamente planificados”. (Martínez, 2020, p. 143)

#### 2.1.2 *Sistema de Producción*

“Es aquel que utiliza los recursos disponibles para transformar insumos que reciben (materia prima, clientes o productos terminados en otro sistema) en algún tipo de resultado deseado (producto terminado, clientes satisfechos, etc.)”. (Castro, 2020, p. 4)

Planeación de Producción. La planeación de la producción es la encargada de organizar las actividades para la elaboración de un producto, el cual toma en cuenta la disponibilidad, capacidad y materiales que existe para así determinar la cantidad de productos se van a realizar (Castro, 2020).

**2.1.2.1 Control de Producción.** El control de producción es la que supervisa y controla un proceso de producción para así poder lograr sus objetivos (Castro, 2020).

## **2.2 Herramientas de la Confiabilidad**

### **2.2.1 Tipos de Mantenimiento**

**2.2.1.1 Mantenimiento Correctivo.** El mantenimiento correctivo se realiza cuando el activo falla “y su objetivo es poner en marcha su funcionamiento, afectando lo menos posible la productividad; generalmente se repara o se reemplaza el componente del equipo de la máquina, haciéndolo en menor tiempo posible”. (Pérez, 2021, p. 37)

**2.2.1.2 Mantenimiento Preventivo.** “Serie de labores o actividades planificadas que se llevan a cabo dentro de periodos definidos, se diseña con el objetivo de garantizar que los activos de las compañías cumplan con las funciones requeridas”. (Pérez, 2021, p. 39)

**2.2.1.3 Mantenimiento Predictivo.** “Técnica para presagiar el punto de futuro de falla, anomalía, ruptura o avería de un componente de una máquina, de tal forma que dicho componente puede reemplazarse, con base a un plan, justo antes de que falle”. (Pérez, 2021, p. 48)

### **2.2.2 Indicadores de Mantenimiento**

**2.2.2.1 Disponibilidad.** “Es una función que permite calcular el porcentaje de tiempo en el cual la máquina o equipo está disponible para cumplir la función para la cual fue diseñado y construida”. (Pérez, 2021, p. 23)

Según Fernández y Neyra (2021), la disponibilidad se determina mediante la Ecuación 1 (p. 23).

**Ecuación 1:** Disponibilidad

$$D(t) = \frac{\textit{Tiempo de operación} - \textit{Tiempo de parada}}{\textit{Tiempo de operación}}$$

**2.2.2.2 Tiempo Medio entre Fallas (MTBF).** Es el tiempo que transcurre entre una falla y otra en un determinado tiempo (Fernández & Neyra, 2021).

Según Fernández y Neyra (2021) el tiempo medio entre falla se determina mediante la Ecuación 2 (p. 24).

## **Ecuación 2: Confiabilidad**

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo operativo(horas, años)}}{\# \text{ de fallas}}$$

**2.2.2.3 Intervalo P-F.** Determina la frecuencia de búsqueda entre falla y esta depende de la disponibilidad y confiabilidad del equipo (Moubray, 2004, como citó en Leon, 2020).

Según Moubray (2004, como citó en Leon, 2020) el Intervalo medio entre falla se determina mediante la Ecuación 3 (p. 24).

## **Ecuación 3: Intervalo P-F**

$$FFI = 2 * (100\% - \text{Disponibilidad deseada}) * MTBF$$

## **2.2.3 Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)**

**2.2.3.1 Preguntas Básicas del RCM.** Según Moubray (2004) el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) se relaciona con la organización y los elementos que lo componen, para ello se necesita saber los elementos físicos tiene la empresa y decidir cuáles son lo que se van a sujetar al proceso del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y para resolver las preguntas es necesario la colaboración tanto del personal de mantenimiento como de operación y producción que trabajan en la empresa (pp. 6-7).

De acuerdo con Moubray (2004) en el proceso se formulan siete preguntas acerca del activo que se va a intervenir (p. 7).

- ¿Cuál es la función de cada activo?
- ¿De qué forma puede fallar?
- ¿Qué causa la falla?
- ¿Qué ocurre cuando falla?
- ¿De qué modo importa la falla?
- ¿Qué se puede hacer para prevenir o predecir la falla?
- ¿Qué pasa si no se puede prevenir la falla?

**2.2.3.2 Grupos de Trabajo.** Según Moubray (2004) la inspección para el mantenimiento de cualquier activo se deberá realizar en grupos de trabajo que incluyan al menos una persona de mantenimiento y otra de producción. Cada persona del grupo deberá tener el conocimiento necesario sobre el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM). La conformación típica de un grupo de revisión se muestra en la Figura 1 (pp. 17-18).

### Figura 1

*Grupo estándar para la revisión del RCM*



*Nota.* Adaptado de *Un típico grupo de revisión de RCM* (p. 18), por J. Moubray, 2004, Industrial Press Inc.

### 2.2.4 Aplicación del Proceso de RCM.

**2.2.4.1 ¿Cuál es la Función de Cada Activo?.** El primer paso es identificar las funciones de cada activo en su contexto operativo y en su estándar de desempeño deseado y para determinar la función del equipo se compone de la siguiente ecuación (Moubray, 2004).

Según Moubray (2004) la función de cada activo se la determina mediante la Ecuación 4 (p. 265).

**Ecuación 4:** Determinar una función.

Un verbo + Un Sustantivo + Estándar de funcionamiento.

**2.2.4.2 ¿De qué Forma Puede Fallar?.** Para identificar como puede fallar cada activo al realizar sus funciones se debe tomar en cuenta cuales son los elementos o componentes que lo conforman y así considerar cuales son las circunstancias que le llevo a ese fallo, ya que se debe llevar un registro de todos los fallos funcionales de cada activo (Moubray, 2004).

**2.2.4.3 ¿Qué Causa la Falla?.** Es identificar los modos de fallo que tienen la posibilidad de provocar la falla en el funcionamiento del activo. Para conseguir la información acerca de los modos de fallos se debe consultar en las siguientes fuentes: operarios y técnicos de mantenimiento, el fabricante o proveedor del activo, los antecedentes técnicos del activo y las bitácoras de mantenimiento (Moubray, 2004).

**2.2.4.4 ¿Qué Ocurre Cuando Falla?.** En este paso se decide la relevancia de cada fallo, y se describe los efectos de los fallos sin predecir la evaluación de las consecuencias, solo se indica lo que sucede y se dejar la evaluación de las consecuencias hasta la etapa siguiente del proceso del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) (Moubray, 2004).

**2.2.4.5 ¿De qué Modo Afecta la Falla (Consecuencia)?.** Una vez que se determinó las funciones, las fallas, los modos de falla y los efectos de cada elemento o componente del activo lo siguiente es preguntar cómo y cuánto importa cada falla, las consecuencias se divide en cuatro grupos (Moubray, 2004).

Citando a Moubray (2004), existe diferentes consecuencia de fallas (p. 268).

- ***Consecuencia de Fallas Ocultas.*** no causan ningún impacto directo, pero las fallas ocasionarían más fallas a la plata ocasionando así fallas múltiples. Estas fallas se relacionan con los sistemas de protección
- ***Consecuencias de Seguridad y Medioambientales.*** Un fallo como consecuencia de seguridad es cuando puede afectar a una persona o a su vez causarle la muerte. La consecuencia sobre el medio ambiente se da cuando no se respeta las normas medioambientales.
- ***Consecuencias Operativas.*** Se da cuando se afecta la producción (capacidad, calidad del producto o los costos de reparación)
- ***Consecuencias no Operativas.*** Las fallas evidentes que están dentro de esta categoría no afectan a la seguridad, ni a la protección, de manera que solo es el costo de reparación. Para la clasificación de las consecuencias de los fallos se utiliza un Diagrama de Decisión.

**2.2.4.6 ¿Qué se Puede Hacer para Prevenir o Predecir la Falla?.** Cuando las fallas son relevantes se debe hacer algo para prevenir o reducir su consecuencia, debido a eso se pueden realizar las siguientes tareas (Moubray, 2004).

De acuerdo con Moubray (2004) existe diferentes tareas para prevenir las fallas (p. 268).

- **Tareas de Reacondicionamiento.** En esta tarea los elementos o componentes del activo son revisados o arreglados independientemente de su estado en ese momento.
- **Tarea de Sustitución.** En esta tarea los elementos o componentes del activo son reemplazados independientemente de su estado en ese momento. La frecuencia de sustitución es liderada por los años de “vida útil” del activo.
- **Tareas de “A Condición” Cíclica:** Se las puede encontrar al momento que se produce la falla, es decir que se puede tomar medidas para evitar el fallo y a su vez se produzca las consecuencias.

**2.2.4.7 ¿Qué Pasa si no se Puede Prevenir la Falla?.** El Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) junta la evaluación de las consecuencias de la falla con la selección de la tarea en un proceso de decisión y se basa en lo siguiente (Moubray, 2004).

Según Moubray (2004) existe diferentes acciones para prevenir las fallas (p. 269).

- La acción de prevenir la falla de una función oculta será relevante si se reduce la capacidad de producir fallas múltiples.
- La acción de prevenir una falla que tiene consecuencias en la seguridad o el medio ambiente será relevante si al realizarla se reduce el riesgo de ese fallo un nivel realmente bajo, o a su vez lo elimina por completo.
- Si el fallo tiene consecuencias operacionales, y solo si al realizar una tarea de reacondicionamiento el costo total de realizarla durante cierto tiempo es menor que el costo de las consecuencias operacionales y el costo de la reparación, se realizara un mantenimiento no programado.

## 2.2.5 Herramientas del RCM.

**2.2.5.1 Análisis de Criticidad.** De acuerdo con Parra & Crespo (2020) “El análisis de criticidad es una herramienta que permite identificar y priorizar al activo de una empresa dependiendo su importancia y a cuál vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos y tecnológicos)”. (p. 2)

Según Parra & Crespo (2020) para determinar la criticidad total de riesgo se expresa mediante la Ecuación 5 (p. 6).

**Ecuación 5:** Criticidad total de riesgo

$$CRT = F * C$$

Donde:

CRT: Criticidad total por Riesgo

FF: Frecuencia de fallas.

C: Consecuencia

Cabe mencionar que la frecuencia se define como la reiteración de fallas en un tiempo determinado. Para la evaluación de la frecuencia el activo que tenga mayor puntaje es más crítico y el que tenga menos es menos crítico, para su calificación se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Calificación de frecuencia de fallas*

Frecuencia	Puntaje
Mayor a 5 fallas /año	4
Promedio:3-4 fallas/ año	3
Buena: 1-2 fallas/ año	2
Excelente. Menores de 1 fallas/ año	1

*Nota.* Adaptado de *Factor de Frecuencia de Fallos (FF)* (p. 6), por C. Parra & A. Crespo, 2020, Ingeman.

De acuerdo con Parra & Crespo (2020) para determinar el valor de consecuencia (C) se expresa mediante la Ecuación 6 (p. 6).

**Ecuación 6:** Consecuencia

$$C = (IO * FO) + TR + CM + SHA$$

Donde:

IO: Impacto operacional

FO: Flexibilidad operacional.

TR: Tiempo promedio de reparación.

CM: Costo de mantenimiento

SHA: Seguridad, Higiene y Ambiente.

Según Parra & Crespo (2020) la expresión final de Criticidad Total se expresa mediante la Ecuación 7 (p. 6).

**Ecuación 7:** Expresión final de Criticidad Total de Riesgo

$$CRT = FF * ((IO * FO) + TR + CM + SHA)$$

De acuerdo con Parra & Crespo (2020), el puntaje de cada uno de los apartados de consecuencia se establece desde la Tabla 2 hasta la Tabla 6 (p. 6).

**Tabla 2**

*Calificación impacto operacional*

<b>Impacto sobre la producción.</b>	<b>Puntaje</b>
Afecta totalmente a la producción	10
Afecta un 75 %	7
Afecta un 50 %	5
Afecta un 25 %	3
No afecta a la producción	1

*Nota.* Adaptado de *Impacto Operacional (IO)* (p. 6), por C. Parra & A. Crespo, 2020, Ingeman.

**Tabla 3**

*Calificación flexibilidad operacional*

<b>Flexibilidad</b>	<b>Puntaje</b>
No hay repuestos en bodega	4
Hay opción de repuesto	2
Disponible repuestos en bodega	1

*Nota.* Adaptado de *Impacto por Flexibilidad Operacional (FO)* (pp. 6-7), por C. Parra & A. Crespo, 2020, Ingeman.

**Tabla 4***Calificación del tiempo promedio de reparación*

<b>Tiempo promedio de reparación</b>	<b>Puntaje</b>
Mas de 48 horas	5
De 25 a 48 horas	4
De 9 a 24 horas	3
De 4 a 8 horas	2
Menos de 4 horas	1

*Nota.* Adaptado de *Tiempo promedio de reparación (TR)* (p. 7), por C. Parra & A. Crespo, 2020, Ingeman.

**Tabla 5***Calificación del costo de mantenimiento*

<b>Costo de Mantenimiento</b>	<b>Puntaje</b>
Mas de \$ 1 000.00	2
Menos de \$1 000.00	1

*Nota.* Adaptado de *Impacto en Costes de Mantenimiento (CM)* (p. 6), por C. Parra & A. Crespo, 2020, Ingeman.

**Tabla 6***Calificación de Seguridad, Higiene y Ambiente*

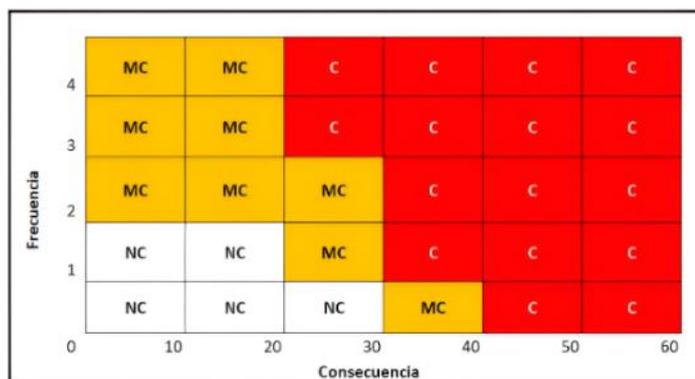
<b>Seguridad, Higiene y Ambiente</b>	<b>Puntaje</b>
Riesgo alto de pérdida humana, daños graves a la salud personal, incidente al ambiente mayor.	8
Riesgo medio de pérdida de vida y daños a la salud, incidente al ambiente difícil de restaurar.	6
Riesgo mínimo de pérdida de vida y daños a la salud (recuperable), incidente al ambiente menor (controlable).	3
No existe riesgo de pérdidas humanas, ni a la salud y daños ambientales	1

*Nota.* Adaptado de *Impacto en Seguridad, Higiene y Ambiente (SHA)* (p. 7), por C. Parra & A. Crespo, 2020, Ingeman.

Para la matriz de criticidad se divide en tres áreas: Área de Sistemas no Críticos (NC); Área de Sistemas de Media Criticidad (MC); Área de Sistemas Críticos (C) como se muestra en la Figura 2.

**Figura 2**

*Matriz de criticidad*



*Nota.* Adaptado de *Matriz de Criticidad propuesta por el modelo CTR* (p. 8), por C. Parra & A. Crespo, 2020, Ingeman.

**2.2.5.2 Análisis de Modo de Falla y Efecto (AMFE).** Como señala Moubray (2004) el análisis de modo de falla y sus efectos, AMFE es un método que es utilizado para descubrir las posibles fallas de un activo, para poder entender de qué forma puede fallar un activo, primero es necesario conocer cuál es su funcionamiento para ello la plantilla de información es de gran ayuda y consta de las funciones, fallo de función, modos de falla y los efectos de falla como se muestra en la Figura 3 (p. 56).

**Fuentes de Información Acerca de Modo y Efectos de Falla.** De acuerdo con Moubray (2004) la información necesaria para la elaboración de un Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) es tomar en cuenta en lo que podría ocurrir o lo que ya ocurrió, para ellos las fuentes de información más comunes son (pp. 77-83).

Según Moubray (2004) existe diferentes fuentes de información para realizar el análisis de (AMFE) (p. 83).

- La primera es por el fabricante o el distribuidor del activo que en caso de que los equipos nuevos fallen deben informar sobre las posibles causas que podría tener el activo y como se debería actuar. En cuestión de que la garantía ya haya expirado y el fabricante haya estado involucrado en la vida útil del activo ya sea directamente o a través de técnicos podrá realizar un Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE).

- La segunda es por la lista genérica de modos de falla esta listas ayuda a reforzar el Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), que son realizados por terceras personas para que de esta manera puedan cubrir y acelerar el proceso del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM).

La Plantilla de Información de la Figura 3, se completa con lo investigado anteriormente en el apartado de las preguntas básicas del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM).

**Figura 3**

*Plantilla de información*

Hoja de información RCM		Sistema: Sistema de enfriamiento de la bomba.					
Función		Falla funcional.		Modo de Falla.		Efecto de Falla.	
1	Transferir agua del tanque X al tanque Y a no menos de 800 hrs. por minuto.	A	Incapacidad para transferir agua.	1	Tamaño del cojinete a causa del desgaste normal.	El cojinete por su constante uso se desgasta lo que causa que la bomba sufra una incapacidad al transferir el agua.	

*Nota.* Adaptado de *Hoja de Información* (p. 206), por J. Moubray, 2004, Industrial Press Inc.

**2.2.5.3 Proceso de Decisión del RCM.** De acuerdo con Moubray (2004) la Plantilla de Decisión es un documento que es utilizada en el proceso del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM), este documento nos ayuda a registrar las respuestas a las interrogantes que tiene la plantilla de decisión y así tratar las fallas ya detectadas con su respectiva frecuencia y quien lo va a realizar (p. 202).

La Plantilla de Decisión tiene el siguiente encabezado como se muestra en la Figura 4, en la que se registra las tareas propuestas y con qué frecuencia se realiza el mantenimiento a cada activo.

**Figura 4**

*Encabezado de Hoja de Decisión*

Planilla de decisión RCM II		Sistema						Nº de sist.	Facilitador:	Fecha	Nº de hoja				
		Sub- Sistema						Nº de sub. sist.	Auditor:	Fecha	De				
Referencia De información	Consecuencia de la evaluación				H1	H2	H3	Accion de Default				TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	Puede ser realizado por	
	F	FF	FM	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4				H5

*Nota.* Adaptado de *Hoja de Decisión* (p. 203), por J. Moubray, 2004, Industrial Press Inc.

Según Moubray (2004) la Hoja de Decisiones está dividida en 16 columnas. Las tres primeras columnas hacen referencia a la plantilla de información como se muestra en la Figura 3, y es tomada como referencia para llenar la Plantilla de Decisión Figura 5, en la que representa la F (Función), FF (Falla funcional) y FM (Modo de falla) (p. 206).

**Figura 5**

*Hoja de Decisión*

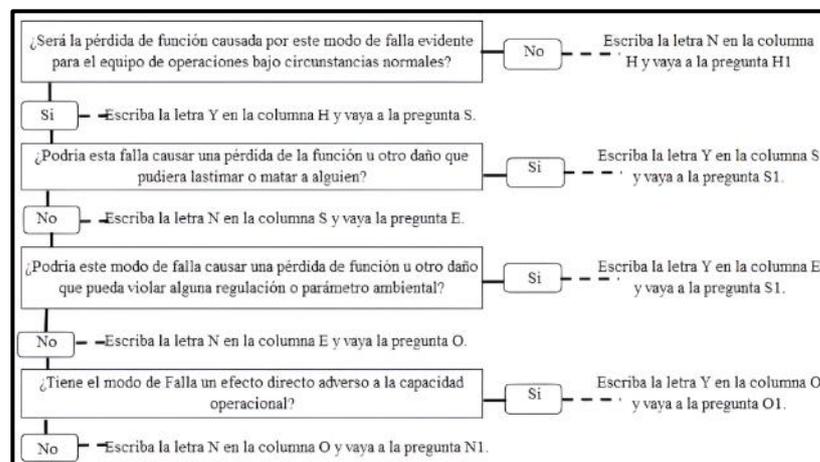
Plantilla de decisión RCM II			Sistema: Sistema de enfriamiento de la bomba												
Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Acciones a falla de					
F	F	FM	H	S	E	O	S1	S2	S3	O1	O2	O3	H4	H5	H4
							N1	N2	N3						
1	A	1													

*Nota.* Adaptado de *Hoja de Decisión* (p. 206), por J. Moubray, 2004, Industrial Press Inc.

Las tres siguientes columnas H, S, E y O que corresponde a las preguntas de evaluación de consecuencia de la Figura 6, estas preguntas se hacen a cada modo de falla y las respuestas se registran en la Plantilla de decisión (Moubray, 2004).

**Figura 6**

*Como se registran las consecuencias de falla en la Hoja de Decisión*



*Nota.* Adaptado de *Como se registran las consecuencias de falla en la Hoja de Decisión* (p. 207), por J. Moubray, 2004, Industrial Press Inc.

En la Figura 7, se muestra cómo se registran las respuestas en la Plantilla de decisión, para ello se debe tomar en cuenta que cada modo de falla puede tener una sola categoría de consecuencia, por ejemplo, si se registra una “Y” en la columna “S” no se registra nada en la columna “E” (Moubray, 2004).

**Figura 7**

*Consecuencias de falla – un resumen*

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				
F	F	FM	H	S	E	O	
3	A	1	N				<b>Una falla oculta:</b> Para ser conveniente, cualquier tarea preventiva debe reducir el riesgo de una falla múltiple hasta un nivel aceptable.
5	B	2	Y	Y			<b>Consecuencia de fallas:</b> Para ser conveniente, cualquier tarea preventiva debe reducir el riesgo de una falla múltiple hasta un nivel aceptable.
2	C	4	Y	N	Y		<b>Consecuencias para el medio ambiente:</b> Para ser conveniente, cualquier tarea preventiva debe reducir el riesgo de una falla múltiple hasta su propio nivel aceptable.
1	A	5	Y	N	N	Y	<b>Consecuencias operacionales:</b> Para ser conveniente, cualquier tarea preventiva debe reducir el riesgo de una falla múltiple hasta su propio nivel aceptable.
1	B	3	Y	N	N	N	<b>Consecuencias no operacionales:</b> Para ser conveniente, cualquier tarea preventiva debe reducir el riesgo de una falla múltiple hasta su propio nivel aceptable.

*Nota.* Adaptado de *Consecuencias de falla – un resumen* (p. 208), por J. Moubray, 2004, Industrial Press Inc.

**Tareas Preventivas.** Como afirma Moubray (2004) desde la octava a la décima columna es para registrar si es una tarea preventiva y si la respuesta fuera negativa a cualquiera de estas interrogantes se rechaza la tarea, caso contrario si son favorables se registra una “Y” en la columna seleccionada así como se indica en la Figura 8 (p. 208).

Citando a Moubray (2004), las columnas están divididas de la siguiente manera (p. 208).

- La octava columna H1-S1-O1-N1 es utilizada cuando la tarea a realizar es apropiada para anticipar la falla y en un tiempo considerable se la puede evitar, minimizar o eliminar las consecuencias.
- La novena columna H2-S2-O2-N2 es para registrar cuando se haya identificado una tarea de renovación programada es decir realizar una *restauración* de algún componente sin importar en qué condiciones este para así prevenir la falla.
- La décima columna H3-S3-O3-N3 es para registrar si se encontró una tarea de descarte que implica *deshacerse* de algún componente antes del tiempo programado sin importar en qué condiciones este para así prevenir su falla.

**Figura 8**

*Criterios de facilidad técnica*

H1	H2	H3	
S1	S2	S3	
O1	O2	O3	
N1	N2	N3	
Y			¿Es técnicamente viable una tarea para detectar si la falla esta por ocurrir? ¿Hay una condicion de falla potencial clara? ¿Cuál es? ¿Qué es el intervalo P-F? ¿Es este intervalo lo suficientemente largo para que se tomen acciones para evitar, eliminar o minimizar las consecuencias de las fallas? ¿Es práctico monitorear el item a intervalos menores que el intervalo P-F?
N	Y		¿Es técnicamente viable una tarea de restauración programada para reducir la relacion de falla (evitar las fallas con respecto a la seguridad)? Hay una edad en la cual hay un aumento rapido en la probabilidad de la condicion de falla. ¿Cuál es esa edad? ¿Superan la mayoría de los items esta edad? (todo con respecto a seguridad o consecuencias ambientales). ¿Es posible restaurar la resistencia original a las fallas del item?
N	N	Y	¿Es técnicamente viable una tarea de descarte programado para reducir la relacion de falla (Evitar todas las fallas con respecto a la seguridad)? Hay una edad en la cual hay un aumento rapido en la probabilidad de la condicion de falla. ¿Cuál es esa edad? ¿Superan la mayoría de los items esta edad? (todo con respecto a seguridad o consecuencias ambientales).

*Nota.* Adaptado de *Criterios de facilidad técnica* (p. 209), por J. Moubray, 2004, Industrial Press Inc.

**Acciones de default.** De acuerdo con Moubray (2004), las siguientes columnas H4-H5-S4 se registra las respuestas a las preguntas que se muestran en la Figura 9, cabe recalcar que estas preguntas se realizan solo si las respuestas previas son negativas (p. 210).

**Figura 9**

*Las preguntas “a falta de”*

Referencia de informacion	Evaluacion de la consecuencia							H1	H2	H3	Acciones de Default			
	FM	FF	FM	H	S	E	O	S1	S2	S3	O1	O2	O3	
								N1	N2	N3	H4	H5	S4	
3	A	1	N					N	N	N	Y			¿Es una tarea de búsqueda de fallas técnicamente viable y productiva? Registre "yes" si es que es posible realizar la tarea y es practico hacerlo con la frecuencia requerida y si reduce el riesgo de fallas multiples hasta un nivel aceptable.
4	B	4	N					N	N	N	N	Y		¿Podria la falla múltiple afectar la seguridad o el medio ambiente? (Esta pregunta solo se realiza si la respuesta a la pregunta H4 es no.) Si la respuesta a esta pregunta es si, el rediseño es obligatorio. Si la respuesta es no, la accion de default es mantenimiento no programado pero el rediseño puede ser deseable.
4	C	2	N					N	N	N	N	N		
5	B	4	N					N	N	N			Y	¿Es una combinación de tareas técnicamente posible y productiva? "Yes" si la combinación de dos o mas tareas proactivas redujera el riesgo de falla hasta un nivel aceptable (esto es muy poco comun). Si la respuesta es no, el rediseño es obligatorio.
4	C	2	N					N	N	N			N	
1	A	5	Y	N	N	Y		N	N	N				En estos dos casos, las consecuencias de las fallas son meramente economicas y no se ha encontrada una tarea proactiva adecuada. Como resultado, la decisión de default inicial es mantenimiento no programado, pero el rediseño puede ser deseable.
1	B	3	Y	N	N	N		N	N	N				

*Nota.* Adaptado de *Las preguntas “a falta de”* (p. 210), por J. Moubray, 2004, Industrial Press Inc.

**Tarea Propuesta.** Según Moubray (2004) es una tarea preventiva que se tomó durante la evaluación de la falla detectada y se la registra en la columna de “Tarea propuesta”. En la plantilla se la describe de manera detallada de modo que la persona encargada que reciba el documento le sea entendible (pp. 211-2012).

**Intervalo Inicial.** De acuerdo con Moubray (2004), los intervalos de las tareas propuestas que se debe registrar en la Plantilla de decisión en la columna de “Intervalo inicial”. Los intervalos dependen del “intervalo P-F”, para ello se deben utilizar dos variables que es la disponibilidad y confiabilidad. Estas tareas pueden ser basadas en tiempo calendario, tiempo de funcionamiento, distancias recorridas, producción o flujo de producción (pp. 162-163).

Según Moubray (2004) en Ingles es Failure Finding Interval y se expresa mediante la Ecuación 8 (p. 164).

**Ecuación 8:** Intervalo inicial

$$FFI = 2 * (100\% - Disp\%) * Confiabilidad (MTBF)$$

**Puede Hacerse Por.** De acuerdo con Moubray (2004) la última columna “A realizar por” se registra a la persona encargada que va a realizar la tarea propuesta, sin dejar de lado que es una persona que se sugiere y es competente que puede realizar correctamente la tarea (pp. 212-213).

## 2.3 Marco Legal

### 2.3.1 Norma SAE JA 1011 y 1012

Se utilizó la norma asociada con el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) que es la norma SAE JA1011 que trata de la "Evaluación del Proceso de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)". Esta norma establece los criterios para evaluar la competencia y la eficacia del proceso de RCM. La SAE JA1011 proporciona pautas y requisitos para la aplicación exitosa del RCM y evalúa la calidad del proceso RCM en términos de su conformidad con los principios y prácticas establecidos en la norma SAE JA1012, que es otra norma relacionada con el RCM.

La norma SAE JA1012, titulada "Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) - Principios y Prácticas", proporciona los fundamentos y la orientación para la aplicación del RCM. Ambas normas, SAE JA1011 y SAE JA1012, han sido desarrolladas por la Society of Automotive Engineers (SAE) y son utilizadas como referencia en la implementación del RCM en diversos sectores.

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 3.1 Ubicación

La presente investigación se llevó a cabo en el Camal Municipal de Latacunga, Provincia de Cotopaxi, específicamente en el barrio San Martín perteneciente a la parroquia Juan Montalvo como se muestra en la Figura 10, su código postal es 050102.

#### Figura 10

*Ubicación del Camal Municipal de Latacunga*



*Nota. Fuente: Google Maps, 2023.*

El área del terreno consta de 2000 m<sup>2</sup>, la mismas que están distribuidas en un área administrativa, un área de producción y un área de bodega.

El Centro de Faenamiento está dividido en dos secciones el área de producción, una para los bovinos y otra para los porcinos, el área de bodegas se encuentra atrás del área del área de producción y a un costado se encuentra el área administrativa.

### 3.2 Tipo de Investigación

#### 3.2.1 Investigación de Campo

Se desarrolló una investigación de campo puesto que se evaluó y analizó los datos recopilados directamente del proceso de faenamiento de reses del Camal Municipal de Latacunga, además por medio de la observación se empleó una guía que fue ocupada en las Herramientas de la Confiabilidad con la finalidad de minimizar las fallas a las que están expuestos los activos.

#### 3.2.2 Nivel Descriptivo

El estudio ayudó analizar las posibles fallas que se encontraron en los activos que intervinieron en el proceso de faenamiento de reses del Camal Municipal de Latacunga por

lo que se utilizó análisis documental, fichaje, análisis de contenido y observación para así ver la forma más directa de encontrar datos reales.

### **3.3 Diseño de Investigación**

#### ***3.3.1 Investigación No Experimental***

Este diseño de investigación llevó a conclusiones generales a partir de casos particulares dando como resultado un estudio totalmente desarrollado con Herramientas de Confiabilidad que puede ser aplicable en el Camal Municipal de Latacunga.

Se analizó los datos de una forma real y directa utilizando métodos de evaluación cuantitativas, poniendo énfasis en la aplicación de datos y métodos obtenidos del proceso de faenamiento de reses en el Camal Municipal de Latacunga.

### **3.4 Enfoque de la Investigación**

#### ***3.4.1 Enfoque Cuantitativo***

El enfoque cuantitativo se utilizó para la recolección de datos numéricos para probar la hipótesis del investigador.

### **3.5 Técnicas de Recolección de Datos**

Las técnicas de recolección de datos y herramientas fueron de gran ayuda para recopilar información de forma eficaz para determinar el promedio de las reses faenadas y obtener información necesaria sobre los equipos del Centro de Faenamiento Latacunga.

#### ***3.5.1 Análisis Documental***

Técnica que permitió revisar la documentación legal con la que cuenta la institución, para obtener información relevante sobre registros históricos.

**3.5.1.1 Guía de Análisis Documental.** Representa una forma práctica y funcional para la selección de las ideas relevantes a fin de expresar su contenido sin ambigüedades de información e identificar los puntos de acceso de evidencias documentales.

#### ***3.5.2 Fichaje***

Técnica que permitió resumir y clasificar la información obtenida facilitada por la institución.

**3.5.2.1 Fichas.** Documento que permitió registrar la información relevante obtenida de varias fuentes

### **3.5.3 Observación**

Técnica que ayudó a recolectar de manera eficaz los datos, y a su vez entender de mejor manera los problemas que se generaron en los activos y saber el porqué del problema, teniendo en cuenta las condiciones a las que están expuestos.

**3.5.3.1 Guía de Observación.** Documento que permitió evaluar la lista de indicadores que se realizó respecto a las reses faenadas diariamente.

### **3.5.4 Entrevista**

Proceso de comunicación que se llevó a cabo entre el entrevistador que es el que busca obtener información con el entrevistado.

**3.5.4.1 Guía de entrevista.** Documento que permitió realizar las preguntas de manera organizada

## **3.6 Población de Estudio y Tamaño de la Muestra**

### **3.6.1 Población**

Para la investigación se empleó como población el promedio de los animales que se faenan diariamente en el Camal Municipal de Latacunga en la que intervinieron 18 Máquinas/Equipos.

### **3.6.2 Muestra**

Para la investigación se recolectó datos durante un mes en el proceso de faenamiento de reses del Camal Municipal de Latacunga en la que intervinieron 7 Máquinas/Equipos que se muestra en la Tabla 7. Estos datos ayudaron a determinar el promedio de las reses faenadas diariamente.

**Tabla 7**

*Máquinas/ Equipos del proceso de faenamiento de reses*

<b>Máquina/Equipo</b>	
1	Noqueador neumático
2	Grúa eléctrica de 1 tonelada
3	Grúa eléctrica de 1 tonelada

---

4	Sierra de corte de esternón.
5	Sierra eléctrica de cinta
6	Compresor horizontal
7	Compresor vertical
8	Gancho con roldana (transporte)
9	Gancho con roldana (oreo)

---

*Nota:* Llamba, 2024.

### 3.7 Hipótesis

En la línea de reses del Camal Municipal de Latacunga se faena un promedio de 29 reses diarias.

#### 3.7.1 Operacionalización de las Variables

**Tabla 8**

*Operacionalización*

Concepto	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos
<b>Productividad</b> La productividad evalúa la capacidad de un sistema para elaborar los productos y a la vez el grado en que aprovechan los recursos utilizados. Mayor productividad utilizando los mismos recursos resulta una mayor capacidad de rentabilidad para la empresa.	Capacidad del sistema      Recursos utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eficiencia</li> <li>Eficacia</li> <li>Recurso humano</li> <li>Máquinas y equipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuáles son las principales causas para faenar 29 reses diarias?</li> <li>¿Por qué no se puede faenar al 100%?</li> <li>El personal que opera en la línea de reses del Centro de Faenamiento está capacitado para operar los equipos?</li> <li>¿Qué acciones toman los operarios en caso de que el equipo falle?</li> <li>¿Existen registros de tiempo de funcionamiento de las máquinas?</li> <li>¿Existe bitácoras de las reparaciones de los equipos?</li> </ul>	Observación del proceso      Análisis documental	Guía de observación      Guía de análisis documental

<b>Herramientas de confiabilidad</b>					
Grupo de técnicas y métodos que permiten evaluar y potencializar la capacidad de un componente, equipo o sistema, mismo que no falla durante el tiempo previsto para su funcionamiento y bajo condiciones de trabajo perfectamente establecidas, como es la Herramienta del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM).	Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)	• Equipos de trabajo	• ¿Existe el personal con capacitación técnica adecuada para el manejo de la maquinaria y equipos del Centro de Faenamiento?	Análisis documental	Guía de análisis documental
		• Contexto operativo	• ¿Existen equipos de trabajo formados para evaluar la confiabilidad de los sistemas de faenamiento del camal?	Fichaje	Fichas
		• Análisis de criticidad	• ¿Cuáles son las características técnicas de los equipos que conforman la línea de reses?	Entrevista	Guía de entrevista
		• AMFE	• ¿Cuál es el tiempo total de funcionamiento de la línea de reses?	Análisis documental	Guía de análisis documental
		• Hoja de decisión	• ¿Cuál es el tiempo total de reparación de los equipos que integra la línea de faenamiento de reses?	Análisis documental	Guía de análisis documental
			• ¿Se encuentran definidas las funciones de los distintos activos que conforman la línea de faenamiento?		
			• ¿De qué modo fallas los equipos de la línea de reses?		Guía de análisis documental
			• ¿Cuáles son la hora de funcionamiento del centro de faenamiento?		
			• ¿Cuántas fallas al año se producen en el centro de faenamiento en los equipos de la línea de reses?		

*Nota:* Llamba, 2024.

### **3.8 Métodos de Análisis, y Procesamiento de Datos**

- Recolección de información de la empresa.
- Conocer como está distribuida la planta para el proceso.
- Conocer el proceso de faenamiento de reses.
- Conocer el sistema organizacional de la empresa.
- Investigar y conocer sobre las herramientas de confiabilidad, mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM).
- Seleccionar los equipos críticos que vamos a evaluar.
- Definir funciones de los equipos.
- Definir las fallas funcionales.
- Identificar los modos de fallas.
- Identificar los efectos de fallas y consecuencias.
- Seleccionar técnicas usando lógica RCM como (Análisis de criticidad, AMFE, Hoja de decisión).
- Proponer el plan de mantenimiento.

### **3.9 Estructura Organizacional de la Empresa**

En el Anexo 1, se muestra la estructura organizacional, con el propósito de saber cómo es su jerarquización y el funcionamiento del Centro de Faenamiento de Latacunga.

### **3.10 Mapa de Procesos**

En el Anexo 2, se muestra el mapa de procesos que es la representación gráfica del flujo de trabajo que permite el proceso de faenamiento de las reses dentro del camal, esto es posible por los procesos estratégicos que son los encargados de controlar las metas y políticas que tiene el camal, los procesos operativos son los encargados de la res desde que están en los corrales hasta el área de oreo o la entrega al cliente, y los procesos de apoyo son los que se encargan de que los procesos operativos realicen sus actividades de manera correcta.

### **3.11 Diagrama de Flujo**

En el Anexo 3, se presenta el diagrama de flujo del proceso que se lleva a cabo en el Camal para el faenamiento de las reses, en la que se explica de manera gráfica el procedimiento desde que el vehículo ingresa con la res al camal hasta que el producto es

despachado al usuario, de esta manera el diagrama ayudó a identificar en que parte del proceso existen problemas con los activos de la empresa.

### 3.12 Productividad del Centro de Faenamiento

Para determinar la productividad en el Camal Municipal de Latacunga se tomó como referencia el reporte anual de reses que se han faenado desde año 2020 que fue antes de la pandemia, el año 2021 y 2022 que fue durante y el año 2023 que fue después de la pandemia, estos registros fueron realizados por el Asistente Técnico 2 y se muestra en el Anexo 4.

El resumen de las reses que se faenaban se presenta en la Tabla 9. Los resultados de cada año se recolectó con el fin de saber si el faenamiento de las reses se ha mantenido o habido algún cambio en su producción.

Se debe tener presente que el Centro de Faenamiento realiza sus actividades de lunes a viernes (sin incluir feriado), en dos turnos de 4 horas.

**Tabla 9**

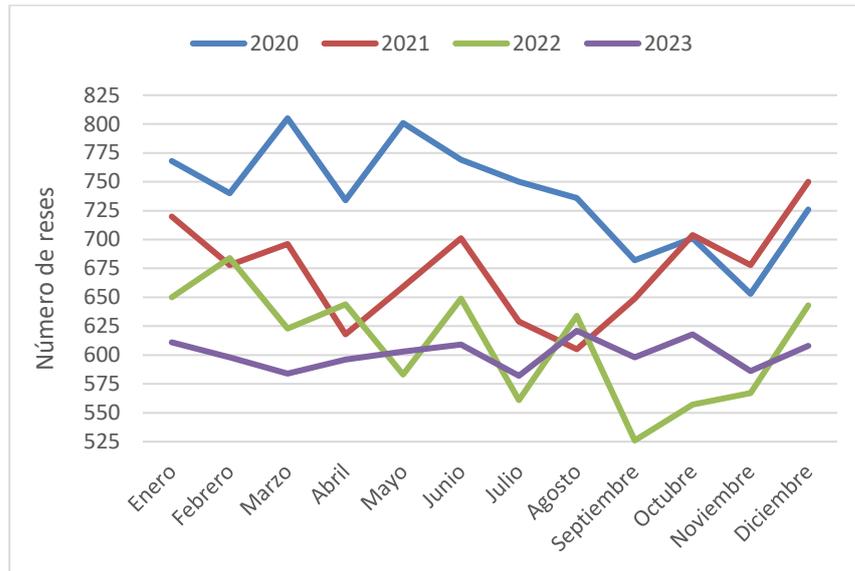
*Registro de reses faenadas mensualmente durante 4 años*

<b>Registro de reses faenadas anualmente</b>				
	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
<b>Enero</b>	768	720	650	611
<b>Febrero</b>	740	678	684	598
<b>Marzo</b>	805	696	623	584
<b>Abril</b>	734	618	644	596
<b>Mayo</b>	801	659	583	603
<b>Junio</b>	769	701	649	609
<b>Julio</b>	750	629	561	582
<b>Agosto</b>	736	605	634	621
<b>Septiembre</b>	682	649	526	598
<b>Octubre</b>	701	704	557	618
<b>Noviembre</b>	653	678	567	586
<b>Diciembre</b>	726	750	643	608
<b>Total por año</b>	8865	8087	7321	7214
<b>Promedio mensual</b>	739	674	610	601
<b>Promedio diario</b>	37	34	31	30

*Nota.* En la Tabla 9 se observa el registro de las reses faenadas por mes en el Camal Municipal de Latacunga durante cuatro años seguidos. *Fuente:* Tomado de los registros anuales del Camal Municipal de Latacunga

**Figura 11**

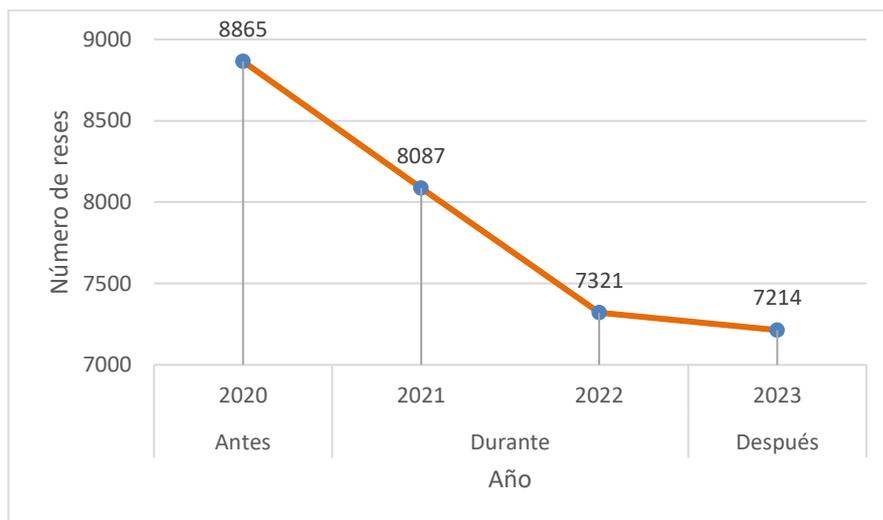
*Registro de faenamiento de reses mensualmente*



*Nota.* Llamba, 2024.

**Figura 12**

*Registro de faenamiento de reses anual de 4 años*



*Nota.* Llamba, 2024.

**Tabla 10***Porcentaje en el que bajó la producción cada año*

Año	Porcentaje de cada año			
	Antes	Durante		Después
	2020	2021	2022	2023
Reses faenadas.	8865	8087	7321	7214
% Faenado.	100 %	91.22 %	82.58 %	81.38 %
% En el que bajó la producción.	-	8.78 %	17.42%	18.62 %

*Nota.* Llamba, 2024.

En el mes de diciembre se realizó una investigación de campo, y con ayuda de la guía de observación que se muestra en el Anexo 33, se logró registrar las reses que se faenaron diariamente durante ese mes, y con los datos conseguidos anteriormente de cada año sirvió para saber en qué porcentaje la productividad ha ido bajando como se puede observar en la Tabla 10.

En el año 2020 antes de la pandemia se faenaron 8865 reses y esta cantidad se tomó como referencia para saber en qué porcentaje bajo la productividad de los siguientes años, en el año 2021 que surgió la aparición del Covid-19 la producción bajó a 8087 reses (8.78%), en el año 2022 se faenaron 7321 reses (17.42%), sin embargo en el año 2023 cuando la pandemia se terminó el faenamamiento de las reses siguió bajando y se faenaron 7214 reses (18.62%), esto debido a paros imprevistos que han surgido por un plan de mantenimiento que se ha mantenido y no ha podido ser potencializado, de no existir cambios en el plan de mantenimiento la producción seguirá bajando y los activos tendrán menos vida útil lo que no es beneficioso para el Centro de Faenamamiento.

### **3.13 Fichas Técnicas de Máquinas/Equipos**

Para tener un conocimiento más amplio de las características de las Máquina/Equipo que intervienen en el proceso de faenamamiento de las reses se realizó las fichas técnicas, en las siguientes fichas se indicó de manera detallada las características de cada activo como se muestra desde el Anexo 5 hasta el Anexo 11, ya que las fichas permiten un conocimiento más amplio sobre cada activo.

### 3.14 Grupos de Análisis

Para realizar un correcto análisis y emplear dicha metodología del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y poder realizar una propuesta de mantenimiento, primero se debe saber con qué personal cuenta el camal.

Según Moubray (2004) los grupo de análisis debe estar conformado con el personal que se muestra en la Tabla 11.

**Tabla 11**

*Personal disponible en el Camal Municipal de Latacunga*

<b>Grupo típico de análisis</b>	<b>Personal disponible en el Camal Municipal de Latacunga</b>
Administrador del Centro	Si
Ingeniero de Operación	No
Técnico de Operación/Asistente técnico del Camal.	Si
Técnico con Experiencia en Mantenimiento	No
Jefe de Mantenimiento	Si
Supervisores/ Auxiliar de Mantenimiento	Si
Un facilitador	No
Expertos	No

*Nota.* Llamba, 2024.

En el Camal Municipal de Latacunga cuenta con un Administrador que es el encargado del correcto funcionamiento del camal, en el camal no existe Ingeniero de Operaciones, Técnico con experiencia en mantenimiento, un Facilitador y Expertos, pero si un Asistente Técnico que es el encargado de controlar a los 12 operarios durante el proceso de faenamiento, a su vez el camal cuenta con un Jefe de Mantenimiento que es el encargado de realizar el mantenimiento de las Máquinas/Equipos y con un Auxiliar de Mantenimiento que se encarga de la planificación de las actividades que se van a llevar a cabo.

### 3.15 Diagrama de Flujo para Realizar RCM

Para un correcto desarrollo de la metodología del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) se realizó actividades de manera secuencial como se muestra en la siguiente Figura 13.

**Figura 13**

*Diagrama de Flujo para realizar RCM*



*Nota.* Llamba, 2024.

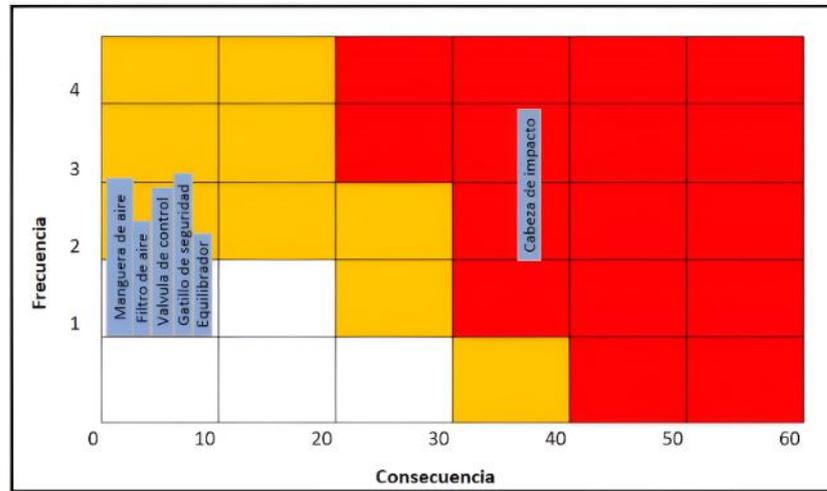
### 3.16 Análisis de Criticidad

El Análisis de Criticidad es una de las herramientas de la Metodología del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) que fue la encargada de evaluar y seleccionar los componentes de las Máquinas/Equipos más críticos y elegir a cuál se les debe dar prioridad por lo que se realizó una entrevista al jefe de mantenimiento del Camal Municipal de Latacunga y se muestra en el Anexo 12. Una vez realizada la entrevista se elaboró el Análisis de Criticidad que se muestra en el Anexo 13.

Desde la Figura 14, hasta la Figura 22, se muestra la representa gráfica del análisis crítico, en la cual se indica que los componentes que están en el área de color rojo son los críticos, los que están en el color amarillo son los de media criticidad y los que están en el color blanco no son críticos.

**Figura 14**

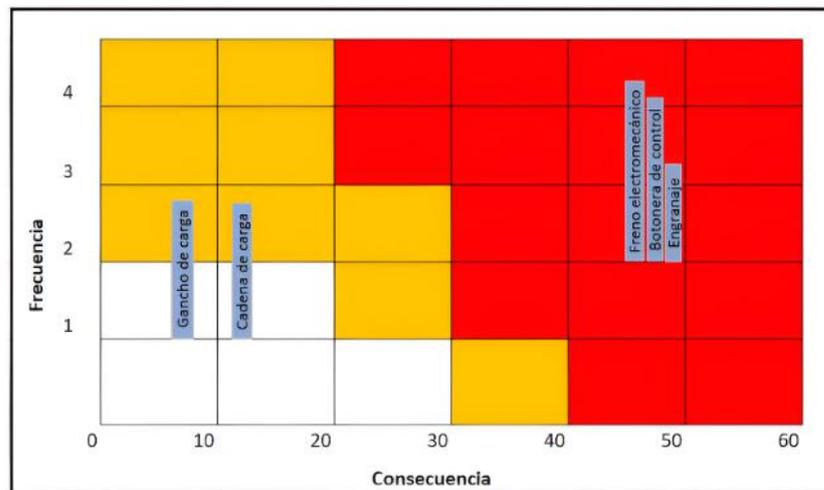
*Matriz de criticidad del noqueador neumático*



*Nota.* En la representación gráfica se indica que el cabezal de impacto del noqueador está en área crítica a comparación de los demás componentes. *Fuente.* Llamba, 2024.

**Figura 15**

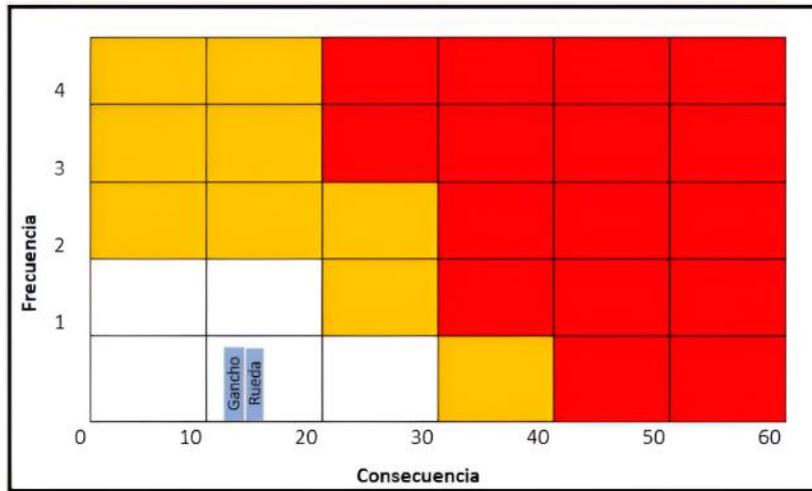
*Matriz de criticidad de la grúa de 1 tonelada para el izado*



*Nota.* En la gráfica se indica que el freno electromecánico, engranaje y la botonera de control de la Grúa de 1 Tonelada para el izado están en área crítica a comparación de los demás componentes. *Fuente.* Llamba, 2024.

**Figura 16**

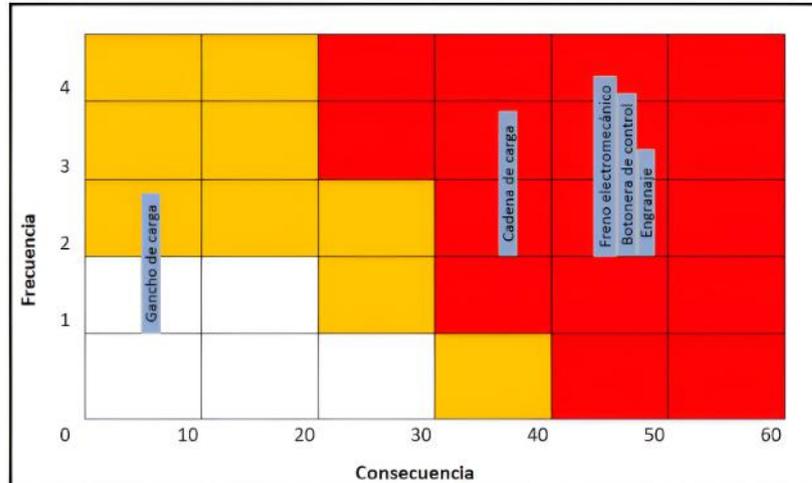
*Matriz de criticidad de gancho con roldana (transporte)*



*Nota.* En la gráfica se indica que todos los componentes del gancho se encuentran en estado no crítico. *Fuente.* Llamba, 2024.

**Figura 17**

*Matriz de criticidad de la grúa de 1 tonelada para descuerado*

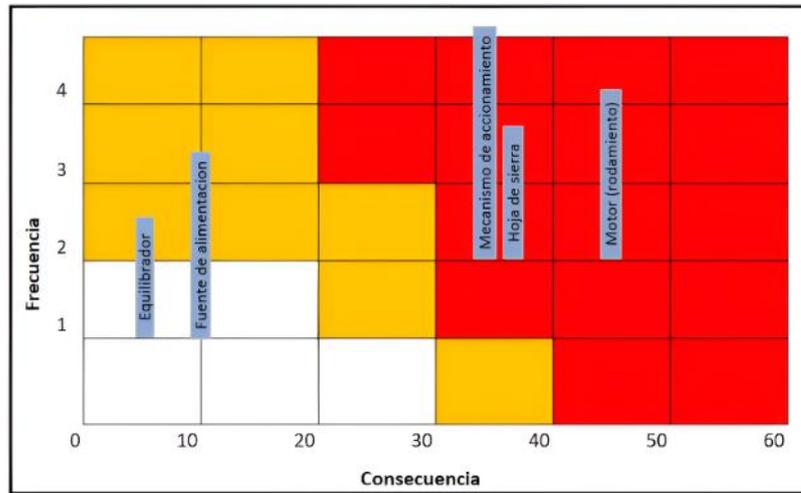


*Nota.* En la gráfica se indica que el freno electromecánico, cadena de carga, engranaje y la botonera de control de la grúa de 1 tonelada para el descuerado están en área crítica.

*Fuente.* Llamba, 2024.

**Figura 18**

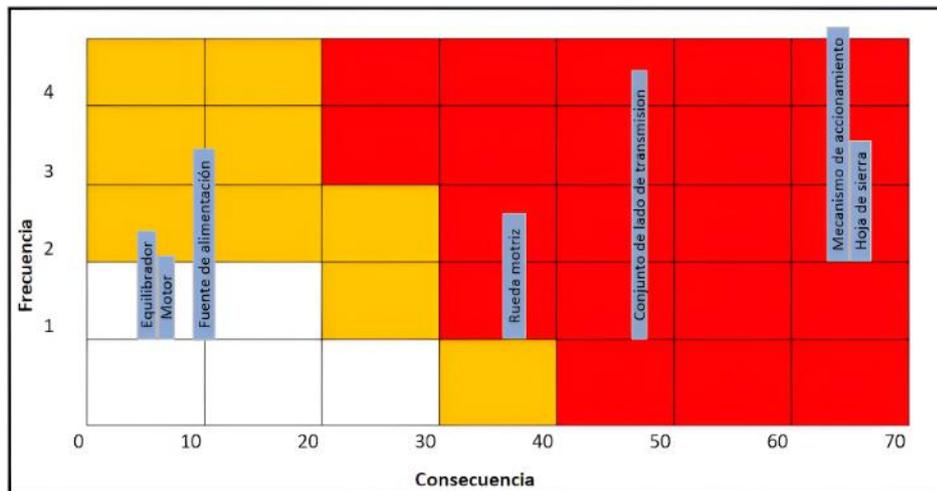
*Matriz de criticidad de la sierra de esternón*



*Nota.* En la gráfica se indica que el mecanismo de accionamiento, hoja de sierra y el rodamiento del motor de la sierra de esternón están en área crítica. *Fuente.* Llamba, 2024.

**Figura 19**

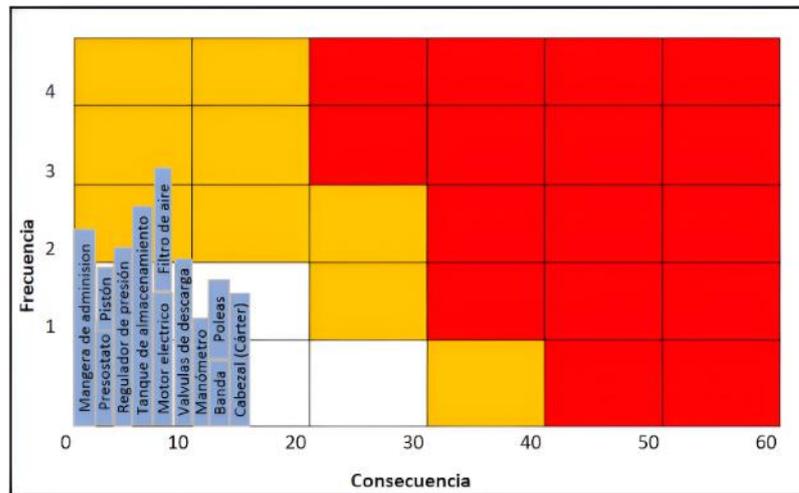
*Matriz de criticidad de la sierra eléctrica de cinta*



*Nota.* En la gráfica se indica que la rueda motriz, los mandos del conjunto de lado de transmisión, el mecanismo de accionamiento y la hoja de sierra de la sierra eléctrica de cinta están en área crítica. *Fuente.* Llamba, 2024.

**Figura 20**

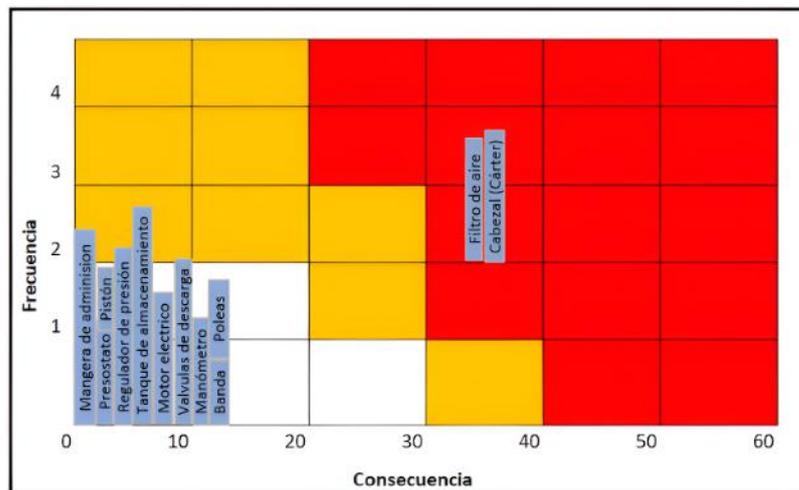
*Matriz de criticidad del compresor horizontal*



*Nota.* En la gráfica se indica que ningún componente del compresor horizontal está en área crítica. *Fuente.* Llamba, 2024.

**Figura 21**

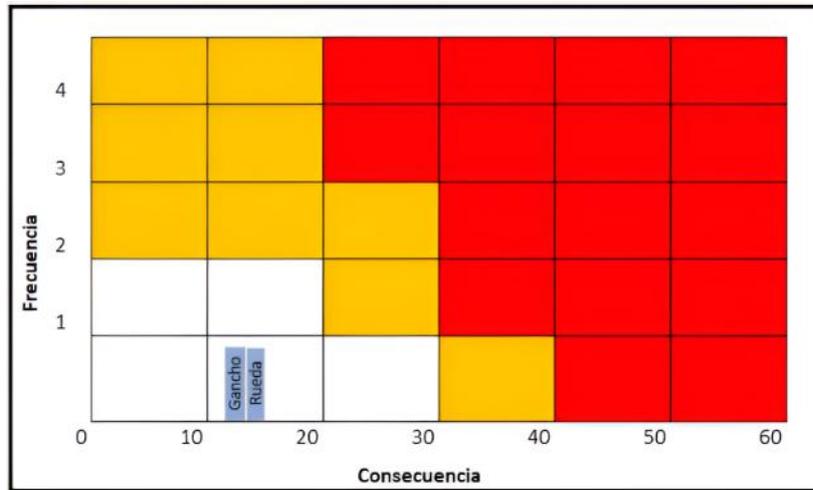
*Matriz de criticidad del compresor vertical*



*Nota.* En la gráfica se indica que el filtro de aire y el cárter del cabezal del compresor vertical está en área crítica. *Fuente.* Llamba, 2024.

**Figura 22**

*Matriz de criticidad de gancho con roldana (oreo)*



*Nota.* En la gráfica se indica que todos los componentes del gancho se encuentran en estado no crítico. *Fuente.* Llamba, 2024.

### 3.17 Contexto Operacional

El contexto operacional fue el encargado de describir a las máquinas/equipos que fueron analizadas empezando desde lo más general hasta lo más específico, como fue definir las características, la disponibilidad o equipos de respaldo, reglamentos y normativos ambientales en caso de existir, la disponibilidad de repuesto en bodega, parámetros de seguridad y turnos de funcionamiento.

#### Noqueador Neumático

El noqueador neumático marca Kentmaster ubicada en la estación de noqueo es el encargado de aturdir la res con una presión de salida de 100 psi, a una velocidad de impacto de 22.6 m/seg, el noqueador es el único disponible en el camal y no existe ningún respaldo en caso de que falle durante su funcionamiento, para el correcto mantenimiento del noqueador el jefe de mantenimiento y auxiliar técnico necesitan la disponibilidad de repuestos en bodega como son la válvula de control, gatillo de seguridad, cabezal de impacto, equilibrador, manguera de aire comprimido y filtros de aire.

Para el funcionamiento del noqueador neumático no es necesario reglamentos y normas medio ambientales ya que su uso principal no implica la generación de contaminantes atmosféricos, emisiones de gases, o la producción de residuos que pueda generar impacto en el ambiente.

El noqueador cuenta con gatillo de seguridad para ayudar al operador con la operación segura. El equipo se encuentra trabajando durante 8 horas por día dividido en dos turnos de 4 horas durante 5 días a la semana (sin incluir feriados).

### **Grúa de 1 tonelada**

La Grúa eléctrica móvil de 1 tonelada marca Allman Industry se utiliza en dos estaciones que son la de izado y descuerado.

Está compuesta de un gancho, cadena de carga de 3m, freno eléctrico, engranajes, motor trifásico y con una botonera de control. En el Centro de Faenamiento no cuentan con un equipo de respaldo, es decir, en caso de que alguna grúa falle la se produciría retraso en el faenamiento.

Para el funcionamiento de la grúa eléctrica móvil no es necesario reglamentos y normas medio ambientales ya que su uso principal no implica la generación de contaminantes atmosféricos, emisiones de gases, o la producción de residuos que pueda generar impacto en el ambiente.

El operador para el uso de la grúa cuenta con equipos de protección personal (EPP) para su seguridad, además recibió las capacitaciones para una correcta operación. El equipo se encuentra trabajando durante 8 horas por día dividido en dos turnos de 4 horas durante 5 días a la semana (sin incluir feriados).

### **Sierra de esternón**

La sierra de esternón marca Kentmaster ubicada en la estación de eviscerado es la encargada de cortar el pecho de la res a una potencia de 1HP, cuenta con una hoja de corte de 12 inch, el camal dispone de un solo equipo para cortar el pecho de la res es decir no cuenta con un respaldo. Para el mantenimiento del equipo, en la bodega no se cuenta con disponibilidad en todos los componentes para repararla como son las partes del motor, hoja de sierra, mecanismo de accionamiento, y el equilibrador.

Para el funcionamiento de la sierra de esternón no es necesario reglamentos y normas medio ambientales ya que su uso principal no implica la generación de contaminantes atmosféricos, emisiones de gases, o la producción de residuos que pueda generar impacto en el ambiente.

El operador para el uso de la sierra de esternón cuenta con equipos de protección personal (EPP) para su seguridad, además recibió las capacitaciones para una correcta

operación. El equipo se encuentra trabajando durante 8 horas por día dividido en dos turnos de 4 horas durante 5 días a la semana (sin incluir feriados).

### **Sierra de cinta**

La sierra de cinta marca Kentmaster ubicada en la estación de corte en a encargada de dividir a la res en dos partes con una potencia de 2HP, trabaja con una hoja de sierra de 117 inch, el camal dispone de un solo equipo para dividir a la res en dos, es decir en caso de que el equipo falle no se cuenta con un respaldo. Para el mantenimiento del equipo, en la bodega no se cuenta con disponibilidad en todos los componentes para repararla como son las partes del motor, hoja de sierra, polea, mandos, partes de lado de recogida y el equilibrador.

Para el funcionamiento de sierra de cinta no es necesario reglamentos y normas medio ambientales ya que su uso principal no implica la generación de contaminantes atmosféricos, emisiones de gases, o la producción de residuos que pueda generar impacto en el ambiente.

El operador para el uso de la sierra de cinta cuenta con equipos de protección personal (EPP) para su seguridad, además recibió las capacitaciones para una correcta operación. El equipo se encuentra trabajando durante 8 horas por día dividido en dos turnos de 4 horas durante 5 días a la semana (sin incluir feriados).

### **Compresor vertical.**

El compresor de aire vertical marca speedaire ubicada en el área de equipos trabaja a una presión máxima de 175 psi, a una velocidad de 1020 rpm, con una frecuencia de 60 Hz. El camal dispone de dos compresores, el principal es el vertical y en caso de que llegara a fallar se dispone del compresor horizontal.

Para el funcionamiento del compresor de aire rige las siguientes normas medioambientales:

Directiva de la UE 2000/14/CE, Emisiones sonoras en el entorno, con referencia a las normas siguientes:

EN ISO 3744:2009, Determinación de los niveles de potencia acústica de fuentes de ruido a partir de la presión acústica. Método de ingeniería.

EN ISO 2151:2004, Código de ensayo de ruido para compresores y bombas de vacío. Método de ingeniería.

Directiva de la UE 2004/26/CE, Norma de emisiones de los motores de las máquinas móviles no de carretera. Niveles de la fase III implementados desde 2006 hasta 2013; fase IV a partir de 2014.

Norma federal de EE. UU. sobre emisiones para los motores de las máquinas móviles no de carretera. Niveles Tier III implementados desde 2006 hasta 2008; niveles Tier IV desde 2008 hasta 2015.

Para el mantenimiento del equipo, en la bodega no se cuenta con disponibilidad en todos los componentes para repararla como son filtro de aire, válvulas de descarga, manómetro, regulador de presión, presostato, banda, poleas y manguera de admisión.

El auxiliar técnico o el jefe de mantenimiento son los que operan los compresores y para la manipulación o inspección de los equipos cuenta con equipos de protección personal (EPP) para su seguridad. El equipo trabajando durante 8 horas por día dividido en dos turnos de 4 horas durante 5 días a la semana (sin incluir feriados).

### 3.18 Funciones

Una vez que se realizó el contexto operativo se determinó las funciones de cada activo que se muestra en la Tabla 12. Las funciones indican para que ha sido adquirido el equipo y su estándar de funcionamiento.

Para determinar de manera correcta la función de un equipo se indicó en el capítulo II, en la Ecuación 4.

**Tabla 12**

*Funciones principales de las máquinas/equipos*

<b>Funciones principales</b>	
<b>Noqueador neumático.</b>	Noquear a la res disparando una sola vez en el cráneo a 100 psi.
<b>Grúa de 1 tonelada (izado).</b>	Elevar la res desde el suelo hasta el riel con una capacidad de 1 tonelada para posteriormente transferir a los ganchos donde cortan la cabeza, patas y ubres.
<b>Grúa de 1 tonelada (descuerado).</b>	Desprender la piel de la res desde la cadera hasta el pescuezo con una velocidad de 6.6 m/min.
<b>Sierra de esternón.</b>	Cortar el pecho de la res de manera longitudinal con una potencia de 1HP.

<b>Sierra de cinta.</b>	Cortar la res para dividir los canales en dos partes con una potencia de 2HP.
<b>Compresor vertical.</b>	Mantener una presión constante para herramientas neumáticas con una presión de 175 psi.

*Nota.* Llamba, 2024.

### 3.19 Análisis de Modos de Fallo y sus Efectos

El Análisis de Modos de Falla y sus Efectos (AMFE) se utilizó para identificar y evaluar y determinar la falla que se pudieron dar en cada activo que intervinieron en el proceso de faenamamiento de las reses. Se utilizó esta herramienta para mejorar la confiabilidad de los activos mediante el análisis de sus fallas, para proponer tareas preventivas que ayuden a que las fallas no ocurran. El análisis AMFE de cada máquina/equipo se presenta en la Tabla 13.

**Tabla 13**

*Número de Anexo para la Hoja de Información de cada máquina/equipo*

<b>Máquina/Equipo</b>	<b>Nº de Anexo</b>
Hoja de Información del noqueador neumático	Anexo 14
Hoja de Información de la grúa de 1 tonelada	Anexo 15
Hoja de Información de la grúa de 1 tonelada	Anexo 16
Hoja de Información de la sierra de corte de esternón.	Anexo 17
Hoja de Información de la sierra eléctrica de cinta	Anexo 18
Hoja de Información del compresor vertical	Anexo 19

*Nota.* Llamba, 2024.

### 3.20 Proceso de Decisión

Una vez que se terminó la Hoja de Información, se realizó el proceso de decisión que constó en establecer las tareas de mantenimiento y la frecuencia de intervención a los modos de falla que se encontró en cada máquina/equipo. La Hoja de Decisión de cada uno se presenta en la Tabla 14.

**Tabla 14**

*Número de Anexo para la Hoja de Decisión de cada máquina/equipo*

Máquina/Equipo	Nº de Anexo
Hoja de Decisión del noqueador neumático	Anexo 20
Hoja de Decisión de la grúa de 1 tonelada	Anexo 21
Hoja de Decisión de la grúa de 1 tonelada	Anexo 22
Hoja de Decisión de la sierra de corte de esternón.	Anexo 23
Hoja de Decisión de la sierra eléctrica de cinta	Anexo 24
Hoja de Decisión del compresor vertical	Anexo 25

*Nota.* Llamba, 2024.

### 3.20.1 Frecuencia de Mantenimiento Intervalo P-F

Para la frecuencia de mantenimiento se determinó mediante el intervalo P-F, esto quiere decir que se estableció un tiempo menor al punto P (falla potencial) y F (falla funcional) como se observa en la Figura 23.

Para establecer los intervalos se utilizó las fórmulas de los índices de disponibilidad y confiabilidad que se vio en el capítulo II.

**Figura 23**

*Intervalo P-F*



*Nota.* Adaptado de *Curva P-F* (p. 148), por J. Moubray, 2004, Industrial Press Inc.

### 3.20.2 Disponibilidad de las Máquinas/Equipos

Para el porcentaje de disponibilidad e indisponibilidad de cada máquina/equipo se utilizó las horas que han trabajado en todo el año, el tiempo que se demora en reparar y la frecuencia de fallas que han surgido para así determinar las horas operativas de cada activo.

El reporte anual de paradas se muestra el Anexo 26 los cuales fueron facilitados por el jefe de mantenimiento. Con los datos encontrados se determinó la disponibilidad de cada equipo durante los 4 años y se muestra en la Tabla 15.

**Tabla 15**

*Disponibilidad de los equipos del Centro de Faenamiento*

<b>Equipo</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Noqueador neumático.	99.54	98.53	99.22	99.22
Grúa de 1 tonelada (izado).	99.68	98.84	99.40	98.83
Grúa de 1 tonelada (descuerado).	99.72	99.26	99.26	98.80
Sierra de esternón.	99.82	99.54	99.36	99.44
Sierra de cinta.	99.33	98.23	98.34	99.29
Compresor vertical.	99.85	99.85	99.96	99.96

*Nota.* Llamba, 2024.

### 3.20.3 Tiempo Medio de Fallas (MTBF) o Confiabilidad

El tiempo medio de falla fue el encargado de medir el tiempo medio que pasa de una falla a otra, en un tiempo determinado de un equipo.

La confiabilidad se determinó de manera anual para cada equipo del Centro de Faenamiento, ya que mientras más fallas se tuvo en el año el valor de confiabilidad fue menor y aceptable para utilizarlo en la fórmula del intervalo P-F

**Tabla 16***Confiabilidad de las máquinas/equipos*

Equipo	Horas Disponibles				Fallas				Confiabilidad			
	2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022	2023
Noqueador neumático.	2827	2554	2810	2810	1	2	4	5	2827	1277	702.5	562
Grúa de 1 tonelada (izado).	2831	2562	2815	2799	1	2	2	4	2831	1281	1407.5	699.75
Grúa de 1 tonelada (descuerado).	2832	2563	2811	2798	1	3	3	4	2832	854.33	937	699.50
Sierra de esternón.	2835	2580	2814	2816	1	2	3	3	2835	1290	938	938.67
Sierra de cinta.	2821	2546	2785	2812	1	2	4	3	2821	1273	696.25	937.33
Compresor vertical.	2837	2830	2830	2831	1	1	1	1	2837	2830	2830	2831

*Nota.* Llamba, 2024.

### 3.20.4 Intervalo de Búsqueda de Falla (FFI)

Con los resultados calculados de disponibilidad y confiabilidad se determinó el intervalo de búsqueda de falla (FFI), por lo que se realizó el intervalo P-F de cada tarea que se propuso de manera independiente.

El intervalo de cada activo se determinó de manera independiente ya que con los datos que se obtuvo de la entrevista se realizó al jefe de mantenimiento se obtuvo la frecuencia de fallas que tenía cada uno de los componentes.

El Intervalo P-F de cada máquina/equipo se muestra en la Tabla 17.

**Tabla 17**

*Número de anexo para el intervalo P-F*

<b>Máquina/Equipo</b>	<b>N° de Anexo</b>
Intervalo P-F del Noqueador neumático	Anexo 27
Intervalo P-F de la Grúa de 1 tonelada	Anexo 28
Intervalo P-F de la Grúa de 1 tonelada	Anexo 29
Intervalo P-F de la Sierra de corte de esternón.	Anexo 30
Intervalo P-F de la Sierra eléctrica de cinta	Anexo 31
Intervalo P-F del Compresor vertical	Anexo 32

*Nota.* Llamba, 2024.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En el siguiente capítulo se presenta los resultados y la discusión, las cuales se desarrollaron mediante un estudio técnico en el Centro de Faenamiento, se aplicó la guía de observación para poder determinar el promedio de reses faenadas diariamente y conocer el comportamiento de las máquinas/ equipos durante su funcionamiento, una entrevista que fue enfocada para obtener información sobre el tiempo de reparación y la tasa de falla de los equipos el cual se usó en las Herramientas de la Confiabilidad para proponer un plan de mantenimiento.

### **4.1 Resultados de Guía de Observación Aplicada en el Centro de Faenamiento**

La guía de observación se aplicó durante el mes de diciembre para determinar el promedio de las reses que se faenaron diariamente en el Centro de Faenamiento, y a su vez ayudó a registrar el comportamiento de los operarios con las máquinas/equipos cuando están en funcionamiento.

Como información complementaria se obtuvo registros anuales de los años anteriores, en el cual se tuvo un detalle más amplio sobre las reses que se faenaron desde el año 2020, en la Tabla 10 se muestra que la productividad ha bajado un 18.62% debido a los paros en los equipos que se han producido.

Una vez que se aplicó la guía de observación se determinó que el promedio de las reses que se faenaban diariamente en el Camal Municipal es de 30 reses diarias y no 29, en el siguiente análisis se muestra como la hipótesis de investigador fue rechazada.

#### ***4.1.1 Comprobación de la Hipótesis en Base a la Prueba T-Student de una Muestra***

Se utilizó esta muestra ya que sirvió para determinar si la media de una muestra es estadísticamente diferente con la media poblacional que es conocida como la hipótesis.

Los datos de las reses que se faenaron durante el mes de diciembre en el Centro de Faenamiento de Latacunga se presentan en la Tabla 18.

**Tabla 18***Registro de reses faenadas del mes de diciembre*

Fecha	Reses faenada	Fecha	Reses faenada	Fecha	Reses faenada	Fecha	Reses faenada
Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
1/12/23	31	8/12/23	30	15/12/23	31	22/12/23	30
4/12/23	31	11/12/23	31	18/12/23	30	26/12/23	33
5/12/23	32	12/12/23	28	19/12/23	31	27/12/23	31
6/12/23	33	13/12/23	30	20/12/23	28	28/12/23	30
7/12/23	28	14/12/23	28	21/12/23	31	29/12/23	31

*Nota.* Llamba, 2024.**Hipótesis**

**Hipótesis nula ( $H_0$ ):** En la línea de reses del Camal Municipal de Latacunga se faena un promedio de 29 reses diarias.

**Hipótesis alternativa ( $H_1$ ):** En la línea de reses del Camal Municipal de Latacunga no se faena un promedio de 29 reses diarias.

**Tabla 19***Análisis de datos*

Descriptivos			
		Estadístico	Error típ.
Diciembre	Media	30,40	,336
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	29,70 31,10
	Media recortada al 5%		30,39
	Mediana		31,00
	Varianza		2,253
	Desv. típ.		1,501
	Mínimo		28
	Máximo		33
	Rango		5

Amplitud intercuartil	1	
Asimetría	-,253	,512
Curtosis	-,239	,992

Nota. Llamba, 2024.

**Interpretación:** En la Tabla 19 se indica que la media durante del mes de diciembre es de 30.4, además tiene un coeficiente de variación de 4.93 % lo que indica que los datos son relativamente homogéneos, por lo tanto, la media es representativa.

#### Prueba de normalidad

$H_i$ : Los datos no provienen de una distribución normal.

$H_0$ : Los datos si provienen de una distribución normal.

**Tabla 20**

*Prueba de normalidad*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diciembre	0,205	20	0,27	0,881	20	0,18

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Nota. Llamba, 2024.

**Elección:** Puesto que en la investigación tenemos menos de 30 datos, escogemos las pruebas de normalidad de Shapiro – Wilk.

**Interpretación:** Siendo el Sig bilateral de 0.18 mayor a 0.05; no rechazo  $H_0$  y se determina que los datos si provienen de una distribución normal, por lo tanto, se escoge pruebas paramétricas.

#### Formulación de la hipótesis

$H_0: \mu_1 = 29$  (la media es igual al 29)

$H_i: \mu_1 \neq 29$  (la media no es igual al 29)

#### Nivel de confianza

95%

#### Sig bilateral

**Tabla 21***Sig bilateral para una muestra.*

<b>Prueba para una muestra</b>						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Diciembre	90,582	19	0,000	30,400	29,70	31,10

*Nota.* Llamba, 2024.

Siendo el sig bilateral de 0.000 menor a 0.05 rechazo la hipótesis nula ( $H_0$ ). Puesto que la media determinada es diferente.

**Conclusión.****Tabla 22***Conclusión del estadístico para una muestra*

<b>Estadísticos para una muestra</b>				
	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Diciembre	20	30,40	1,501	0,336

*Nota.* Llamba, 2024.

**Interpretación:** Se determinó que la media es de 30, es decir, se faenan 30 reses diarias en el Centro de Faenamiento Latacunga y no 29 reses como se estableció en la hipótesis planteada.

**4.2 Resultados de la Aplicación de la Entrevista Realizada**

Se realizó una entrevista abierta al jefe de mantenimiento del Centro de Faenamiento con el fin de determinar el tiempo de reparación y la tasa de fallas de cada máquina/equipo.

Las respuestas a la entrevista que se realizó se presentan en la Tabla 23. En ella solo se menciona los componentes que presentan fallas en un año.

**Tabla 23***Resumen de la entrevista realizada*

Equipo	La máquina/equipo ha sido reparada.	Partes reemplazadas	Fallas al año.	Tiempo de reparación
Noqueador neumático.	Si	Eje penetrador	3 veces al año	2 horas
Grúa de 1 tonelada (izado).	Si	Freno electromecánico	2 veces al año	4 horas
		Botonera	1 vez al año	
		Engranaje	1 vez al año	
Grúa de 1 tonelada (descuerado).	Si	Freno electromecánico	1 vez al año	4 horas
		Botonera	1 vez al año	
		Engranaje	1 vez al año	
Sierra de esternón.	Si	Cadena	2 veces al año	2 horas.
		Sierra	2 veces al año	
		Rodamiento	1 vez al año	
Sierra de cinta.	Si	Pulsador	1 vez al año	6 horas.
		Sierras	2 veces al año	
		Mandos	1 vez al año	
Compresor vertical.	Si	Pulsadores	1 vez al año	30 minutos
		Poleas	1 vez al año	
Compresor horizontal	No	Filtros de aire	1 vez al año	30 minutos
		Aceite	1 vez al año	
Compresor horizontal	No	Filtros de aire.	No presenta fallas al año.	30 minutos

*Nota.* Llamba, 2024.

Entre los más relevante que se encontró en la entrevista fue que la mayoría de las máquinas ya fueron reparadas a excepción del compresor horizontal dado que es considerado un equipo de respaldo para el compresor vertical y solo se ocupa cuando el compresor vertical falla.

Las máquinas/equipos que han fallado dos veces en el año son el noqueador neumático, la grúa de 1 tonelada (descuerado), y la sierra de esternón en comparación con los demás activos.

### 4.3 Resultados de la Utilización de Herramientas de la Confiabilidad

Las Herramientas de la Confiabilidad son una metodología que permiten aumentar la productividad de cualquier proceso intervenido y fue propuesta al Centro de Faenamiento de Latacunga para las máquinas/equipos de la línea de reses con el fin de presentar un plan de mantenimiento por lo que se utilizaron herramientas como el Análisis de Criticidad, Matriz AMFE y Hojas de Decisiones.

El análisis de criticidad evaluó de manera cuantitativa a cada máquina/equipo de la línea de reses del Centro de Faenamiento con el fin de indicar los activos que tenían componentes críticos. En la Tabla 26 se muestran los resultados del análisis de criticidad que se realizó.

Con la entrevista que se realizó al jefe de mantenimiento se determinó la frecuencia de fallas y el tiempo de reparación el cual ayudó a realizar el análisis de criticidad, dicha herramienta evaluó a 7 máquinas/equipos y dio como resultado que todos los activos tienen componentes críticos a excepción del compresor horizontal que fue no crítico y por ende, ya no se tomó en cuenta para el resto de la investigación.

**Tabla 24**

*Resumen del análisis de criticidad*

N°	Equipo	Componentes	Consecuencia total	Criticidad total
1	Noqueador neumático	Cabeza de impacto	38	76
		Freno electromecánico	48	96
2	Grúa de 1 tonelada (izado)	Engranaje	48	96
		Botonera de control	48	96
		Freno electromecánico	48	96
		Cadena de carga	36	72
3	Grúa de 1 tonelada (Descuerado)	Engranaje	48	96
		Botonera de control	48	96

		Motor		
		(rodamiento)	46	92
4	Sierra de corte de esternón.	Hoja de sierra	38	76
		Mecanismo de accionamiento	34	68
		Hoja de sierra	68	136
		Mecanismo de accionamiento	62	124
5	Sierra eléctrica de cinta	Rueda motriz	36	72
		Conjunto de lado de transmisión	48	96
6	Compresor vertical	Cabezal de compresión	34	68
		Filtro de aire	34	68

*Nota.* Llamba, 2024.

La matriz AMFE fue la herramienta encargada de identificar y evaluar los modos de falla que se pueden presentar a los componentes de cada máquina/equipo con el fin de proponer acciones que controlen o mitiguen los modos de falla para así aumentar la confiabilidad en los activos del Centro de Faenamiento, desde los Anexos 14 hasta el Anexo 19 se muestra la matriz AMFE de cada máquina/equipo.

Y por último la hoja de decisión se utilizó para evaluar y determinar el tiempo de mantenimiento más adecuado para cada máquina/equipo, esta herramienta ayudó a la toma de decisiones basándose en la disponibilidad y confiabilidad de cada activo. Desde el Anexo 20 hasta el Anexo 25 se muestra la hoja de decisión de cada máquina/equipo

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

En este apartado se expusieron las conclusiones que se llegaron mediante la investigación realizada.

- ✓ Se analizó la línea de reses del Camal Municipal de Latacunga mediante guías de observación y fuentes de información las cuales fueron de gran aportación ya que con ellas se logró determinar que la productividad del camal bajó un 18.62 % en comparación con el año 2020 y a su vez se determinó cuál fue el comportamiento del personal con los equipos durante el proceso de faenamiento.
- ✓ Se determinó el programa de mantenimiento mediante la recolección de documentos sobre las fallas que presentaron y el tiempo que estuvo operativo los equipos, a su vez con la entrevista que se realizó al jefe de mantenimiento se determinó el tiempo de reparación necesaria para cada uno.
- ✓ Se propuso un plan de mantenimiento al Camal Municipal de Latacunga mediante la utilización de las Herramientas de la Confiabilidad ya que el estudio que se realizó arrojó que la disponibilidad de los equipos va bajando debido al plan de mantenimiento actual que se ha mantenido.

### **5.2 Recomendaciones**

Las siguientes recomendaciones que se sugiere al Centro de Faenamiento de Latacunga están enfocadas en poder mejorar la disponibilidad y aumentar la vida útil de los equipos.

- ✓ Capacitar a los operarios encargados de los equipos sobre su correcto funcionamiento y en caso de que no esté funcionando de la mejor manera informar al auxiliar de mantenimiento o jefe de mantenimiento de manera inmediata.
- ✓ Llevar un registro más detallado de las fallas que se producen en cada equipo, ya que en caso de modificar el plan los registros serán de gran ayuda.
- ✓ Adquirir y utilizar piezas originales o de alta calidad para realizar el mantenimiento para garantizar el correcto funcionamiento y poder alargar la vida útil de los equipos.

## **CAPÍTULO VI. PROPUESTA**

### **CENTRO DE FAENAMIENTO DE LATACUNGA**



### **PROPUESTA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO**

 <b>Municipio de Latacunga</b>	<b>Centro de Faenamiento de Latacunga</b>	<b>Fecha de elaboración:</b> 20/06/2024
	<b>Plan de Mantenimiento</b>	

### **Introducción**

El Centro de Faenamiento de Latacunga exige que haya una eficiencia operativa y más confiabilidad en las máquinas/equipos para que el camal tenga éxito. Por lo que un plan de mantenimiento bien diseñado asegurara un buen funcionamiento en los activos y el proceso de faenamiento para así poder satisfacer las necesidades de la población.

Este plan de mantenimiento tiene como objetivo establecer lineamientos técnicos para la gestión del mantenimiento para todos los activos críticos del camal que se estableció. Para así maximizar su disponibilidad y la vida útil de los activos, optimizando al mismo tiempo los recursos y minimizando los tiempos de inactividad en la línea de reses.

### **Situación actual**

El Centro a de Faenamiento actualmente no cuenta con un plan de mantenimiento que logre cubrir con las necesidades de la población.

### **Objetivos**

Establecer un Plan de mantenimiento que asegure un funcionamiento óptimo y logre una prolongación en la vida útil de las máquinas/equipos que ayudan en el faenamiento de la línea de reses.

### **Alcance**

Aplicable a las 7 máquinas/equipos que intervienen en el proceso de faenamiento en la línea de reses

### **Tabla 25**

#### *Maquinaria*

<b>Máquina/Equipo</b>			
1	Noqueador neumático	5	Sierra eléctrica de cinta
2	Grúa de 1 tonelada	6	Compresor horizontal

3	Grúa de 1 tonelada	7	Compresor vertical
4	Sierra de corte de esternón.		

*Nota.* Llamba, 2024.

### **Responsabilidad**

Jefe de mantenimiento y Auxiliar de mantenimiento del Centro de Faenamiento de Latacunga.

### **Recursos**

Para realizar un correcto mantenimiento el jefe de mantenimiento y el auxiliar de mantenimiento deben contar con lo siguiente

- ✓ Partes y repuestos
- ✓ Lubricantes
- ✓ Herramientas según el caso
- ✓ Desengrasantes
- ✓ Franela

**Tabla 26**

*Cronograma de rutina diaria*

<b><i>Rutina diaria</i></b>		
<b>Componente</b>	<b>Actividad</b>	<b>A cargo de</b>
Cabeza de impacto	Revisar el manómetro del compresor vertical que proporcione la presión necesaria (100 psi).	Auxiliar de Mantenimiento.
	Revisar que la cabeza de impacto no se atasque con las juntas teóricas (o-ring) del pistón.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Grúa de 1 tonelada (Izado)	

Botonera de control	Revisar que los botones no se encuentren atascados antes de su funcionamiento.	Auxiliar de Mantenimiento.
Grúa de 1 tonelada (Descuerado)		
Botonera de control	Revisar que los botones no se encuentren atascados antes de su funcionamiento.	Auxiliar de Mantenimiento.
Sierra de corte de esternón.		
Hoja de sierra	Revisar que la velocidad de la hoja de sierra no sea muy rápida.	Auxiliar de Mantenimiento.
	Revisar que la velocidad de la hoja de sierra no sea muy lenta.	Auxiliar de Mantenimiento.
Mecanismo de accionamiento	Verificar y limpiar los pulsadores.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Verificar que la fuente de alimentación sea la correcta.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Sierra eléctrica de cinta		
Hoja de sierra	Revisar que la velocidad de la hoja de sierra no sea muy rápida.	Auxiliar de Mantenimiento.
	Revisar que la velocidad de la hoja de sierra no sea muy lenta.	Auxiliar de Mantenimiento.
Mecanismo de accionamiento	Verificar y limpiar los pulsadores.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.

	Verificar que la fuente de alimentación sea la correcta.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Conjunto de lado de transmisión	Revisar que los mandos se encuentren libre de suciedad.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Compresor Vertical	
Filtros de aire	Verificar que los filtros de aire estén limpios.	Auxiliar de Mantenimiento.

*Nota.* Llamba, 2024.

**Tabla 27**

*Cronograma de rutina semanal*

<b><i>Rutina semanal</i></b>		
Noqueador neumático		
<b>Componente</b>	<b>Actividad</b>	<b>A cargo de</b>
Cabeza de impacto	Revisión de la manguera de admisión incluida la de serpentín.	Auxiliar de Mantenimiento.
	Grúa de 1 tonelada (Descuerado)	
Cadena de carga	Lubricar la cadena.	Auxiliar de Mantenimiento.
	Compresor Vertical	
	Revisar que los tornillos del cárter estén bien sujetos	Auxiliar de Mantenimiento.
Carter	Revisar que el cárter este en buenas condiciones caso contrario cambiar.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Revisar que la cantidad de aceite sea la correcta	Auxiliar de Mantenimiento.

*Nota.* Llamba, 2024.

**Tabla 28***Cronograma de rutina mensual*

<b>Rutina mensual</b>		
Noqueador neumático		
<b>Componente</b>	<b>Actividad</b>	<b>A cargo de</b>
Cabeza de impacto	Cambiar las tuercas (93115) cada vez que se vuelva armar la válvula principal.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Revisar que cojinete de la punta este bien posicionada.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Cambiar el cojinete (93173) de la cabeza de impacto junto al parachoques (93215) y el pistón (93209).	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Grúa de 1 tonelada (Izado)		
Freno electromecánico	Cambiar del disco de freno.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Cambiar del disco de freno.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Revisar si hay el espacio adecuado entre la arandela de amortiguación y la bobina.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Engranaje	Revisar que exista la correcta lubricación en los dientes del engranaje.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Revisar que los engranajes estén correctamente alineados.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Sierra de corte de esternón.		

	Lubricar el rodamiento.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Motor (rodamiento)	Revisar que los rodamientos estén correctamente alineados.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Revisar que no exista suciedad en los rodamientos, para que no se desbalancee.	Auxiliar de Mantenimiento.
Hoja de sierra	Cambiar la hoja de sierra y verificar que la hoja no este demasiado apretada.	Auxiliar de Mantenimiento.
	Cambiar cables que estén en estado de corrosión.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Mecanismo de accionamiento	Cambio de pulsadores.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Sierra eléctrica de cinta	
Hoja de sierra	Cambiar la hoja de sierra y verificar que la hoja no este demasiado apretada.	Auxiliar de Mantenimiento.
	Cambiar cables que estén en estado de corrosión.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Mecanismo de accionamiento	Cambio de pulsadores.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Rueda motriz	Cambiar la rueda motriz.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.

	Revisar que la rueda motriz este correctamente alineada.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Verificar que la fuente de alimentación sea la correcta.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Limpiar y verificar que la rueda motriz esté libre de suciedad.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Cambiar los mandos.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Conjunto de lado de transmisión	Cambiar los mandos.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Revisar que los cables de los mandos no estén sueltos o si está en estado de corrosión cambiarlos.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.

Nota. Llamba, 2024.

**Tabla 29**

*Cronograma de rutina trimestral*

<b><i>Rutina Trimestral</i></b>		
<b>Noqueador neumático</b>		
<b>Componente</b>	<b>Actividad</b>	<b>A cargo de</b>
Cabeza de impacto	Cambio de la manguera de serpentín.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Grúa de 1 tonelada (Izado)	
Botonera de control	Cambiar la botonera de control.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.

	Cambiar los cables que se encuentren en la estado de la botonera de control.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Grúa de 1 tonelada (Descuerado)		
Cadena de carga	Cambiar la cadena.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Botonera de control	Cambiar la botonera de control.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Cambiar los cables que se encuentren en la estado de la botonera de control.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.

*Nota.* Llamba, 2024.

**Tabla 30**

*Cronograma de rutina semestral*

<b><i>Rutina Semestral</i></b>		
<b>Componente</b>	<b>Actividad</b>	<b>A cargo de</b>
	Grúa de 1 tonelada (Izado)	
Botonera de control	Cambiar los botones aislantes de la botonera.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Grúa de 1 tonelada (descuerado)	
Botonera de control	Cambiar los botones aislantes de la botonera.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	Compresor Vertical	
Filtro de aire	Cambiar los filtros de aire.	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.

---

Carter	Cambiar el aceite lubricante	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
--------	------------------------------	----------------------------------------------------------

---

*Nota.* Llamba, 2024.

**Recomendaciones**

- ✓ Se recomienda realizar un historial de mantenimiento más detallada de las fallas que se producen para facilitar el análisis de cada equipo para la toma de decisiones.
- ✓ Se recomienda que haya una comunicación más abierta entre los operarios de producción y los encargados de mantenimiento para una buena coordinación.
- ✓ El mantenimiento preventivo ayudara a prevenir la aparición de fallas en los activos del Centro de Faenamiento de Latacunga.

## BIBLIOGRAFÍA

- Carlos, L., & Santisteban, N. (2022). *Incremento de la productividad mediante la implementación del plan de mantenimiento preventivo en la empresa San Lucas S.A.C. Chimbote – 2022* [Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/97272>
- Castro, C. (2020). *Planeación de la producción*. Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- Cedeño, W., & Gorozabel, F. (2021). Análisis de criticidad del equipamiento industrial de la línea de bovinos de un centro de faenamiento. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología E Investigación*. ISSN: 2737-6249., 4(8 Ed. esp), 49–65. <https://doi.org/10.46296/ig.v4i8edesep.0029>
- Díaz, C., Catari, D., Murga, C. de J., Díaz, G., & Quezada, V. (2020). Efectividad general de equipos (OEE) ajustado por costos. *Interciencia*, 45(3), 158–163. <https://www.redalyc.org/journal/339/33962773006/33962773006.pdf>
- Fernández, B., & Neyra, M. (2021). *Gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las máquinas de la empresa Road Solutions E.I.R.L – 2020* [Tesis de Pregrado, Universidad Señor de Sipán]. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8855>
- Hernández, R., & Yacolca, R. (2023). *Aplicación de la metodología Mantenimiento Basado en la Confiabilidad (RCM) para mejorar la disponibilidad mecánica en una línea de panificación* [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://core.ac.uk/reader/590158190>
- Leon, J. (2020). *Implementación de la metodología del Mantenimiento Centrado En La Confiabilidad (MCC) para mejorar el plan de mantenimiento de los equipos críticos en Galvanometal Perú S.A.C.* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur]. <http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/614>
- Martínez, J. (2020). Impacto de factores del desarrollo cultural organizacional, en la rentabilidad empresarial. *Orbis Cognita*, 4(2), 140–157. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/213/2131272010/index.html>
- Montesalve, G. (2022). *Modelo Transdisciplinar de productividad a partir de las ciencias exactas y la Complejidad* [Tesis Doctoral dissertation, PhD. dissertation, Multiversidad Edgar Morín (UMREM)]. [https://www.researchgate.net/profile/Gisela-Monsalve-Fonnegra-2/publication/369230729\\_Modelo\\_transdisciplinar\\_de\\_productividad\\_a\\_partir\\_de\\_ciencia](https://www.researchgate.net/profile/Gisela-Monsalve-Fonnegra-2/publication/369230729_Modelo_transdisciplinar_de_productividad_a_partir_de_ciencia)

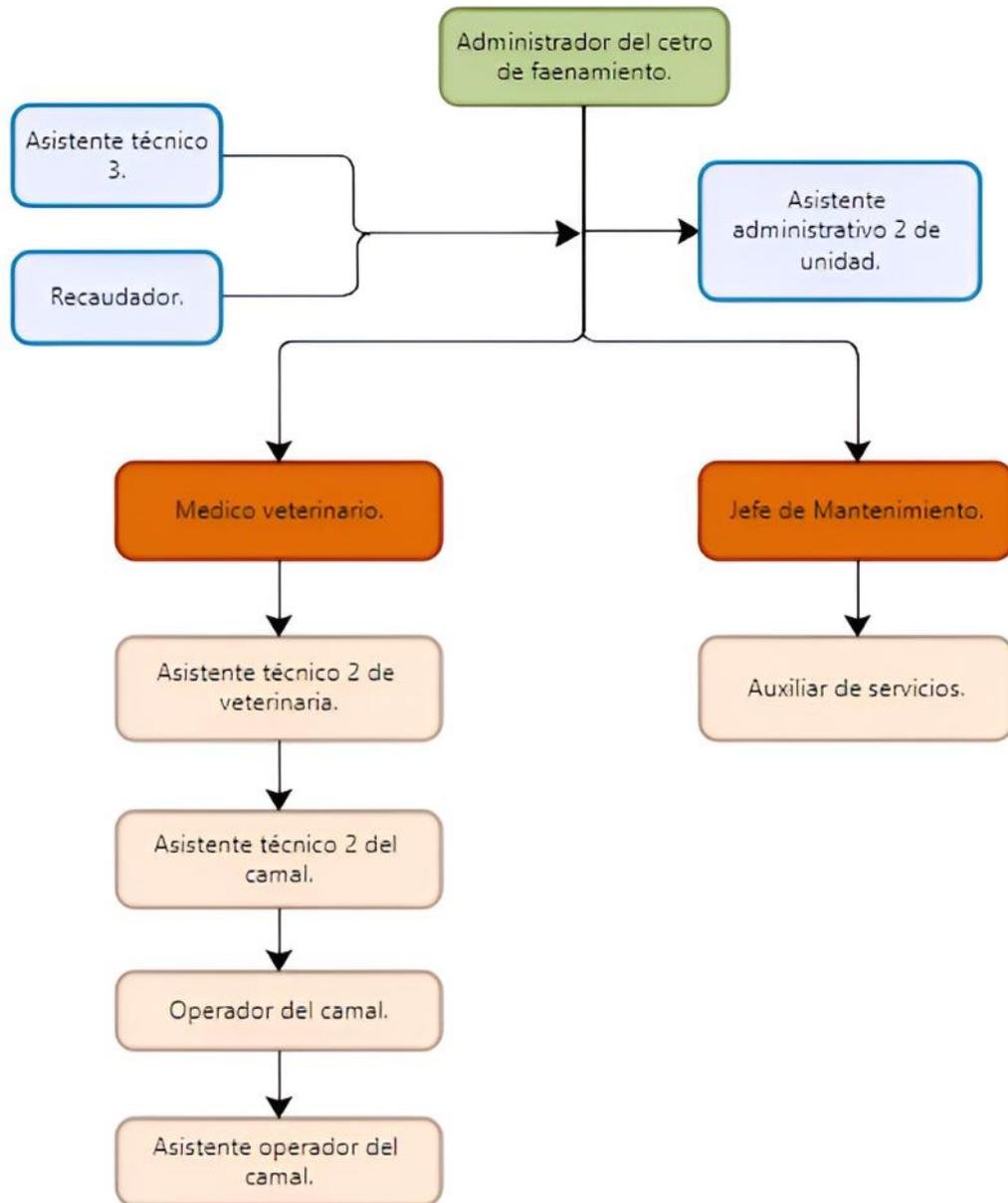
s\_exactas\_sociales\_y\_humanas/links/664cf8850b0d2845744e5bd8/Modelo-transdisciplinar-de-productividad-a-partir-de-ciencias-exactas-sociales-y-humanas.pdf

- Moubray, J. (2004). *Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad* (Segunda Ed). Industrial Press Inc. <https://es.slideshare.net/slideshow/rcmiijohnmoubraypdf/253889425#262>
- Núñez, A. (2021). *Estudio de la fiabilidad en las máquinas que intervienen en el proceso productivo en la empresa de faenamiento Bovino Ocaña. Cia. Ltda.* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica Indoamérica]. <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2646>
- Parra, C., & Crespo, A. (2020). *Nota técnica #3: Métodos de Análisis de Criticidad y Jerarquización de Activos.* Ingeman. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21197.87524>
- Carlos, L., & Santisteban, N. (2022). *Incremento de la productividad mediante la implementación del plan de mantenimiento preventivo en la empresa San Lucas S.A.C. Chimbote – 2022* [Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/97272>
- Castro, C. (2020). *Planeación de la producción.* Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- Pérez, E., Castiblanco, I., & Mateo, N. (2020). Diseño de una metodología para generar un plan de mantenimiento a través de la integración de RCM, WCM y Lean Manufacturing aplicable en procesos de trefilado de alambro. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 14(27), 82–90. <https://doi.org/10.31908/19098367.1793>.
- Pérez, F. (2021). *Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial.* Universidad Santo Tomás. <http://hdl.handle.net/11634/33276>
- Pier, S. (2023). *Implementación del plan de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad para aumentar la disponibilidad del equipo más crítico del área de molienda de mineral de baja ley* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/27152>
- Ulloa, A., Sánchez, A., & Balcazar, M. (2023). La productividad en la empresa de la industria de la transformación. *Revista De Investigaciones Universidad Del Quindío*, 35(1), 236–247. <https://doi.org/10.33975/riuq.vol35n1.1156>

## ANEXOS

### Anexo 1

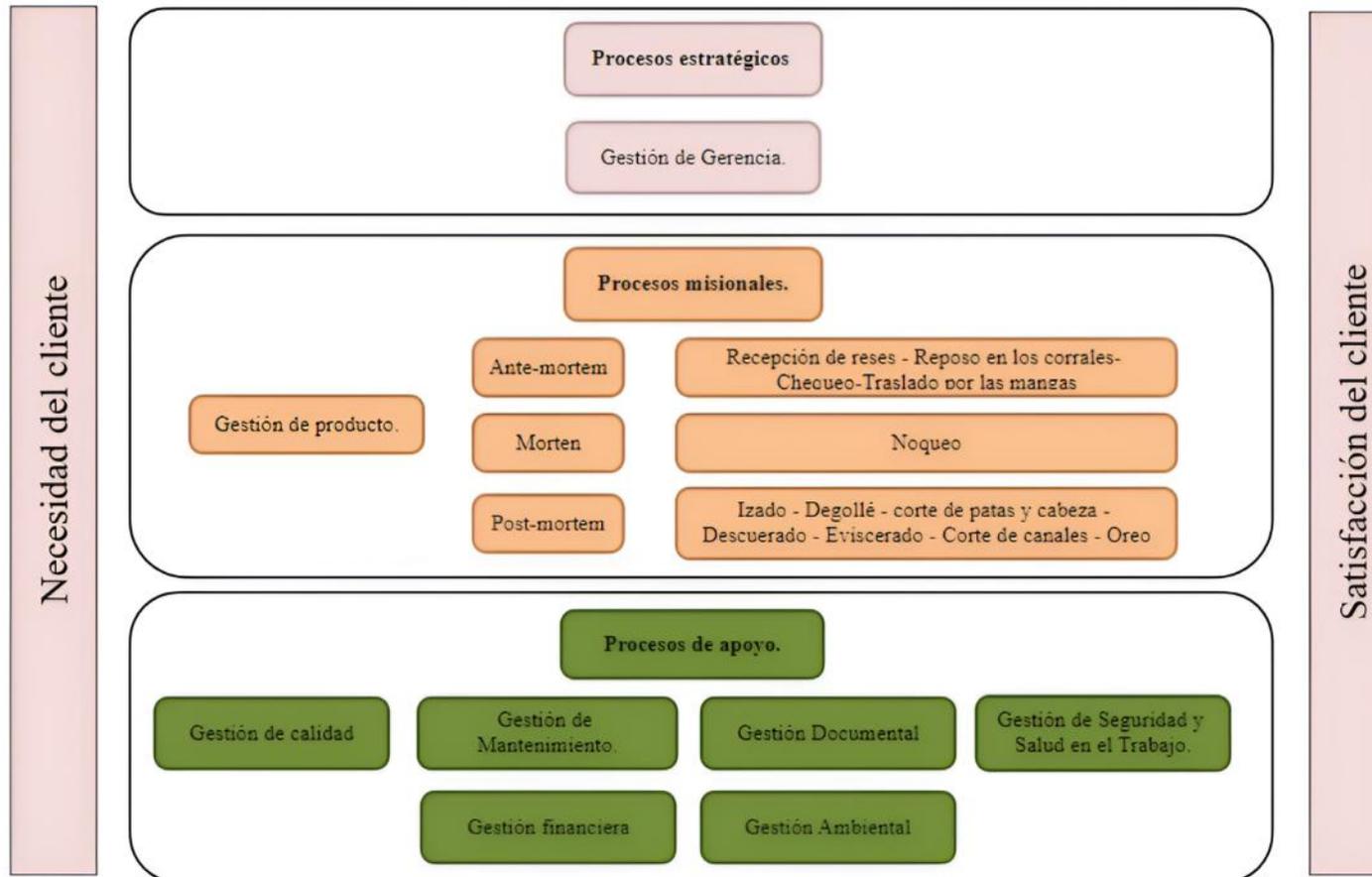
#### *Estructura organizacional del Camal Municipal de Latacunga*



*Nota:* Llamba, 2024.

## Anexo 2

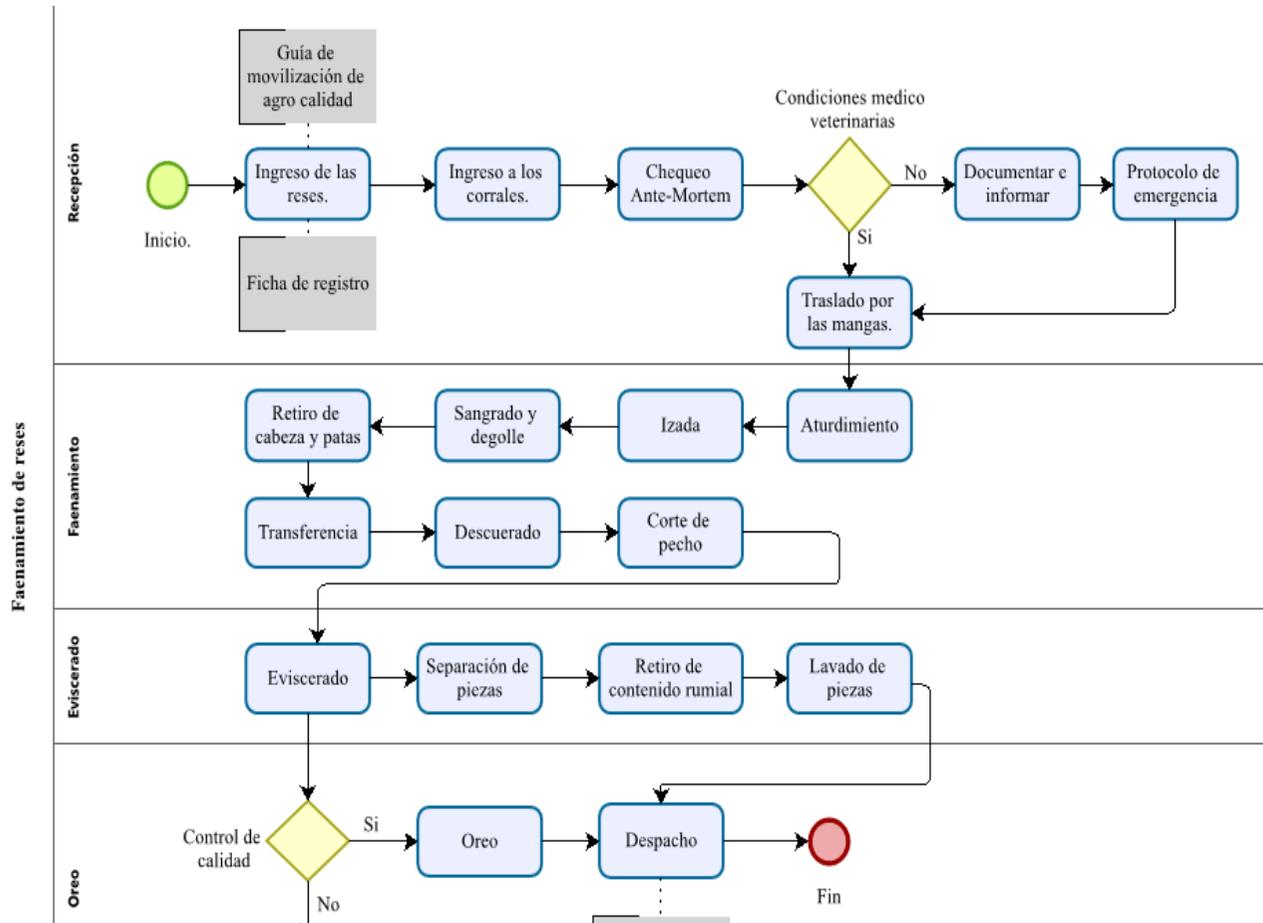
### Mapa de procesos del Centro de Faenamiento



Nota: Llamba, 2024.

### Anexo 3

Diagrama de flujo del proceso de faenamiento de reses



Nota: Llamba, 2024.

## Anexo 4

### Ficha técnica del noqueador neumático

FICHA TÉCNICA			
<b>Realizado por:</b>	Ana Llamba	<b>Fecha</b>	
DATOS DEL FABRICANTE			
<b>MAQUINARIA</b>	Noqueador neumático	<b>UBICACIÓN</b>	Faenamiento
<b>FABRICANTE</b>	Kentmaster	<b>ESTACIÓN</b>	Noqueo
<b>MODELO</b>	PBS-1		
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
<b>PESO</b>	<b>LARGO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ALTO</b>
13 Kg	48.3 cm	14 cm	38.1 cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FOTO MÁQUINA/EQUIPO	
<b>Transmisión</b>	neumática		
<b>Presión de funcionamiento</b>	100 psi (6.8 bar)		
<b>Mango de control</b>	1 Gatillo doble		
<b>Consumo de aire (por ciclo) a 100 psi</b>	± 11.8 L.		
<b>Velocidad de eje</b>	22.6m/seg		
<b>Revisado por:</b>	Mg. Luis López	<b>Aprobado por:</b>	

Nota: Llamba, 2024.

## Anexo 5

### Ficha técnica de la grúa de 1 tonelada para izado

FICHA TÉCNICA			
<b>Realizado por:</b>	Ana Llamba	<b>Fecha</b>	
DATOS DEL FABRICANTE			
<b>MAQUINARIA</b>	Grúa eléctrica móvil	<b>UBICACIÓN</b>	Faenamiento
<b>FABRICANTE</b>	Allman Industry	<b>ESTACIÓN</b>	Izado
<b>MODELO</b>	AMEH01-01		
CARACTERISTICAS GENERALES			
<b>PESO</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LONGITUD</b>
53 Kg	30 cm	40 cm	80 cm
CARACTERISTICAS TÉCNICAS		FOTO MÁQUINA/EQUIPO	
<b>Capacidad</b>	1 tonelada		
<b>Altura de elevación</b>	3 m		
<b>Motor</b>	Trifásico.		
<b>Rango de temperatura de funcionamiento</b>	-20 a 40 °C		
<b>Rango de humedad de funcionamiento</b>	85 % o por debajo.		
<b>Tipo de protección</b>			
<b>Tecele</b>	IP45		
<b>Interruptor de botón</b>	IP45		
<b>Revisado por:</b>	Mg. Luis López	<b>Aprobado por:</b>	

Nota: Llamba, 2024.

## Anexo 6

### Ficha técnica de la grúa de 1 tonelada para descuerado

FICHA TÉCNICA			
<b>Realizado por:</b>	Ana Llamba	<b>Fecha</b>	
DATOS DEL FABRICANTE			
<b>MAQUINARIA</b>	Grúa eléctrica móvil	<b>UBICACIÓN</b>	
<b>FABRICANTE</b>	Allman Industry	<b>ESTACIÓN</b>	Descuerado
<b>MODELO</b>	AMEH01-01S		
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
<b>PESO</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LONGITUD</b>
53 Kg	30 cm	40 cm	80 cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FOTO MÁQUINA/EQUIPO	
<b>Capacidad</b>	1 tonelada		
<b>Altura de elevación</b>	3 m		
<b>Motor</b>	Trifásico.		
<b>Rango de temperatura de funcionamiento</b>	-20 a 40 °C		
<b>Rango de humedad de funcionamiento</b>	85 % o por de bajo.		
<b>Fuente de alimentación</b>	220V / 60 Hz		
<b>Velocidad de elevación</b>	6.6 m/min		
<b>Tipo de protección</b>			
<b>Interruptor de botón</b>	IP45		
<b>Tecele</b>	IP45		
<b>Revisado por:</b>	Mg. Luis López	<b>Aprobado por:</b>	

Nota: Llamba, 2024.

## Anexo 7

### Ficha técnica de la sierra de corte de esternón

FICHA TÉCNICA			 Municipio de Latacunga
<b>Realizado por</b>	Ana Llamba	<b>Fecha</b>	
DATOS DEL FABRICANTE			
<b>MAQUINARIA</b>	Sierra de pecho	<b>UBICACIÓN</b>	Faenamiento
<b>FABRICANTE</b>	Kentmaster	<b>ESTACIÓN</b>	Eviscerado
<b>MODELO</b>	500E		
CARACTERÍSTICAS GENERALES			
<b>PESO</b>	<b>LARGO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ALTO</b>
36 Kg	49 cm	40 cm	50 cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FOTO MÁQUINA/EQUIPO	
<b>Tipo de operación</b>	Eléctrica.		
<b>Potencia del motor</b>	1 HP (746 Watt).		
<b>Motor</b>	Trifásico.		
<b>Especificaciones del motor</b>	42 V -550 V, 50-60Hz.		
<b>Gatillo de control</b>	Un gatillo.		
<b>Largo de la hoja</b>	305 mm (12 inch).		
<b>Balaceador</b>	30-40 kg.		
<b>Viaje del Cable</b>	2.5m.		
<b>Revisado por:</b>	Mg. Luis López	<b>Aprobado por:</b>	

Nota: Llamba, 2024.

## Anexo 8

### Ficha técnica de la sierra eléctrica de cinta

FICHA TÉCNICA			
<b>Realizado por</b>	Ana Llamba	<b>Fecha</b>	
DATOS DEL FABRICANTE			
<b>MAQUINARIA</b>	Sierra de cinta	<b>UBICACIÓN</b>	Eviscerado
<b>FABRICANTE</b>	Kentmaster	<b>ESTACIÓN</b>	Corte
<b>MODELO</b>	BM-V-LD		
CARACTERISTICAS GENERALES			
<b>PESO</b>	<b>LARGO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ALTO</b>
79 Kg	120 cm	50 cm	70 cm
CARACTERISTICAS TÉCNICAS		FOTO MÁQUINA/EQUIPO	
<b>Tipo de operación</b>	Eléctrica		
<b>Potencia del motor</b>	2 HP (1500 Watt).		
<b>Motor</b>	Trifásico		
<b>Especificaciones del motor</b>	42 V -550 V, 50-60Hz		
<b>Gatillo de control</b>	Eléctrico		
<b>Largo de la hoja</b>	2972 mm (117 inch).		
<b>Disponible para corte</b>	533 mm (21 inch)		
<b>Balaceador</b>	(80-90 kg)		
<b>Viaje de cable</b>	3m		
<b>Revisado por:</b>	Mg. Luis López	<b>Aprobado por:</b>	

Nota: Llamba, 2024.

## Anexo 9

### Ficha técnica del compresor horizontal

FICHA TÉCNICA			
<b>Realizado por</b>	Ana Llamba	<b>Fecha</b>	
<b>DATOS DEL FABRICANTE</b>			
<b>MAQUINARIA</b>	Compresor horizontal	<b>Área</b>	<b>Equipos</b>
<b>FABRICANTE</b>	Campbell Hausfeld		
<b>MODELO</b>	CI103120HX		
<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>			
<b>PESO</b>	<b>LARGO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ALTO</b>
72 kg	107 cm	43 cm	81 cm
<b>CARACTERISTICAS TÉCNICAS</b>		<b>FOTO MÁQUINA/EQUIPO</b>	
<b>Tamaño del tanque</b>	120 galones (454L).		
<b>Accionamiento</b>	Banda		
<b>Presión máxima</b>	175 psi (12bar).		
<b>Velocidad máxima</b>	658 RPM		
<b>Motor</b>	Trifásico		
<b>Potencia</b>	10 HP		
<b>Caudal</b>	40 CFM (1132 l/min)		
<b>Revisado por:</b>	Mg. Luis López	<b>Aprobado por:</b>	

Nota: Llamba, 2024.

## Anexo 10

### Ficha técnica del compresor vertical

FICHA TÉCNICA			
<b>Realizado por</b>	Ana Llamba	<b>Fecha</b>	
DATOS DEL FABRICANTE			
<b>MAQUINARIA</b>	Compresor vertical	<b>Área</b>	Equipos
<b>FABRICANTE</b>	Speedaire		
<b>MODELO</b>	35WC50		
CARACTERISTICAS GENERALES			
<b>PESO</b>	<b>LARGO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ALTO</b>
245 kg	90 cm	70 cm	180 cm
CARACTERISTICAS TÉCNICAS		FOTO MÁQUINA/EQUIPO	
<b>Tamaño del tanque</b>	80 gl		
<b>Velocidad máxima</b>	1020 RPM		
<b>Voltaje de entrada</b>	208-230 V AC		
<b>Capacidad del aceite de la bomba</b>	2 cuartos		
<b>Presión máxima</b>	175 psi		
<b>Número de etapas</b>	Dos		
<b>Frecuencia</b>	60Hz		
<b>Potencia de salida</b>	7.5HP		
<b>Nivel de sonido</b>	87 dBA		
<b>Revisado por:</b>	Mg. Luis López	<b>Aprobado por:</b>	

Nota: Llamba, 2024.

## Anexo 11

### Entrevista realizada al jefe de mantenimiento del Centro de Faenamiento Latacunga



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Estimado personal reciba un cordial saludo, solicitamos su valiosa colaboración para llenar esta entrevista.

El objetivo de la presente entrevista es conocer el **tiempo total de reparación** y **tasa de fallos** de los equipos que integran para el faenamiento de reses, conteste el siguiente cuestionario de forma honesta.

#### 1. Estación de noqueo

Máquina/Equipo: Noqueador neumático

¿La máquina ha sido reparada?

Sí

No

¿Qué parte o pieza ha sido reparada?

El eje penetrador, gatillo de seguridad, equilibrador, manguera de aire, filtro de aire, válvula de control.

¿Qué tiempo se demora en reparar?

2 horas.

De las partes o piezas que ha reparado ¿Al año con qué frecuencia falla?

Parte o pieza reparada	N° de veces al año
El eje penetrador	3 veces al año
Gatillo de seguridad	1 vez a los dos años
Equilibrador	1 vez a los dos años
Manguera de aire	1 vez a los dos años
Filtro de aire	1 vez a los dos años
Válvula de control	1 vez a los dos años

#### 2. Estación de izado

Máquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

¿La máquina ha sido reparada?

Sí

No

¿Qué parte o pieza ha sido reparada?

Freno electromecánico, botonera, engranaje, cadena, gancho.

¿Qué tiempo se demora en reparar?

4 horas

De las partes o piezas que ha reparado ¿Al año con qué frecuencia falla?

Parte o pieza reparada	N° de veces al año
Freno electromecánico	2 veces al año
Botonera	1 vez al año
Engranaje	1 vez al año
Cadena	1 vez a los dos años
Gancho	1 vez a los dos años

### 3. Estación de descuerado

Máquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

¿La máquina ha sido reparada?

Sí

No

¿Qué parte o pieza ha sido reparada?

Freno electromecánico, botonera, engranaje y cadena.

¿Qué tiempo se demora en reparar?

4 horas.

De las partes o piezas que ha reparado ¿Al año con qué frecuencia falla?

Parte o pieza reparada	N° de veces al año
Freno electromecánico	1 vez al año
Botonera	1 vez al año
Engranaje	1 vez al año
Cadena	2 veces al año
Gancho	1 vez a los dos años

**4. Estación de eviscerado**

Máquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

¿La máquina ha sido reparada?

Sí

No

¿Qué parte o pieza ha sido reparada?

Sierra, rodamiento del motor, pulsador, equilibrador, fuente de alimentación.

¿Qué tiempo se demora en reparar?

2 horas.

De las partes o piezas que ha reparado ¿Al año con qué frecuencia falla?

Parte o pieza reparada	N° de veces al año
Sierra	2 veces al año
Rodamiento del motor	1 vez al año
Pulsador	1 vez al año
Equilibrador	1 vez a los dos años
Fuente de alimentación	1 vez a los dos años

**5. Estación de corte**

Máquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

¿La máquina ha sido reparada?

Sí

No

¿Qué parte o pieza ha sido reparada?

Sierra, mandos, pulsadores, poleas, motor, equilibrador, fuente de alimentación.

¿Qué tiempo se demora en reparar?

6 horas.

De las partes o piezas que ha reparado ¿Al año con qué frecuencia falla?

Parte o pieza reparada	N° de veces al año
Sierra	2 veces al año
Mandos	1 vez al año
Pulsador	1 vez al año
Poleas	1 vez al año
Motor	1 vez cada dos años
Equilibrador	1 vez cada dos años
Fuente de alimentación	1 vez cada dos años

**6. Área de equipos.**

Máquina/Equipo: Compresor vertical.

¿La máquina ha sido reparada?

Sí

No

¿Qué parte o pieza ha sido reparada?

Filtros de aire, aceite.

¿Qué tiempo se demora en reparar?

30 minutos.

De las partes o piezas que ha reparado ¿Al año con qué frecuencia falla?

Parte o pieza reparada	N° de veces al año
Filtros	1 vez al año
Aceite	1 vez al año

Máquina/Equipo: Compresor horizontal.

¿La máquina ha sido reparada?

Sí

No

## Anexo 12

### Análisis de Criticidad a los equipos del camal

N	Equipo	Componentes	Frecuencia de fallas	Impacto operacional	Flexibilidad	Tiempo promedio para reparación	Costo de mantenimiento	S-H-A	Consecuencia total	Criticidad total
1	Noqueador neumático	Válvula de control	1	3	1	1	1	1	6	6
		Gatillo de seguridad	1	1	1	1	1	3	6	6
		Cabeza de impacto	2	7	2	1	1	3	38	76
		Equilibrador	1	3	1	1	1	1	5	5
		Manguera de aire comprimido	1	1	1	1	1	1	4	4
		Filtro de aire	1	1	1	1	1	1	4	4
2	Grúa de 1 tonelada (izado)	Freno electromecánico	2	5	4	2	1	1	48	96
		Cadena de carga	1	5	2	1	1	1	13	13
		Gancho de carga	1	5	1	1	1	1	8	8
		Engranaje	2	5	4	2	1	1	48	96
		Botonera de control	2	5	4	2	1	1	48	96
3		Rueda	1	10	1	1	1	13	13	

	Gancho con roldana (transporte)	Gancho	1	10	1	1	1	1	13	13
		Freno electromecánico	2	5	4	2	1	1	48	96
4	Grúa de 1 tonelada (Descuerado)	Cadena de carga	2	7	2	2	1	1	36	72
		Gancho de carga	1	5	1		1	1	7	7
		Engranaje	2	5	4	2	1	1	48	96
		Botonera de control	2	5	4	2	1	1	48	96
5	Sierra de corte de esternón.	Motor (rodamiento)	2	5	4	1	1	1	46	92
		Hoja de sierra	2	7	2	1	1	3	38	76
		Mecanismo de accionamiento	2	7	2	1	1	1	34	68
		Equilibrador	1	3	1	1	1	1	6	6
		Fuente de alimentación	1	7	1	1	1	1	10	10
6	Sierra eléctrica de cinta	Hoja de sierra	2	7	4	2	1	3	68	136
		Motor	1	5	1	1	1	1	8	8
		Mecanismo de accionamiento	2	7	4	1	1	1	62	124
		Equilibrador	1	3	1	1	1	1	6	6

		Rueda motriz	2	7	2	2	1	1	36	72
		Conjunto de lado de transmisión	2	5	4	2	1	1	48	96
		Fuente de alimentación	1	5	1	1	1	3	10	10
		Tanque de almacenamiento	0	7	1	1	1	1	0	0
		Motor eléctrico	0	7	1	1	1	1	0	0
		Cabezal de compresión	0	7	2	1	1	1	0	0
		Filtro de aire	0	7	2	1	1	1	0	0
		Válvulas de descarga	0	5	2	1	1	1	0	0
7	Compresor horizontal	Manómetro	0	5	2	1	1	1	0	0
		Regulador de presión	0	3	2	1	1	1	0	0
		Presostato	0	3	2	1	1	1	0	0
		Banda	0	7	2	1	1	1	0	0
		Poleas	0	7	2	1	1	1	0	0
		Pistón	0	3	1	1	1	1	0	0
		Manguera de admonición	0	5	1	1	1	1	0	0

8	Compresor vertical	Tanque de almacenamiento	0	7	1	1	1	1	0	0
		Motor eléctrico	0	7	1	1	1	1	0	0
		Cabezal de compresión	2	7	2	1	1	1	34	68
		Filtro de aire	2	7	2	1	1	1	34	68
		Válvulas de descarga	0	5	2	1	1	1	0	0
		Manómetro	0	5	2	1	1	1	0	0
		Regulador de presión	0	3	2	1	1	1	0	0
		Presostato	0	3	2	1	1	1	0	0
		Banda	0	7	2	1	1	1	0	0
		Pistón	0	3	1	1	1	1	0	0
		Poleas	0	7	2	1	1	1	0	0
		Manguera de admisión	0	5	1	1	1	1	0	0
9	Gancho con roldana (oreo)	Rueda	1	10	1	1	1	1	13	13
		Gancho	1	10	1	1	1	1	13	13

*Nota.* Datos recolectados de la entrevista realizada al jefe de mantenimiento de Camal Municipal de Latacunga.

### Anexo 13

#### Hoja de información del noqueador neumático

<i>Hoja de información RCM.</i>		<b>Máquina/Equipo</b>	Noqueador neumático.	
		<b>Componente</b>	Cabeza de impacto.	
<b>Función.</b>	<b>Falla Funcional.</b>	<b>Modo de Falla.</b>	<b>Efecto de Falla.</b>	
1 Golpear de manera rápida y contundente la cabeza del animal ocasionándole la muerte.	A La cabeza de impacto no regresa por completo.	1	Utilizar tuercas gastadas para de nuevo armar la válvula principal de la cabeza de impacto.	Las tuercas no dan una tensión adecuada en la válvula principal.
		2	Cojinete de punta mal posicionado en la cabeza de impacto.	La cabeza de impacto no se mueve libremente por el cojinete de punta.
		3	Desgaste del cojinete de punta.	El "air stop" no funcionara y golpeará la parte trasera que está conformada por el parachoques y el pistón.
	B La cabeza de impacto no golpea con la fuerza necesaria.	1	Cortes o roturas en manguera de serpentín.	La manguera de serpentín al tener algún corteo o rotura existirá escape del aire comprimido lo que no proporcionará la presión adecuada.
		2	Obstrucción en la manguera de aire.	El flujo de aire al ser interrumpido dificulta el funcionamiento del noqueador y le quita la fuerza a la cabeza de impacto.

		3	Compresor no proporciona la presión necesaria.	El compresor al no proporcionar la presión adecuada para el noqueador la cabeza de impacto no funcionara de manera correcta.
C	La cabeza de impacto se queda pegado a la res.	1	Arrastre en las juntas tóricas (o-rings) del pistón	El penetrador se atasca en las juntas tóricas del pistón

Nota. Llamba, 2024.

#### Anexo 14

Hoja de información de la grúa de 1 tonelada (izado)

<i>Hoja de información RCM</i>		<b>Máquina/Equipo</b>	Grúa de 1 tonelada (izado)	
		<b>Componente</b>	Freno electromecánico	
<b>Función.</b>		<b>Falla Funcional.</b>	<b>Modo de Falla.</b>	<b>Efecto de Falla.</b>
1	Detener la carga en la posición deseada cuando se apaga el	A Reducción en la capacidad de frenado.	1 Desgaste por el rozamiento del disco de freno por ciclos prolongados.	Por utilizarlo por ciclos prolongados el freno se desgasta y la carga levantada no se detiene en el momento deseado.

motor para evitar el descenso de la carga.		2	Deformación del disco de freno.	Por el recalentamiento del disco de freno se produce la deformación del disco.
		3	Des calibración del freno.	Por la falta de espacio entre la arandela de amortiguación y la bobina existirá un desequilibrio del freno.
<b>Componente</b>	Engranaje			
<b>Función.</b>	<b>Falla Funcional.</b>		<b>Modo de Falla.</b>	<b>Efecto de Falla.</b>
1	Reducir la velocidad al motor y aumenta el torque para el levantamiento de la carga.	A	Atascamiento en el engranaje	Por la lubricación inadecuada se producirá un desgaste corrosivo en los dientes del engranaje.
				Por una alineación inadecuada los dientes del engranaje no engranan correctamente
<b>Componente</b>	Botonera de control.			
<b>Función.</b>	<b>Falla Funcional.</b>		<b>Modo de Falla.</b>	<b>Efecto de Falla.</b>

1	Controlar el funcionamiento de la grúa con los botones de control para el levantamiento, bajada o parada de la carga.	A	No se puede manipular la botonera de control.	1	Ruptura parcial de la carcasa de la botonera.	Por una ruptura de la botonera puede existir el contacto directo con el circuito eléctrico o el acceso de fluidos en su interior.
				2	Daño o pérdida de los aislantes de los botones.	Por la pérdida de los aislantes de los botones se dificulta la manipulación de la botonera.
		B	No responde a los mandos.	1	Contactos de la botonera pegados.	Cuando los botones de la botonera se encuentran pegados o se atascados la grúa seguirá funcionando o no prenderá.
				2	Cables de la botonera estropeados.	Si los cables están en mal estado o rotos no existirá el flujo de corriente.

Nota. Llamba, 2024.

## Anexo 15

### Hoja de información de la grúa de 1 tonelada (descuerado)

Hoja de información RCM		Máquina/Equipo	Grúa de 1 tonelada (descuerado)	
		Componente	Freno electromecánico	
Función.	Falla Funcional.	Modo de Falla.	Efecto de Falla.	
1 Detener y la carga en la posición deseada cuando se apaga el motor para evitar el descenso de la carga.	A Reducción en la capacidad de frenado.	1 Desgaste por el rozamiento del disco de freno por ciclos prolongados.	Por utilizarlo por ciclos prolongados el freno se desgasta y la carga levantada no se detiene en el momento deseado.	
		2 Deformación del disco de freno.	Por el recalentamiento del disco de freno se produce la deformación del disco.	
		3 Des calibración del freno.	Por la falta de espacio entre la arandela de amortiguación y la bobina existirá un desequilibrio del freno.	
<b>Componente</b>	Cadena de carga	<b>Función.</b>	<b>Falla Funcional.</b>	<b>Modo de Falla.</b>
				<b>Efecto de Falla.</b>

1	Levantar y sostener la carga con una capacidad de 1 tonelada.	A	Rotura en la cadena.	1	Corrosión de la cadena.	Por una mala limpieza o por falta de lubricación la cadena tiene una menor duración y por estar enrollada en la recoge cadena se podría formar nudos.
				2	Desgaste de la cadena.	El desgaste causa la deformación o alargación de la cadena.
<b>Componente</b>		Engranaje.				
<b>Función.</b>		<b>Falla Funcional.</b>		<b>Modo de Falla.</b>		<b>Efecto de Falla.</b>
1	Reducir la velocidad al motor y aumenta el torque para el levantamiento de la carga.	A	Atascamiento en el engranaje.	1	Lubricación inadecuada.	Por la lubricación inadecuada se producirá un desgaste corrosivo en los dientes del engranaje.
				2	Alineación inadecuada.	Por una alineación inadecuada los dientes del engranaje no engranan correctamente.
<b>Componente</b>		Botonera de control				
<b>Función.</b>		<b>Falla Funcional.</b>		<b>Modo de Falla.</b>		<b>Efecto de Falla.</b>
1	Controlar el funcionamiento de la grúa con los botones de control para el levantamiento,	A	No se puede manipular la botonera de control.	1	Ruptura parcial de la carcasa de la botonera.	Por una ruptura de la botonera puede existir el contacto directo con el circuito eléctrico o el acceso de fluidos en su interior.

bajada o parada de la carga.	B	No responde a los mandos.	2	Daño o pérdida de los aislantes de los botones.	Por la pérdida de los aislantes de los botones se dificulta la manipulación de la botonera.
			1	Contactos de la botonera pegados.	Cuando los botones de la botonera se encuentran pegados o se atascados la grúa seguirá funcionando o no prendera.
			2	Cables de la botonera estropeados.	Si los cables están en mal estado o rotos no existirá el flujo de corriente.

Nota. Llamba, 2024.

## Anexo 16

### Hoja de información de la sierra de corte de esternón

<i>Hoja de información RCM.</i>		<b>Máquina/Equipo</b>	Sierra de corte de esternón.			
		<b>Componente</b>	Motor (rodamiento).			
<b>Función.</b>		<b>Falla Funcional.</b>		<b>Modo de Falla.</b>	<b>Efecto de Falla.</b>	
1	Potenciar el funcionamiento de la sierra.	A	Desgaste en los rodamientos.	1	Inadecuada lubricación.	La lubricación inadecuada causa la fricción entre las piezas movibles.

			2	Desalineación del rodamiento.	El eje de accionamiento (rotor) no está bien alineada con la carga causando la desalineación.	
			3	Desbalanceo del rodamiento.	El rodamiento por la acumulación de suciedad en los elementos giratorios se desbalancea provocando así el desequilibrio de la parte giratoria.	
<b>Componente</b>	Hoja de sierra.					
<b>Función.</b>	<b>Falla Funcional.</b>			<b>Modo de Falla.</b>	<b>Efecto de Falla.</b>	
1	Dividir el esternón de las reses en dos.	A	Fuerte desgaste.	1	Velocidad de la hoja excesiva.	El desgaste de los dientes de la sierra puede ocurrir por una velocidad excesiva.
		B	Ruptura total de la sierra de cinta.	1	Hoja de sierra demasiado apretado.	La hoja de sierra al estar demasiado apretado se somete a una fuerza excesiva y se puede llegar a romper.
		C	Rotura de los dientes de la sierra.	1	Velocidad de la hoja de sierra es insuficiente.	Por tener una velocidad baja los dientes de la sierra tienen una mayor presión lo que causa la ruptura.
<b>Componente</b>	Mecanismo de accionamiento					

Función.		Falla Funcional.	Modo de Falla.	Efecto de Falla.	
1	Accionar el movimiento de corte a la hoja de sierra.	A El pulsador de la sierra eléctrica no responde.	1	Acumulación de suciedad o desgaste en el pulsador.	La acumulación de suciedad o el desgaste dificulta su correcto funcionamiento.
			2	Corrosión de las conexiones eléctricas.	Las conexiones eléctricas al estar expuestas al ambiente húmedo llegan a corroerse.
			3	Desgaste por manipulación.	El pulsador al estar expuesto a largas horas de trabajo llega a desgastarse lo cual dificulta su correcto funcionamiento.
			4	Problemas de alimentación eléctrica.	SI la sierra eléctrica no recibe la energía eléctrica necesaria el pulsador no funcionara correctamente.

Nota. Llamba, 2024.

## Anexo 17

### Hoja de información de la sierra eléctrica de cinta

<i>Hoja de información RCM.</i>		<b>Máquina/Equipo:</b>	Sierra eléctrica de cinta.			
		<b>Componente:</b>	Hoja de sierra.			
<b>Función.</b>	<b>Falla Funcional.</b>	<b>Modo de Falla.</b>	<b>Efecto de Falla.</b>			
1	Dividir el esternón de la res en dos.	A	Fuerte desgaste de la hoja de sierra.	1	Velocidad de la hoja excesiva.	El desgaste de los dientes de la sierra puede ocurrir por una velocidad excesiva.
		B	Ruptura total de la sierra de cinta.	1	Hoja de sierra demasiado apretado.	La hoja de sierra al estar demasiado apretado se somete a una fuerza excesiva y se puede llegar a romper.
		C	Rotura de los dientes de la sierra.	1	Velocidad de la hoja de sierra es insuficiente.	Por tener una velocidad baja los dientes de la sierra tienen una mayor presión lo que causa la ruptura.

Componente		Mecanismo de accionamiento	
Función.	Falla Funcional.	Modo de Falla.	Efecto de Falla.
1 Accionar el movimiento de corte a la hoja de sierra.	A El pulsador de la sierra eléctrica no responde.	1 Acumulación de suciedad o desgaste en el pulsador.	La acumulación de suciedad o el desgaste dificulta su correcto funcionamiento.
		2 Corrosión de las conexiones eléctricas.	Las conexiones eléctricas al estar expuestas al ambiente húmedo llegan a corroerse.
		3 Desgaste por manipulación.	El pulsador al estar expuesto a largas horas de trabajo llega a desgastarse lo cual dificulta su correcto funcionamiento.
		4 Problemas de alimentación eléctrica.	Si la sierra eléctrica no recibe la energía eléctrica necesaria el pulsador no funcionara correctamente.
Componente		Rueda motriz	
Función.	Falla Funcional.	Modo de Falla.	Efecto de Falla.

			1	Desgaste por uso.	La rueda motriz al estar en contacto con la hoja de la sierra se desgasta lo que causa que la hoja de la sierra se mueva.
1	Impulsar la hoja de sierra para realizar el trabajo de corte.	A	2	Desalineación de la rueda motriz.	Al no estar alineada la rueda motriz la cinta se moverá la cual causa que la cinta se desplace de manera incorrecta o que se salga.
			3	Problemas en el motor.	Al no recibir la fuerza necesaria del motor la rueda motriz no gira con fuerza lo cual existe mayor fricción entre las ruedas y la hoja de sierra.
		B	1	Suciedad en la rueda motriz.	El cortar a la res se generan residuos lo que causa la acumulación en la rueda lo que afecta el funcionamiento.
<b>Componente</b>		<b>Conjunto de lado de transmisión.</b>			
	<b>Función.</b>	<b>Falla Funcional.</b>		<b>Modo de Falla.</b>	<b>Efecto de Falla.</b>
1	Controlar la velocidad de la hoja de sierra.	A Los mandos de la sierra no responden.	1	Mandos atascados	Los mandos pueden atascarse debido a que existe acumulación de residuos de carne.

	2	Mandos rotos	Los mandos al estar diseñados de material plástico tienden a romperse.
	3	Desgaste por manipulación	Los mandos se encuentran en constante manipulación lo que causa que se desgaste y no respondan a las acciones requeridas.
	4	Problemas eléctricos	Cuando algún cable de los mandos este suelto o dañado no responde a los mandos requeridos.

*Nota.* Llamba, 2024.

### **Anexo 18**

*Hoja de trabajo del compresor vertical*

<i>Hoja de información RCM</i>	<b>Máquina/Equipo</b>	Compresor vertical.	
	<b>Componente</b>	Filtro de aire	
<b>Función.</b>	<b>Falla Funcional.</b>	<b>Modo de Falla.</b>	<b>Efecto de Falla.</b>

1	Filtrar el aire que aspira para prevenir la entrada de partículas.	A	Obstrucción en los filtros.	1	Suciedad excesiva.	El compresor al estar en el área de máquinas los filtros de aire se llenan de polvo causando que el compresor no funcione de manera eficiente.
				2	Desgaste por uso.	Al no cambiar los filtros de aire en el momento indicado afectara al funcionamiento del compresor.
<b>Componente</b>						
	<b>Función.</b>	<b>Cárter</b>	<b>Falla Funcional.</b>		<b>Modo de Falla.</b>	<b>Efecto de Falla.</b>
1	Contener el aceite lubricante para una lubricación adecuada de las piezas del compresor.	A	Fugas de aceite.	1	Tornillos flojos.	Los tornillos del cárter al estar flojos y los sellos no se ajusten de manera adecuada causa la fuga del aceite.
				2	Fisura en el cárter.	Si el cárter presenta algún tipo de fisura va a causar la filtración del aceite.



										vuelva armar la válvula principal.		y Auxiliar de Mantenimiento.
1	A	2	N						Y	Revisar que cojinete de la punta este bien posicionada.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
1	A	3	N					N	N	Y	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
1	B	1	Y	N	N	Y	N	N	Y	Cambio de la manguera de serpentín.	Trimestral	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
1	B	2	Y	N	N	Y	Y			Revisión de la manguera de admisión incluida la de serpentín.	Semanal	Auxiliar de Mantenimiento.
1	B	3	Y	N	N	Y	Y			Revisar el manómetro del compresor vertical que proporcione la	Diario	Auxiliar de Mantenimiento.

						presión necesaria (100psi).		
1	C	1	N		Y	Revisar que la cabeza de impacto no se atasque con las juntas teóricas (o-ring) del pistón.	Diario	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.

Nota. Llamba, 2024.

## Anexo 20

Hoja de decisión de la grúa de 1 tonelada (izado)

Hoja de decisión RCM			Equipo			Grúa de 1 tonelada (izado)			
Componente	Referencia de información	Evaluación de las consecuencias	H1	H2	H3	Acciones a falla de	Tareas Propuesta	Intervalo inicial	A cargo de
			S1	S2	S3				
			O1	O2	O3				
			N1	N2	N3				

F F FM H S E O										H4	H5	H4	
Freno electromecánico	1	A	1	Y	N	N	Y	N	N	Y	Cambiar del disco de freno.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	1	A	2	Y	N	N	Y	N	N	Y	Cambiar del disco de freno.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	1	A	3	N				Y			Revisar si hay el espacio adecuado entre la arandela de amortiguación y la bobina.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.

Engranaje	1	A	1	N							Revisar que exista la correcta lubricación en los dientes del engranaje.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	1	A	2	N							Revisar que los engranajes estén correctamente alineados.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Botonera de control	1	A	1	Y	N	N	Y	N	N	Y	Cambiar la botonera de control.	Trimestral	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	1	A	2	Y	N	N	Y	N	N	Y	Cambiar los botones aislantes de la botonera.	Semestral	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	1	B	1	Y	N	N	Y	Y			Revisar que los botones no se	Diario	Auxiliar de Mantenimiento.

													encuentren atascados antes de su funcionamiento.		
	1	B	2	N				N	N	Y			Cambiar los cables que se encuentren en mal estado de la botonera de control.	Trimestral	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.

Nota. Llamba, 2024.

### Anexo 21

Hoja de decisión de la grúa de 1 tonelada (descuerado)

Hoja de decisión RCM								Equipo			Grúa de 1 tonelada (Descuerado)					
Componente	Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Acciones a falla de			Tareas Propuesta	Intervalo inicial	A cargo de
	F	F	FM	H	S	E	O	S1	S2	S3	H4	H5	H4			
	O1	O2	O3	N1	N2	N3										
Freno electromecánico	1	A	1	Y	N	N	Y	N	N	Y				Cambiar del disco de freno.	Mensual	Jefe de Mantenimiento



										en los dientes del engranaje.		y Auxiliar de Mantenimiento.
	1	A	2	N					Y	Revisar que los engranajes estén correctamente alineados.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	1	A	1	Y	N	N	Y	N	N	Cambiar la botonera de control.	Trimestral	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Botonera de control	1	A	2	Y	N	N	Y	N	N	Cambiar los botones aislantes de la botonera.	Semestral	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	1	B	1	Y	N	N	Y	Y		Revisar que los botones no se encuentren atascados antes de su funcionamiento.	Diario	Auxiliar de Mantenimiento.

	1	B	2	N		N	N	Y	Cambiar los cables que se encuentren en mal estado de la botonera de control.	Trimestral	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
--	---	---	---	---	--	---	---	---	-------------------------------------------------------------------------------	------------	----------------------------------------------------

Nota. Llamba, 2024.

## Anexo 22

### Hoja de decisión de la sierra de corte de esternón

Hoja de decisión RCM								Equipo			Sierra de corte de esternón.			Acciones a falla de	Tareas Propuesta	Intervalo inicial	A cargo de
Componente	Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Sierra de corte de esternón.						
	F	F	FM	H	S	E	O	S1	S2	S3	H4	H5	H4				
	O1	O2	O3	N1	N2	N3											
Motor (rodamiento)	1	A	1	N				Y							Lubricar el rodamiento.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	1	A	2	N				Y							Revisar que los rodamientos estén	Mensual	Jefe de Mantenimiento

									correctamente alineados.	y Auxiliar de Mantenimiento.
	1	A	3	N				Y	Revisar que no exista suciedad en los rodamientos, para que no se desbalancee.	Mensual Auxiliar de Mantenimiento.
	1	A	1	Y	Y			Y	Revisar que la velocidad de la hoja de sierra no sea muy rápida.	Diario Auxiliar de Mantenimiento.
Hoja de sierra	1	B	1	Y	Y		N	N	Y	Mensual Auxiliar de Mantenimiento.
	1	C	1	Y	Y			Y	Revisar que la velocidad de la hoja de sierra no sea muy lenta.	Diario Auxiliar de Mantenimiento.
Mecanismo de accionamiento	1	A	1	Y	N	N	Y	Y	Verificar y limpiar los pulsadores.	Diario Jefe de Mantenimiento



**Anexo 23**

*Hoja de decisión de la sierra eléctrica de cinta*

<i>Hoja de decisión RCM</i>								<b>Equipo</b>			Sierra eléctrica de cinta					
<b>Componente</b>	<b>Referencia de información</b>			<b>Evaluación de las consecuencias</b>				<b>H1</b>	<b>H2</b>	<b>H3</b>	<b>Acciones a falla de</b>			<b>Tareas Propuesta</b>	<b>Intervalo inicial</b>	<b>A cargo de</b>
	<b>F</b>	<b>F</b>	<b>FM</b>	<b>H</b>	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>O</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>H4</b>	<b>H5</b>	<b>H4</b>			
								<b>O1</b>	<b>O2</b>	<b>O3</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>			
Hoja de sierra	1	A	1	Y	Y			Y						Revisar que la velocidad de la hoja de sierra no sea muy rápida.	Diario	Auxiliar de Mantenimiento.
	1	B	1	Y	Y			N	N	Y				Cambiar la hoja de sierra y verificar que la hoja no este demasiado apretada.	Mensual	Auxiliar de Mantenimiento.
	1	C	1	Y	Y			Y						Revisar que la velocidad de la hoja de sierra no sea muy lenta.	Diario	Auxiliar de Mantenimiento.

	1	A	1	Y	N	N	Y	Y	Verificar y limpiar los pulsadores.	Diario	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.		
Mecanismo de accionamiento	1	A	2	N			N	N	Y	Cambiar cables que estén en estado de corrosión.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.	
	1	A	3	Y	N	N	Y	N	N	Y	Cambio de pulsadores.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	1	A	4	Y	N	N	Y	Y	Verificar que la fuente de alimentación sea la correcta.	Diario	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.		
Rueda motriz	1	A	1	N			N	N	Y	Cambiar la rueda motriz.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.	

	1	A	2	N		Y		Revisar que la rueda motriz este correctamente alineada.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	1	A	3	N		Y		Verificar que la fuente de alimentación sea la correcta.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	1	B	1	N		Y		Limpia y verificar que la rueda motriz este libre de suciedad.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
Conjunto de lado de transmisión	1	A	1	Y	Y	Y		Revisar que los mandos se encuentren libre de suciedad.	Diario	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
	1	A	2	N		N	N Y	Cambiar los mandos.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.

1	A	3	Y	Y		N	N	Y	Cambiar los mandos.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.
1	A	4	Y	N	N	Y	Y		Revisar que los cables de los mandos no estén sueltos o si está en estado de corrosión cambiarlos.	Mensual	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.

Nota. Llamba, 2024.

## Anexo 24

Hoja de decisión del compresor vertical.

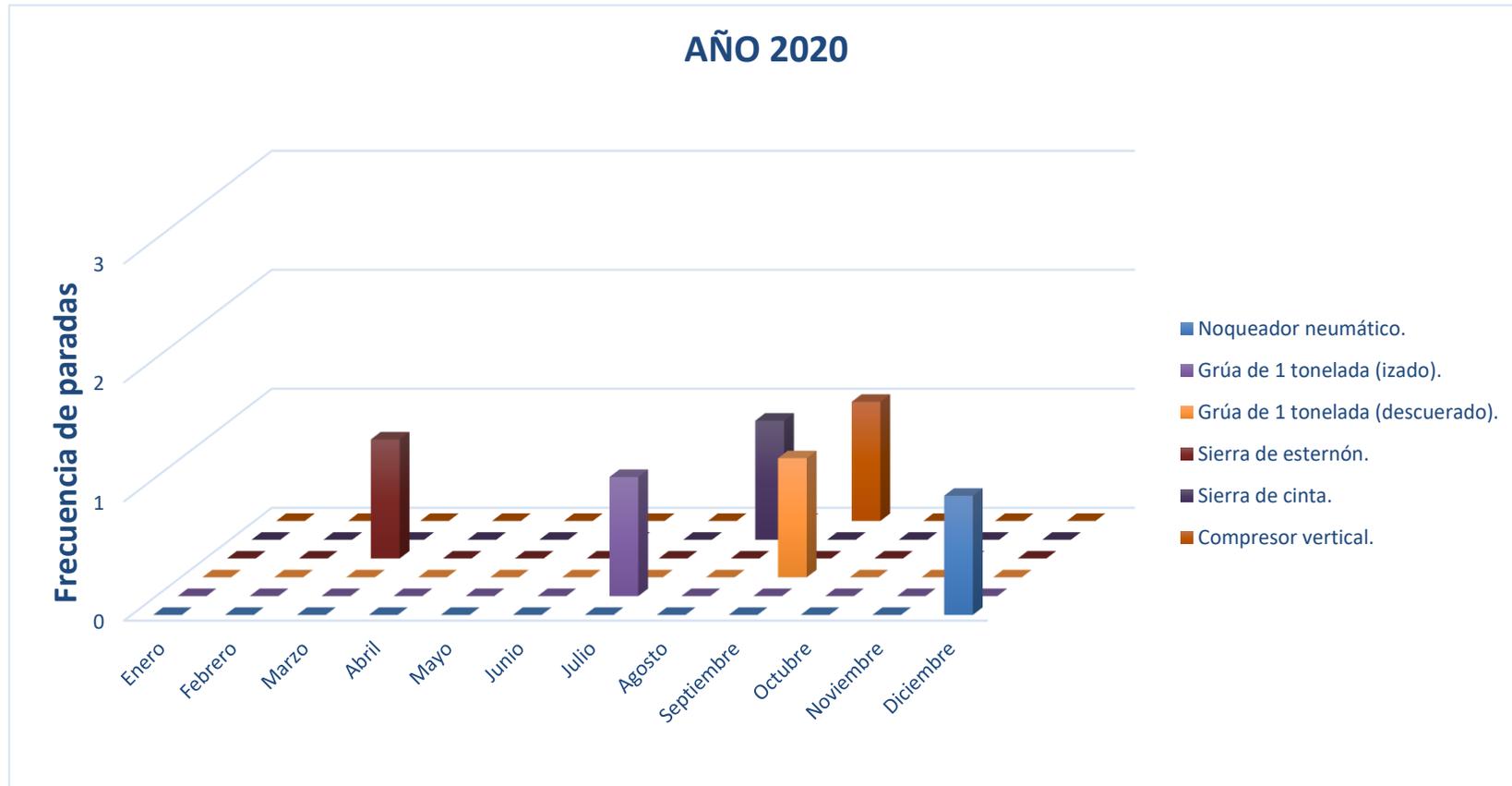
Hoja de decisión RCM							Equipo			Compresor Vertical					
Componente	Referencia de información		Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Acciones a falla de			Intervalo inicial	A cargo de	
	F	F	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5			H4

Filtro de aire	1	A	1	Y	N	N	Y	Y	Verificar que los filtros de aire estén limpios.	Diario	Auxiliar de Mantenimiento.	
	1	A	2	Y	N	N	Y	N	N	Y	Cambiar los filtros de aire.	Semestral
Carter	1	A	1	Y	N	N	N	Y	Revisar que los tornillos del cárter estén bien sujetos	Semanal	Auxiliar de Mantenimiento.	
	1	A	2	Y	N	N	Y	Y	Revisar que el cárter este en buenas condiciones caso contrario cambiar.	Semanal	Jefe de Mantenimiento y Auxiliar de Mantenimiento.	
	1	A	3	Y	N	N	N	Y	Revisar que la cantidad de aceite sea la correcta	Semanal	Auxiliar de Mantenimiento.	
	1	B	1	Y	N	N	N	N	N	Y	Cambiar el aceite lubricante	Semestral

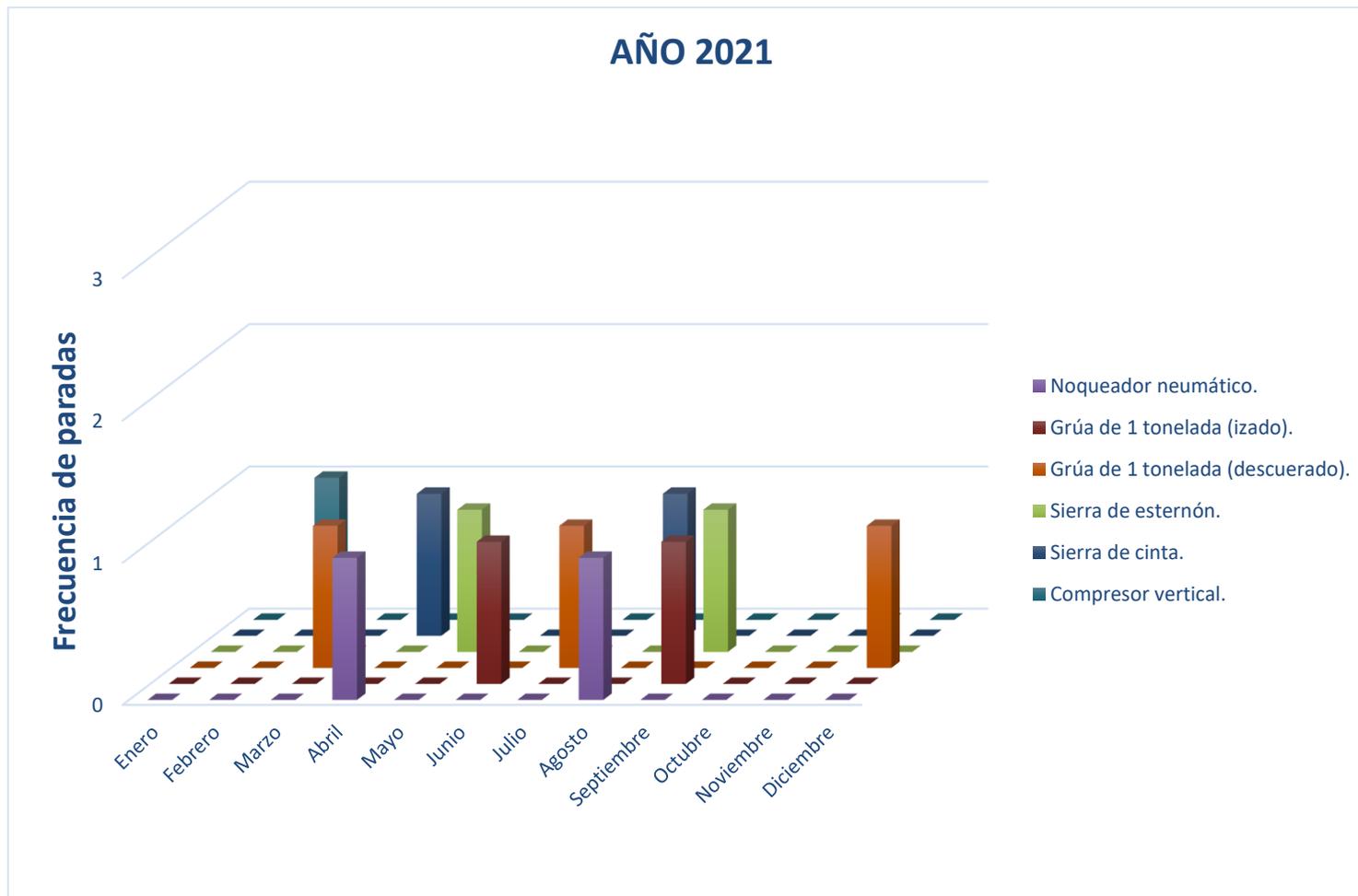
Nota. Llamba, 2024.

## Anexo 25

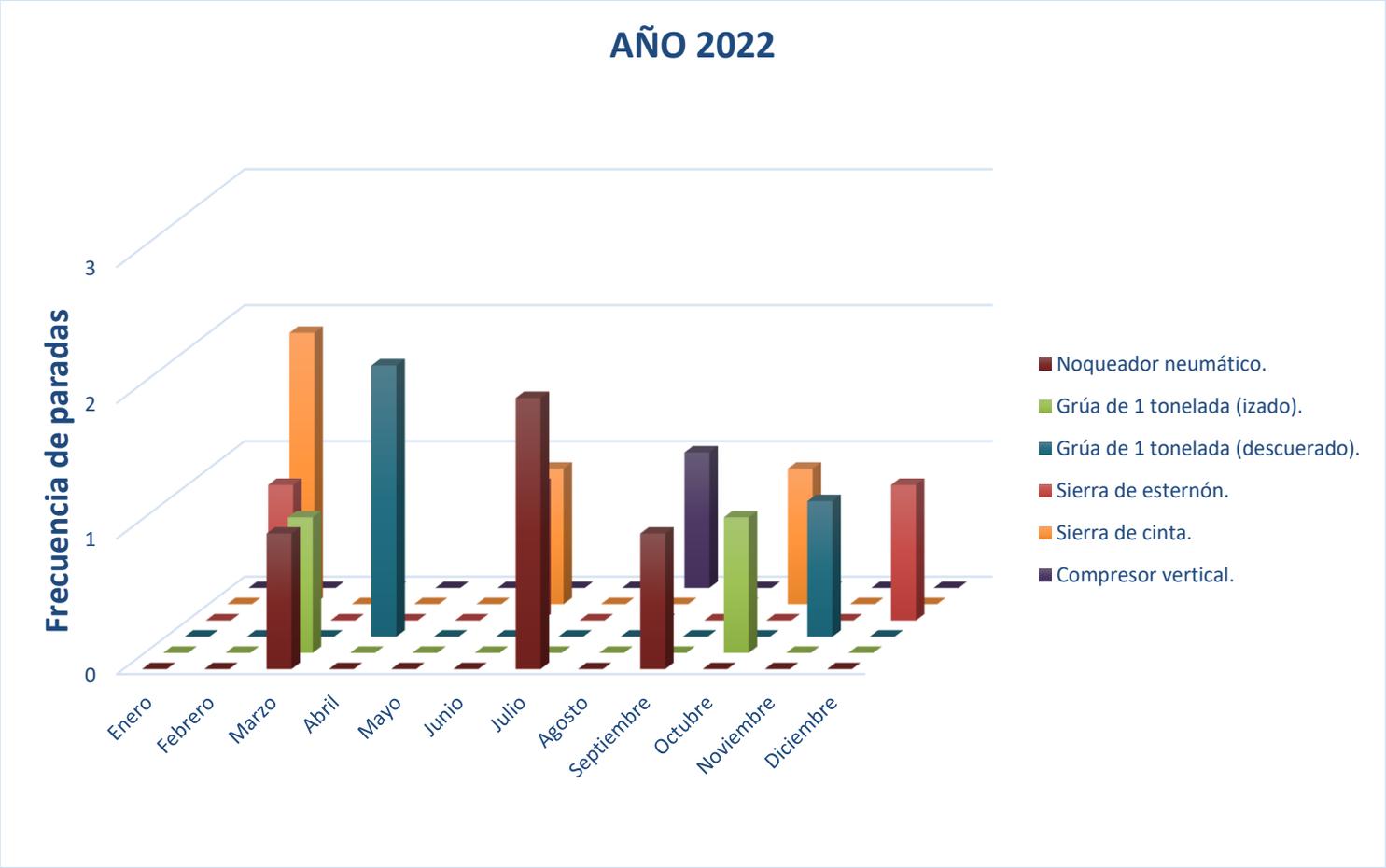
Reporte de 4 años consecutivos de paradas de máquinas/equipos



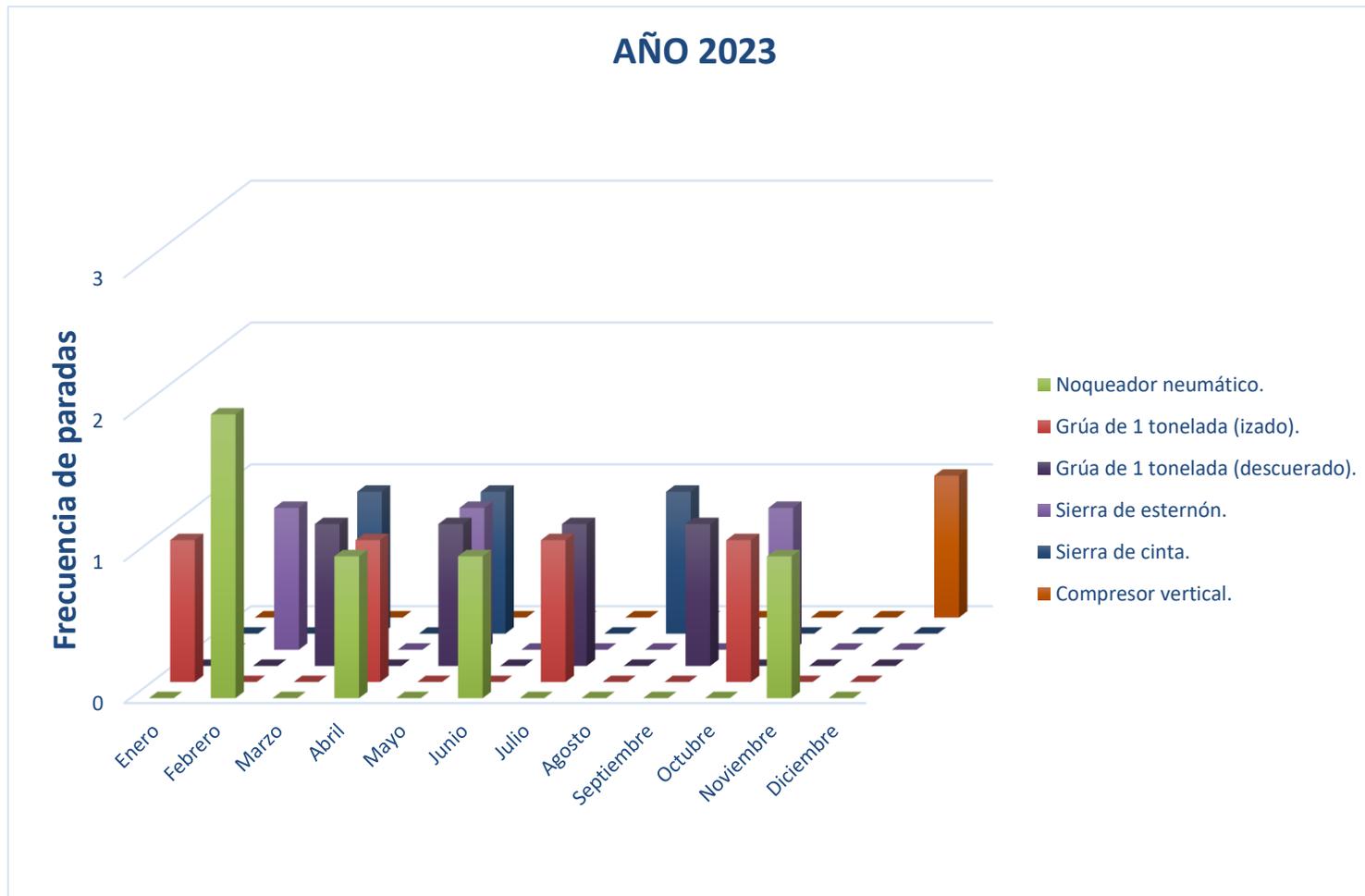
Nota. Llamba, 2024.



Nota. Llamba, 2024.



Nota. Llamba, 2024.



Nota. Llamba, 2024.

**Anexo 26**

*Intervalo P-F del noqueador neumático*

<i>Intervalo P-F por tarea</i>						
<b>Equipo</b>	Noqueador neumático.					
<b>Horas disponibles</b>	2810					
<b>Tareas Propuestas</b>	<b>Fallas 2023</b>	<b>Confiabilidad 2023</b>	<b>Disponibilidad deseada</b>	<b>P-F %</b>	<b>P-F (meses)</b>	<b>P-F (semanas)</b>
Cambiar las tuercas (93115) cada vez que se vuelva armar la válvula principal.	3	936.7	99.9	3.7	0.90	4
Revisar que cojinete de la punta este bien posicionada.	3	936.7	99.9	3.7	0.90	4
Cambiar el cojinete (93173) de la cabeza de impacto junto al parachoques (93215) y el pistón (93209).	3	936.7	99.9	3.7	0.90	4
Cambio de la manguera de serpiente.	1	2810	99.9	11.24	2.70	12

*Nota.* Llamba, 2024.

**Anexo 27**

*Intervalo P-F de la grúa de 1 tonelada (izado)*

<i>Intervalo P-F por tarea</i>						
<b>Equipo</b>	Grúa de 1 tonelada (izado).					
<b>Horas disponibles</b>	2799					
<b>Tareas Propuestas</b>	<b>Fallas 2023</b>	<b>Confiabilidad 2023</b>	<b>Disponibilidad deseada</b>	<b>P-F %</b>	<b>P-F (meses)</b>	<b>P-F (semanas)</b>
Cambiar del disco de freno.	2	1399.5	99.9	5.60	1.34	6
Cambiar del disco de freno.	2	1399.5	99.9	5.60	1.34	6
Revisar si hay el espacio adecuado entre la arandela de amortiguación y la bobina.	2	1399.5	99.9	5.60	1.34	6
Revisar que exista la correcta lubricación en los dientes del engranaje.	2	1399.5	99.9	5.60	1.34	6

Revisar que los engranajes estén correctamente alineados.	2	1399.5	99.9	5.60	1.34	6
Cambiar la botonera de control.	1	2799	99.9	13.99	3.36	14
Cambiar los botones aislantes de la botonera.	1	2799	99.9	25.19	6.05	26
Cambiar los cables que se encuentren en mal estado de la botonera de control.	1	2799	99.9	13.99	3.36	14

*Nota.* Llamba, 2024.

**Anexo 28**

*Intervalo P-F de la grúa de 1 tonelada (descuerado)*

<i>Intervalo P-F por tarea</i>						
<b>Equipo</b>	Grúa de 1 tonelada (descuerado).					
<b>Horas disponibles</b>	2798					
<b>Tareas Propuestas</b>	<b>Fallas 2023</b>	<b>Confiabilidad 2023</b>	<b>Disponibilidad deseada</b>	<b>P-F %</b>	<b>P-F (meses)</b>	<b>P-F (semanas)</b>
Cambiar del disco de freno.	1	2798	99.9	6.1556	1.48	6
Cambiar del disco de freno.	1	2798	99.9	6.1556	1.48	6
Revisar si hay el espacio adecuado entre la arandela de amortiguación y la bobina.	1	2798	99.9	11.192	2.69	12
Cambiar la cadena.	2	1399	99.9	27.98	6.72	29
Revisar que exista la correcta lubricación en los dientes del engranaje.	1	2798	99.9	6.1556	1.48	6

Revisar que los engranajes estén correctamente alineados.	1	2798	99.9	6.1556	1.48	6
Cambiar la botonera de control.	1	2798	99.9	6.1556	1.48	6
Cambiar los botones aislantes de la botonera.	1	2798	99.9	25.182	6.04	26
Cambiar los cables que se encuentren en mal estado de la botonera de control.	1	2798	99.9	6.1556	1.48	6

Nota. Llamba, 2024.

**Anexo 29**

*Intervalo P-F de la sierra de esternón*

<i>Intervalo P-F por tarea</i>						
<b>Equipo</b>	Sierra de esternón.					
<b>Horas disponibles</b>	2816					
<b>Tareas Propuestas</b>	<b>Fallas 2023</b>	<b>Confiabilidad 2023</b>	<b>Disponibilidad deseada</b>	<b>P-F %</b>	<b>P-F (meses)</b>	<b>P-F (semanas)</b>
Lubricar el rodamiento.	1	2816	99.9	6.20	1.49	6
Revisar que los rodamientos estén correctamente alineados.	1	2816	99.9	6.20	1.49	6
Revisar que no exista suciedad en los rodamientos, para que no se desbalancee.	1	2816	99.9	6.20	1.49	6
Cambiar la hoja de sierra y verificar que la hoja no este demasiado apretada.	2	1408	99.9	5.63	1.35	6

Cambiar cables que estén en estado de corrosión.	1	2816	99.9	6.20	1.49	6
Cambio de pulsadores.	1	2816	99.9	6.20	1.49	6

Nota. Llamba, 2024.

### Anexo 30

#### Intervalo P-F de la sierra de cinta

<i>Intervalo P-F por tarea</i>						
<b>Equipo</b>	Sierra de cinta.					
<b>Horas disponibles</b>	2812					
<b>Tareas Propuestas</b>	<b>Fallas</b> 2023	<b>Confiabilidad</b> 2023	<b>Disponibilidad deseada</b>	<b>P-F %</b>	<b>P-F (meses)</b>	<b>P-F (semanas)</b>
Cambiar la hoja de sierra y verificar que la hoja no este demasiado apretada.	2	1406	99.9	4.22	1.01	4
Cambiar cables que estén en estado de corrosión.	1	2812	99.9	6.19	1.48	6
Cambio de pulsadores.	1	2812	99.9	6.19	1.48	6
Cambiar la rueda motriz.	1	2812	99.9	6.19	1.48	6

Revisar que la rueda motriz este correctamente alineada.	1	2812	99.9	6.19	1.48	6
Limpia y verificar que la rueda motriz esté libre de suciedad.	1	2812	99.9	6.19	1.48	6
Revisar que los mandos se encuentren libre de suciedad.	1	2812	99.9	6.19	1.48	6
Cambiar los mandos.	1	2812	99.9	6.19	1.48	6
Cambiar los mandos.	1	2812	99.9	6.19	1.48	6
Revisar que los cables de los mandos no estén sueltos o si está en estado de corrosión cambiarlos.	1	2812	99.9	6.19	1.48	6

*Nota.* Llamba, 2024.

**Anexo 31**

*Intervalo P-F del compresor vertical*

<i>Intervalo P-F por tarea</i>						
<b>Equipo</b>	Compresor vertical.					
<b>Horas disponibles</b>	2831					
Tareas Propuestas	Fallas 2023	Confiabilidad 2023	Disponibilidad deseada	P-F %	P-F (meses)	P-F (semanas)
Cambiar los filtros de aire.	1	2831	99.9	25.48	6.11	26
Cambiar el aceite lubricante	1	2831	99.9	25.48	6.11	26

*Nota.* Llamba, 2024.

## Anexo 32

### Guía de observación aplicada



#### GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Jiernes, 01 de Diciembre 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no faena al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

31

#### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	y		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		y	

#### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

**Estación de descuerado**

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

**Estación de eviscerado**

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		Manipula de manera segura, pero aumenta y baja la velocidad a cada momento.
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		usa de manera adecuada en la manipulación, pero no controla bien la velocidad.
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		X	
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Lunes, 04 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no faena al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

31

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

*Estación de descuerado*

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de eviscerado*

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✓	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✓	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	✗		
3	El equipo paralizó.		✗	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✗	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✗	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		✗	
3	El equipo paralizó.		✗	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✗	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✗	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	✗		
3	El equipo paralizó.		✗	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✗	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Martes, 06 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no facna al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

32

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

**Estación de descuerado**

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

**Estación de eviscerado**

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✓	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	✓		
3	El equipo paralizó.		✗	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✗	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✗	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		✗	
3	El equipo paralizó.		✗	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✗	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✗	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	✓		
3	El equipo paralizó.		✗	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✗	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Miércoles, 06 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no faena al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

33

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

*Estación de descuerado*

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de eviscerado*

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		x	
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Jueves, 07 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no facna al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se facnaron en el día?

28

### Estación de noqueo.

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	No paralizó pero la cabeza de impacto se queda atascada en ocasiones.
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

### Estación de izado

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		✓	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	×		
3	El equipo paralizó.		×	
4	Esta el personal técnico en la situación.		×	

*Estación de descuerado*

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		×	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	×		
3	El equipo paralizó.		✓	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✓	

*Estación de eviscerado*

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		×	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	×		
3	El equipo paralizó.		×	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✓	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		x	
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

Nombre de la empresa:	Camal Municipal del Cantón Latacunga
Nombre de Observador:	Ana Gabriela Llamba Farinango
Fecha:	Viernes, 08 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no facna al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

30

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

*Estación de descuerado*

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de eviscerado*

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		x	
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

Nombre de la empresa:	Camal Municipal del Cantón Latacunga
Nombre de Observador:	Ana Gabriela Llamba Farinango
Fecha:	Lunes, 11 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no faena al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

31

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

*Estación de descuerado*

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		^	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	^		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de eviscerado*

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		El operario no controla de manera adecuada la velocidad.
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		No controla la velocidad de la sierra.
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✓	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		x	
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✓	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✓	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Martes, 12 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no faena al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

28

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	No paralizó pero golpeo a la res dos veces en algunas ocasiones
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	No paralizó, pero los engranajes hacen un ruido raro al momento de elevar.
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

**Estación de descuerado**

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.	X		Pérdida de potencia al momento del descuerado
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

**Estación de eviscerado**

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		x	
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Miércoles, 13 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no faena al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

30

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

*Estación de descuerado*

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de eviscerado*

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✗	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	✗		
3	El equipo paralizó.		✗	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✗	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✗	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		✗	
3	El equipo paralizó.		✗	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✗	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✗	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	✗		
3	El equipo paralizó.		✗	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✗	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
**Latacunga**

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Jueves, 14 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no facna al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

28

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	No paraliza pero se quedaba remorada por falta de presión.
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

*Estación de descuerado*

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de eviscerado*

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	El equipo se ocupo ya que el compresor vertical se sobrecalentó.
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		x	
3	El equipo paralizó.	x		El compresor se detuvo por un sobrecalentamiento.
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
**Latacunga**

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Viernes, 15 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no facna al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se facnaron en el día?

31

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

**Estación de descuerado**

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

**Estación de eviscerado**

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✓	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	✗		
3	El equipo paralizó.		✓	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✓	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✗	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		✗	
3	El equipo paralizó.		✗	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✗	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✗	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	✗		
3	El equipo paralizó.		✗	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✗	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

Nombre de la empresa:	Camal Municipal del Cantón Latacunga
Nombre de Observador:	Ana Gabriela Llamba Farinango
Fecha:	Lunes, 18 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no faena al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

30

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	✓		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

**Estación de descuerado**

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

**Estación de eviscerado**

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		×	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	×		
3	El equipo paralizó.		×	
4	Esta el personal técnico en la situación.		×	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		×	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		×	
3	El equipo paralizó.		×	
4	Esta el personal técnico en la situación.		×	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		×	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	×		
3	El equipo paralizó.		×	
4	Esta el personal técnico en la situación.		×	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
**Latacunga**

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Martes, 18 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no faena al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

31

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

**Estación de descuerado**

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente..		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

**Estación de eviscerado**

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✗	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	✗		
3	El equipo paralizó.		✗	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✗	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✗	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		✗	
3	El equipo paralizó.		✗	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✗	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		✗	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	✗		
3	El equipo paralizó.		✗	
4	Esta el personal técnico en la situación.		✗	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
**Latacunga**

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Miércoles, 20 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no faena al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

28

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	No paralizó pero se temeró la cabeza de impacto.
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

*Estación de descuerado*

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de eviscerado*

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		x	
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

Nombre de la empresa:	Camal Municipal del Cantón Latacunga
Nombre de Observador:	Ana Gabriela Llamba Farinango
Fecha:	Jueves, 21 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no faena al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

31

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

**Estación de descuerado**

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonclada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente..		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

**Estación de eviscerado**

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		7	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		7	
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		7	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Viernes, 22 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no faena al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

30

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		✓	
4	Esta el personal técnico en la situación		✓	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

**Estación de descuerado**

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

**Estación de eviscerado**

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

**Estación de corte**

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		Y	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

**Área de equipos.**

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		X	
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

**Estación de residuos de viseras.**

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		Y	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Martes, 26 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no facna al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

33

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

**Estación de descuerado**

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

**Estación de eviscerado**

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		X	
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	NO paraliza por los filtros están sucios.
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Miércoles, 27 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no faena al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

31

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		✓	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

2	El personal usa de manera adecuada el equipo	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación		x	

**Estación de descuerado**

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 toneladas

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

**Estación de eviscerado**

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

**Estación de corte**

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

**Área de equipos.**

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		y	
3	El equipo paralizó.		y	
4	Esta el personal técnico en la situación.		y	

**Estación de residuos de viseras.**

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		y	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

Nombre de la empresa:	Camal Municipal del Cantón Latacunga
Nombre de Observador:	Ana Gabriela Llamba Farinango
Fecha:	Jueves, 28 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no facna al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

30

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	✓		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	No paraliza, pero los botones no respondía a las acciones requeridas
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

**Estación de descuerado**

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente..		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

**Estación de eviscerado**

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	No paraliza, pero las hojas de sierra se remorosa por los residuos de carne.
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

*Estación de corte*

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Área de equipos.*

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		x	
3	El equipo paralizó.		x	
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	

*Estación de residuos de viseras.*

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		x	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	x		
3	El equipo paralizó.		x	No paralizó, pero los filtros siguen sucios.
4	Esta el personal técnico en la situación.		x	



## GUÍA DE OBSERVACIÓN



Municipio de  
Latacunga

<b>Nombre de la empresa:</b>	Camal Municipal del Cantón Latacunga
<b>Nombre de Observador:</b>	Ana Gabriela Llamba Farinango
<b>Fecha:</b>	Viernes, 29 de diciembre del 2023

El objetivo de esta guía de observación es saber la razón porque la empresa no faena al 100% y cuáles son sus principales causas.

**Instrucciones:** Observar si las acciones de las actividades son ejecutadas marcando con una (X) de acuerdo con la escala establecida (Si, No, N/A)

¿Cuántas reses se faenaron en el día?

31

### *Estación de noqueo.*

Maquina/Equipo: Noqueador neumático.

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

### *Estación de izado*

Maquina/Equipo: Grúa de 1 tonelada

N°	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	

2	El personal usa de manera adecuada el equipo	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación		X	

**Estación de descuerado**

Maquina/Equipo: Grúa móvil de 1 tonelada

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

**Estación de eviscerado**

Maquina/Equipo: Sierra de corte de esternón.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		X	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	X		
3	El equipo paralizó.		X	
4	Esta el personal técnico en la situación.		X	

**Estación de corte**

Maquina/Equipo: Sierra eléctrica de cinta

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		×	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	×		
3	El equipo paralizó.		×	
4	Esta el personal técnico en la situación.		×	

**Área de equipos.**

Maquina/Equipo: Compresor horizontal.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		×	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.		+	
3	El equipo paralizó.		×	
4	Esta el personal técnico en la situación.		×	

**Estación de residuos de viseras.**

Maquina/Equipo: Compresor vertical.

Nº	Acciones para evaluar	Cumple		Observación
		Si	No	
1	El personal verifica que el equipo funcione correctamente.		×	
2	El personal usa de manera adecuada el equipo.	×		
3	El equipo paralizó.		×	
4	Esta el personal técnico en la situación.		×	

### Anexo 33

*Registro de reses faenadas para determinar la hipótesis*

**Tabla 31**

*Registro de reses faenadas en Julio del 2023*

<b>Fecha</b>	<b>Reses faenadas</b>
3/7/2023	27
4/7/2023	28
5/7/2023	30
6/7/2023	30
7/7/2023	28
10/7/2023	31
11/7/2023	31
12/7/2023	28
13/7/2023	27
14/7/2023	30
17/7/2023	28
18/7/2023	30
19/7/2023	31
20/7/2023	28
21/7/2023	30
24/7/2023	29
25/7/2023	30
26/7/2023	30
27/7/2023	29
28/7/2023	27
<b>Total reses faenadas</b>	<b>582</b>
<b>Media</b>	<b>29.1</b>

*Nota.* Llamba, 2024.

## **Anexo 34**

### *Plan de mantenimiento*

## PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA DEL CENTRO DE FAENAMIENTO LATACUNGA

### **INTRODUCCIÓN**

La maquinaria del Centro de Faenamiento tiene más de 30 años de uso, prácticamente se ha realizado mantenimientos correctivos conforme al paso de los años, sin embargo, la vida útil de dichos equipos va feneciendo.

El Centro de Faenamiento desde hace varios años ha solicitado a las administraciones de los alcaldes Arq. Rodrigo Espín y Dr. Patricio Sánchez la adquisición de nueva maquinaria sin tener respuesta favorable, en virtud de es que tiene planificado la construcción del Centro de Faenamiento Regional y Planta Procesadora de Cárnicos, en la parroquia de Poalo, proyecto que reemplazaría el actual Centro de Faenamiento Latacunga y para el cual ya se adquirió la maquinaria.

El proyecto de construcción del Centro de Faenamiento Regional y Planta Procesadora de Cárnicos, no ha podido ser ejecutado al existir una mala planeación de recursos que viene desencadenado una serie de problemas y responsabilidades administrativas para ex funcionarios del GAD Municipal Latacunga, este antecedente es la motivación para mejorar las condiciones de la maquinaria y equipos de Centro de Faenamiento, considerando que el servicio no puede ser paralizado, toda vez que AGROCALIDAD, regula el expendio de cárnicos dentro del cantón Latacunga el mismo tiene que contar con una certificación emitida por el Centro de Faenamiento Latacunga.

El Centro de Faenamiento, considerando el estado actual de la maquinaria, consideró dentro del Plan anual de Contratación y Plan Operativo Anual, rubros de gasto corriente para realizar el mantenimiento.

### **SITUACIÓN ACTUAL**

En el año 2020, por consecuencia de la pandemia por el COVID-19, no se pudo realizar el mantenimiento planificado, solo se realizó un mantenimiento emergentes con la finalidad de otorgar a la comunidad el servicio de faenamiento y no desabastecer el producto de primera necesidad a la colectividad del campeonato vengá y la provincia de Cotopaxí.

### **OBJETIVO**

Establecer nuevos los lineamientos técnicos frente al mantenimiento preventivo de maquinaria que tiene una persecución importante sobre la calidad de los productos o servicios del Centro de Faenamiento Latacunga.

## MAQUINARIA

Tabla1. Listado de maquinaria.

ITEM	DETALLE	CANTIDAD	GRADO DE IMPORTANCIA			OBSERVACIONES
			ALTO	MEDIO	BAJO	
1	CALDERO DE 10 HP	1	X			Necesaria para el faenamiento de porcinos.
2	COMPRESOR HORIZONTAL.	1			X	Reemplazo del compresor vertical.
3	COMPRESOR VERTICAL	1	X			Necesaria para el funcionamiento del noqueador.
4	NOQUEADOR NEUMATICO	1		X		Necesaria para el inicio del proceso, cabe indicar que se puede realizar el noqueo de animal manualmente.
5	GRUA DE 1 TONELADA MOVIL	1		X		Existe reemplazo.
6	GRUA FIJA DE 1 TONELADA	2		X		Existe reemplazo.
7	SIERRA DE ESTERNON	1		X		Se puede realizar el proceso manualmente con un hacha.
8	GRUA DE ¼ DE TONELADA	2		X		Existe reemplazo
9	ESCALDADORA DE CERDOS CON TOL GALVANIZADO DE 3MM. 1.65X0.75X0.60	1	X			Necesaria para el faenamiento de porcino.
10	DEPILADORA	1	X			Necesaria para el

	ELECTRICA DE CERDOS (THE CINCINATIAN)					faenamiento de porcino.
11	ATURDIDOR ELECTRICO PARA CERDOS	1		X		Necesario para el inicio del proceso, cabe indicar que se puede realizar el noqueo del animal manualmente.
12	BASCULA DE PIE	1		X		
13	GRUA ELECTRICA MOVIL	2		X		
14	HIDROLAVADORA	1			X	
15	LUMINOMETRO	1			X	

Elaborado por: Bermeo, E. (2020).

De la tabla anterior podemos denotar que existe maquinaria que es de vital importancia para el proceso de faenamiento y para ello debe estar en perfectas condiciones con la finalidad de no interrumpir hola interrumpa la correcta realización y no cause mura s

El mantenimiento de la maquinaria con grada importancia alta, se lo realizará únicamente el fin de semana, para no interrumpir el proceso.

Existe maquinaria que tiene su reemplazo porque lo óptimo será tener en perfectas condiciones tanto la principal como el repuesto para que no se paralice el faenamiento.

#### INSPECCIÓN

El Jefe de Mantenimiento realizará inspecciones continuas de funcionamiento de la maquinaria y emitirá reportes a la administración del centro de faenamiento para su conocimiento el registro de dicha inspección será registrado en el formato ACFL-001-FT-2021.(Anexos)

#### RECURSOS

El Jefe de Mantenimiento emitirá un informe técnico de requerimiento de insumos con lo que se podrá otorgar mantenimiento preventivo a la maquinaria dicho informe será emitido la dirección administrativa para que realice una contratación por régimen especial

- Partes y repuestos
- Lubricantes
- Herramientas

- Desengrasantes
- Aditivos

Al ser una contratación pública por régimen especial se necesita un tiempo máximo de entrega de 15 días tiempo necesario para contar con todos los recursos disponibles.

Los fondos para dicha adquisición serán a descargo de la partida presupuestaria 7.1.1.04 denominada "Maquinaria y Equipos" con la que cuenta la Dirección de Servicios Públicos para el 2021.

### CRONOGRAMA

Tabla2. Cronograma mantenimiento preventivo de maquinaria.

ITEM	DETALLE	PERIODO		ACTIVIDAD
		MESUAL	SEMESTRAL	
1	CALDERO DE 10 HP	X		Revisión de cableado, control de PH, control de combustible, revisión de la purga, revisión de sus partes
2	COMPRESOR HORIZONTAL		X	Verificación de aceite, filtros, válvulas de seguridad, limpieza y lubricación, verificación de sus partes.
3	COMPRESOR VERTICAL		X	Verificación de aceite, filtros, válvulas de seguridad, limpieza y lubricación, verificación de sus partes.
4	NOQUEADOR NEUMATICO		X	Lubricación, verificación de sus partes, ajustes de pernos, limpieza.
5	GRUA DE 1 TONELADA MOVIL	X		Lubricación de cadena, verificación de bases, verificación eléctrica y electrónica, limpieza, verificación de poleas y ganchos.

6	GRUA FIJA DE 1 TONELADA	X		Lubricación de cadena, verificación de bases, verificación eléctrica y electrónica, limpieza, verificación de poleas y ganchos.
7	SIERRA DE ESTERNON	X		Lubricación de cinta, verificación de las bases, verificación eléctrica, limpieza, verificación de mandos.
8	GRUA DE ¼ DE TONELADA	X		Lubricación de cadena, verificación de bases, verificación eléctrica y electrónica, limpieza, verificación de poleas y ganchos.
9	ESCALDADORA DE CERDOS CON TOL GALVANIZADO DE 3MM. 1.65X0.75X0.60	X		Limpieza de desenganches, lubricación, verificación de mecanismos.
10	DEPILADORA ELECTRICA DE CERDOS (THE CINCINATIAN)	X		Limpieza de conexiones, verificación de fugas, verificación de tuberías.
11	ATURDIDOR ELECTRICO PARA CERDOS	X		Lubricación, verificación de sus partes, ajuste de pernos, limpieza
12	BASCULA DE PIE	X		Limpieza y calibración.
13	GRUA ELECTRICA MOVIL	X		Lubricación de cadena, verificación de bases, verificación eléctrica y electrónica, limpieza, verificación de poleas y ganchos.

14	HIDROLAVADORA		X	Limpieza, verificación de conectores, lubricación.
15	LUMINOMETRO	X		Limpieza, verificación de batería, cambio de luminiscente.

#### RECOMENDACIONES

En el caso de encontrar problemas con la maquinaria que no puedan ser solucionados de inmediato, se deberá notificar a la Dirección Administrativa, para realizar un proceso emergente para el mantenimiento correctivo de la maquinaria.

El correcto funcionamiento de la maquinaria garantiza la realización del proceso de faenamiento sin ningún paro indebido.

El mantenimiento preventivo alarga el uso de la maquinaria, por ello se debe implementar el presente plan como prioridad para el Centro de Faenamiento.

#### ANEXOS