



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y
MECÁNICA**

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO**

**TEMA: “DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE UN
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL APOYADO
POR ORDENADOR PARA LA PLANTA DE PROCESO DE
AVES PERTENECIENTE A LA EMPRESA INTEGRACIÓN
AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. EN SUS LÍNEAS DE
FAENAMIENTO, DESPRESE Y SUBPRODUCTOS.”**

AUTOR: CHÁVEZ RÍOS, BENJAMÍN BELISARIO

DIRECTOR: CRNL. (S.P.) ING. JUAN DÍAZ

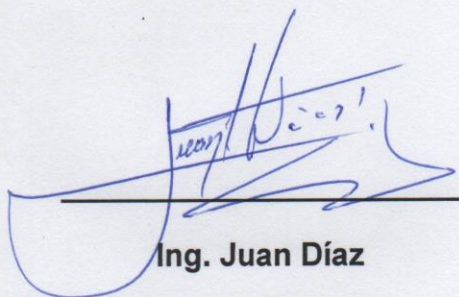
CODIRECTOR: ING. PATRICIO RIOFRÍO

SANGOLQUÍ

2015

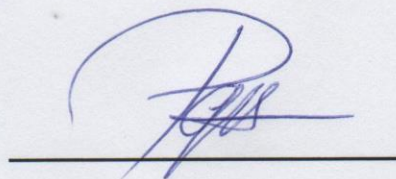
CERTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto "DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL APOYADO POR ORDENADOR PARA LA PLANTA DE PROCESO DE AVES PERTENECIENTE A LA EMPRESA INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. EN SUS LÍNEAS DE FAENAMIENTO, DESPRESE Y SUBPRODUCTOS." fue realizado en su totalidad por Benjamín Belisario Chávez Ríos, como requerimiento parcial para la obtención del título de Ingeniero Mecánico.



Ing. Juan Díaz

DIRECTOR



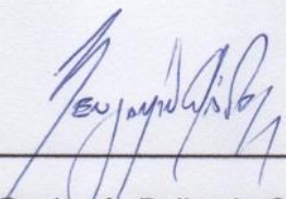
Ing. Patricio Riofrío

CODIRECTOR

Sangolquí, 2015-03-05

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

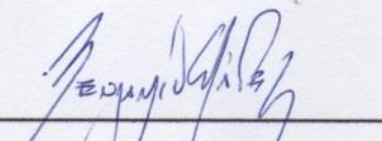
Yo, Benjamín Belisario Chávez Ríos con cédula de ciudadanía N° 1716760374, certifico que el tema de tesis "DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL APOYADO POR ORDENADOR PARA LA PLANTA DE PROCESO DE AVES PERTENECIENTE A LA EMPRESA INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. EN SUS LÍNEAS DE FAENAMIENTO, DESPRESE Y SUBPRODUCTOS." Es de mi autoría.



Sr. Benjamín Belisario Chávez Ríos

AUTORIZACIÓN

Yo, Benjamín Belisario Chávez Ríos con cédula de ciudadanía N° 1716760374, autorizo a la biblioteca virtual de la UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS para que publique mi tema de tesis "DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL APOYADO POR ORDENADOR PARA LA PLANTA DE PROCESO DE AVES PERTENECIENTE A LA EMPRESA INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. EN SUS LÍNEAS DE FAENAMIENTO, DESPRESE Y SUBPRODUCTOS."



Sr. Benjamín Belisario Chávez Ríos

DEDICATORIA

Dedico esta tesis en primer lugar a mis padres quienes han sido un apoyo fundamental en mi vida, inculcándome valores y principios que me han convertido en el hombre que soy.

A mis hermanos por sus consejos y por siempre estar presente cuando los necesité.

A mis amigos por su apoyo durante el tiempo que he realizado esta tesis.

A mis profesores quienes nunca desistieron en enseñarme y me guiaron por la vía correcta.

A todos los que me apoyaron para culminar con mi tesis.

Para todos ellos está dedicada esta tesis.

Benjamín

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia por siempre brindarme su apoyo incondicional, a la empresa INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. Por darme la oportunidad de aplicar mis conocimientos en sus instalaciones y desarrollar este proyecto previo a la obtención del título de ingeniero mecánico.

A mis profesores por tener la paciencia y guiarme para la realización de este tema, a mis amigos por ser siempre un soporte y una fuente de consejos.

A todos ellos les debo mis agradecimientos.

Gracias.

Benjamín.

RESUMEN

El presente proyecto es realizado por demanda de la empresa INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. En su planta ubicada en la Parroquia de Yaruqui, Cantón Quito, Provincia de Pichincha. La empresa se encuentra en un proceso de certificación bajo normas nacionales e internacionales, siendo uno de los principales defectos la carencia de un plan de mantenimiento implementado en las diferentes líneas de la planta.

El diseño, implementación y gestión del presente proyecto deberán satisfacer las necesidades de mejora establecidos por los requisitos de las normas BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPM) y HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS (HACCP). Para la elaboración del plan de mantenimiento se ha realizado el levantamiento técnico del inventario de las maquinarias y equipos existentes, el análisis de los trabajos históricos en las máquinas, la elaboración de listas de acciones de mantenimiento preventivo por cada máquina, estableciendo su frecuencia e instructivos de trabajo. La gestión del programa de mantenimiento se implementó a través de un software diseñado y elaborado en una plataforma de base de datos, como es el Microsoft Access. Para validar el proyecto, al finalizar el proceso de implementación se ha realizado un periodo de prueba de funcionamiento en la empresa y operado por las personas responsables del mantenimiento para corregir posibles errores y defectos. Transcurrido este tiempo de prueba la empresa INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. Ha emitido una carta de validación del proyecto donde se recibe y se acepta el trabajo realizado, a su entera satisfacción.

PALABRAS CLAVE:

- **MANTENIMIENTO PREVENTIVO.**
- **DISEÑO.**
- **PLAN DE MANTENIMIENTO.**
- **PROGRAMA.**
- **SOFTWARE.**

ABSTRAC

This project was implement by demand of INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. Company in its plant located in Yaruqui, Department of Quito, Province of Pichincha. The company is in the process of certification under national and international standards, one of the major shortcomings the lack of a maintenance plan implemented in the various lines of the plant.

The design, implementation and management of this project met the needs for improvement set by the requirements of BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPM) and HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS (HACCP) standards. To prepare the maintenance plan, it was develop the technical survey of the existing machinery and equipment, analysis of registered machines work, elaboration of lists of preventive maintenance actions for each machine, establishing its frequency and work instructions. Management of the maintenance program will be conduct through a software designed and developed on a platform of database, such as Microsoft Access. On completion of project implementation conducted, a trial period of operation was perform in the company and operated by the persons responsible for maintenance to correct errors and defects. Once completed this testing time the company INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. issued a letter of validation of the project, where indicates that the work made are receive in its entirely satisfaction.

KEY WORDS:

- **PREVENTIVE MAINTENANCE.**
- **DESIGN.**
- **MAINTENANCE PLAN.**
- **PROGRAM.**
- **SOFTWARE.**

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO;	Error! Marcador no definido
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	ii
AUTORIZACIÓN.....	iii
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRAC	viii
CAPITULO 1	
GENERALIDADES DE INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA.	1
1.1 Antecedentes	1
1.1.1 Historia de integración avícola oro cia. Ltda.	1
1.1.2 Misión.....	1
1.1.3 Visión	2
1.1.4 Política de calidad.....	2
1.1.5 Organigrama institucional.	2
1.2 Definición del problema.....	3
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Alcance	4
1.5 Justificación e importancia	5
CAPITULO 2	
MARCO TEÓRICO	6
2.1. Procesos de producción.....	6
2.1.1 Clasificación de empresas según sus operaciones.....	7
2.1.2 Clasificación de las empresas según el tipo de proceso.....	9
2.2. Proceso de producción de vapor de agua.....	10
2.2.1 Tipos de calderas.....	10

2.2.2 Tratamiento de aguas para calderas.....	11
2.3. Mantenimiento industrial	15
2.3.1 Historia del mantenimiento.....	15
2.3.2. Sistemas de mantenimiento.....	17
2.3.3. Niveles de mantenimiento.....	22
2.3.4 Diferenciación y categorización de la maquinaria y equipos.....	22
2.3.4. Frecuencia de las acciones de mantenimiento	23
2.3.5. Gestión del mantenimiento	24
2.4. Control de la calidad.	24
2.5. Seguridad industrial y salud ocupacional.	25
CAPITULO 3	
EVALUACIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	28
3.1. Descripción del proceso de producción	28
3.1.1 Diagramas de flujo	31
3.1.1.1 Plant layout del sistema de generación de vapor de agua	32
3.1.1.2 Plant layout del sistema de generación de electricidad.....	33
3.1.1.3 Plant layout del sistema de aire	34
3.1.1.4 Plant layout del sistema de subproductos	35
3.1.1.5 Plant layout del sistema matanza, faenamamiento y desprese	36
3.1.2 Diagrama de operaciones	37
3.2. Inventario técnico de la maquinaria y equipos.	38
3.2.1 De sistemas de servicio industrial.....	40
3.2.2 De sistemas de producción.....	65
3.3. Operaciones actuales	90
3.3.1 Estado técnico actual de máquinas o equipos	90
3.3.1.1 Sistema de generación de vapor.....	90
3.3.1.2 Sistema de generación de electricidad.	94
3.3.1.3 Sistema de aire	95
3.3.1.4 Sistema de refrigeración.	97
3.3.1.5 Sistema de subproductos.....	113
3.3.1.6 Sistema de matanza, faenamamiento y desprese.	118

3.3.2 Revisión de historial de mantenimiento.....	130
3.4 Necesidades de mejora	132

CAPITULO 4

DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO

PREVENTIVO.....	133
-----------------	-----

4.1. Clasificación de los equipos según su prioridad y ubicación en el proceso productivo.....	133
4.2. Desarrollo de rutas de inspección y determinación de su frecuencia.	135
4.3. Determinación de tareas de mantenimiento requerida por equipo y su frecuencia.....	138
4.4. Realización del plan maestro de mantenimiento preventivo anual. ...	140
4.5. Establecimiento de responsabilidades.....	143
4.6. Desarrollo de instructivos de trabajo.....	144
4.7. Desarrollo de programa para la gestión del plan de mantenimiento. .	171
4.7.1 Requisitos para el funcionamiento de software:.....	171
4.7.2 Manual de usuario:.....	171
4.7.3 Módulo de personal:.....	172
4.7.5 Módulo de actividades de mantenimiento	178
4.7.6 Módulo de órdenes de trabajo:	182
4.7.7 Módulo de registros de mantenimiento.	187

CAPITULO 5

IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

PREVENTIVO ANUAL.....	190
-----------------------	-----

5.1. Requerimientos para la implementación.....	190
5.1.1 Inducción al personal directivo	190
5.1.2 Capacitación al personal operativo	190
5.1.3 Organización oficina del departamento de mantenimiento.	191
5.1.4 Presupuesto anual para el 2015:	192
5.2. Programa de implementación.	193
5.3. Formatos de control de información requerida.....	193

5.3.1 Orden de trabajo.....	194
5.3.2 Libro de vida de máquina.....	194
5.4. Sistema de recopilacion de datos, ejecucion y control del plan de mantenimiento preventivo.....	199
5.5. Resultados obtenidos.....	201
5.6. Validación de los resultados.....	201
5.7. Costos de diseño y de implementación.....	202
5.7.1 Análisis económico.....	203
5.7.2 Análisis financiero.....	205
CAPITULO 6	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	206
6.1 Conclusiones.....	206
6.2 Recomendaciones.....	207
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	208
ANEXOS.....	¡Error! Marcador no definido.
A. Especificaciones de la maquinaria y equipos.....	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama institucional de Planta de Proceso de INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CÍA. LTDA	2
Figura 2. Diagrama básico entrada - proceso - salida.....	6
Figura 3. Clasificación de las empresas según sus operaciones.....	8
Figura 4. Formas de intermitencia productiva	9
Figura 5. Sistema de generación de vapor de agua	32
Figura 6. Sistema de generación de electricidad	33
Figura 7. Sistema de generación de aire	34
Figura 8. Sistema de subproductos	35
Figura 9. Sistema de matanza, faenamiento y desprese	36
Figura 10. Diagrama de operaciones.....	37
Figura 11. Sistemas y subsistemas Caldero 100 bhp.....	41
Figura 12. Sistemas y subsistemas caldero 200 bhp.....	43
Figura 13. Sistemas y subsistemas depósito de combustible	45
Figura 14. Sistemas y subsistemas del ablandador de agua.....	46
Figura 15. Sistemas y subsistemas de generadores eléctricos	47
Figura 16. Sistemas y subsistemas de compresores de pistón	49
Figura 17. Sistemas y subsistemas de bomba de vacío	51
Figura 18. Sistemas y subsistemas de cámaras/contenedores de refrigeración y congelación	52
Figura 19. Sistemas y subsistemas Planta de Hielo	63
Figura 20. Sistemas y subsistemas del Molino de Subproductos	65
Figura 21. Sistemas y subsistemas Cooker Anco.....	67

Figura 22. Sistemas y subsistemas Cooker Thor.....	69
Figura 23. Sistemas y subsistemas Condensador	70
Figura 24. Sistemas y subsistemas Torre de enfriamiento	71
Figura 25. Sistemas y subsistemas de Torre lavadora de gases.....	72
Figura 26. Sistemas y subsistemas Cadenas de transporte	73
Figura 27. Sistemas y subsistemas Escaldadora.....	77
Figura 28. Sistemas y subsistemas Peladora de cuerpos.....	78
Figura 29. Sistemas y subsistemas Peladora de patas	79
Figura 30. Sistemas y subsistemas Chillers.....	80
Figura 31. Sistemas y subsistemas Chiller de tornillo.....	83
Figura 32. Sistemas y subsistemas inyectora	85
Figura 33. Sistemas y subsistemas Clasificadora	86
Figura 34. Sistemas y subsistemas Molino recuperador de carne	88
Figura 35. Sistemas y subsistemas Lavadora de huacales	89
Figura 36. Matriz RIME	135
Figura 37. Diagrama de frecuencias de inspecciones - Pareto.....	137
Figura 38. Vista general	171
Figura 39. Menú principal.....	172
Figura 40. Vista de módulo de personal.....	172
Figura 41. Ejemplo de registro de personal	173
Figura 42. Vista del módulo de equipos.....	174
Figura 43. Ejemplo de registro de equipos.....	175
Figura 44. Registro de actividades de mantenimiento	175
Figura 45. Ejemplo de registro de actividades de mantenimiento.....	176

Figura 46. Vista de registro de insumos.....	177
Figura 47. Vista del módulo de actividades de mantenimiento	178
Figura 48. Vista de programación general	179
Figura 49. Vista de actividad de mantenimiento en verde.....	179
Figura 50. Vista de actividad de mantenimiento en rojo.....	180
Figura 51. Vista de programación por mes	180
Figura 52. Vista de actividades de mantenimiento por equipo.....	181
Figura 53. Vista de módulo de órdenes de trabajo	182
Figura 54. Vista de Orden de trabajo	183
Figura 55. Ejemplo de uso de orden de trabajo	185
Figura 56. Vista de órdenes de trabajo abiertas	186
Figura 57. Vista de órdenes de trabajo cerradas	187
Figura 58. Vista de módulo de registros de mantenimiento	187
Figura 59. Vista de registro por equipos	188
Figura 60. Vista de registro por operador/empresa.....	189
Figura 61. Vista de registros por operador/empresa y equipo	189
Figura 62. Formato de Orden de trabajo.....	194
Figura 63. Formato de libro de vida de la máquina	195
Figura 64. Diagrama de gestión del mantenimiento.....	200

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Los enemigos, las exigencias y los aliados de los recursos.	7
Tabla 2.	Característica requerida del agua en calderas pirotubulares	12
Tabla 3.	Evolución del mantenimiento	16
Tabla 4.	Niveles de mantenimiento	22
Tabla 5.	Inventario técnico general	38
Tabla 6.	Sistemas y refacciones Caldero 100 bhp	41
Tabla 7.	Sistemas y refacciones caldero 200 bhp.....	43
Tabla 8.	Sistemas y refacciones de Depósito de combustible	45
Tabla 9.	Sistemas y refacciones del Ablandador de agua	46
Tabla 10.	Sistemas y refacciones generador eléctrico Caterpillar	48
Tabla 11.	Sistemas y refacciones Compresor 1	50
Tabla 12.	Sistemas y refacciones Compresor 2.....	50
Tabla 13.	Sistemas y refacciones bomba de vacío	51
Tabla 14.	Sistemas y refacciones Cámara 1.....	53
Tabla 15.	Sistemas y refacciones Cámara 2.....	54
Tabla 16.	Sistemas y refacciones Cámara 3.....	55
Tabla 17.	Sistemas y refacciones Cámara 4.....	56
Tabla 18.	Sistemas y refacciones Cámara 5.....	57
Tabla 19.	Sistemas y refacciones Cámara 6.....	58
Tabla 20.	Sistemas y refacciones Cámara 7 – Túnel.....	59
Tabla 22.	Sistemas y refacciones Cámara 8.....	60
Tabla 23.	Sistemas y refacciones Cámara Despresado	60
Tabla 24.	Sistemas y refacciones Contenedor 1, 2, 4, 5.....	61

Tabla 25. Sistemas y refacciones Contenedor 3, 6.....	62
Tabla 26. Sistemas y refacciones Planta de Hielo 2	64
Tabla 27. Sistemas y refacciones Planta de Hielo 3	64
Tabla 28. Sistemas y refacciones Molino de Subproductos.....	66
Tabla 29. Sistemas y refacciones Cooker Anco.....	67
Tabla 30. Sistemas y refacciones Cooker Thor	69
Tabla 31. Sistemas y refacciones Torre de enfriamiento	71
Tabla 32. Sistemas y refacciones de Torre lavadora de gases.....	72
Tabla 33. Sistemas y refacciones Cadena de matanza	74
Tabla 34. Sistemas y refacciones Cadena de eviscerado.....	75
Tabla 35. Sistemas y refacciones Cadena de escurrido	76
Tabla 36. Sistemas y refacciones Escaldadora	77
Tabla 37. Sistemas y refacciones Peladora de cuerpos	78
Tabla 38. Sistemas y refacciones Peladora de patas	79
Tabla 39. Sistemas y refacciones Prechiller	80
Tabla 40. Sistemas y refacciones Chiller de hígados y mollejas.....	81
Tabla 41. Sistemas y refacciones Chiller de patas y cabezas	82
Tabla 42. Sistemas y refacciones Chiller de tornillo.....	84
Tabla 43. Sistemas y refacciones Inyectora.....	85
Tabla 44. Sistemas y refacciones Clasificadora.....	87
Tabla 45. Sistemas y refacciones Molino recuperador de carne.....	88
Tabla 46. Sistemas y refacciones Lavadora de huacales	89
Tabla 47. Estado de Caldero 100 bhp.....	90
Tabla 48. Estado de Caldero de 200 bhp.....	92

Tabla 49. Estado de Depósito de combustible.....	93
Tabla 50. Estado de Ablandador de agua.....	93
Tabla 51. Estado de Generador Caterpillar.....	94
Tabla 52. Estado de Compresor 1	95
Tabla 53. Estado de Compresor 2	96
Tabla 54. Estado de Bomba de vacío	97
Tabla 55. Estado de Cámara 1	97
Tabla 56. Estado de Cámara 2	98
Tabla 57. Estado de Cámara 3	99
Tabla 58. Estado de Cámara 4	100
Tabla 59. Estado de Cámara 5	101
Tabla 60. Estado de Cámara 6	102
Tabla 61. Estado de cámara 7 - Túnel.....	103
Tabla 62. Estado de Cámara 8	104
Tabla 63. Estado de Cámara de despresado.....	105
Tabla 64. Estado de Contenedor 1	106
Tabla 65. Estado de Contenedor 2	107
Tabla 66. Estado de Contenedor 3	108
Tabla 67. Estado de Contenedor 4	109
Tabla 68. Estado de Contenedor 5	110
Tabla 69. Estado de Contenedor 6	111
Tabla 70. Estado de Planta de hielo 2	112
Tabla 71. Estado de Planta de hielo 3	112
Tabla 72. Estado de Molino de subproductos	113

Tabla 73. Estado de Cooker Anco	114
Tabla 74. Estado de Cooker Thor	115
Tabla 75. Estado de Torre de enfriamiento.....	116
Tabla 76. Estado de Torre lavadora de gases	117
Tabla 77. Estado de Cadena de Matanza.....	118
Tabla 78. Estado de Cadena de eviscerado	119
Tabla 79. Estado de Cadena de escurrido.....	120
Tabla 80. Estado de Escaldadora	121
Tabla 81. Estado de Peladora de cuerpos	121
Tabla 82. Estado de Peladora de patas	122
Tabla 83. Estado de Prechiller	123
Tabla 84. Estado de Chiller de hígados y mollejas	124
Tabla 85. Estado de Chiller de patas y cabezas	125
Tabla 86. Estado de Chiller de tornillo	126
Tabla 87. Estado de Inyectora	127
Tabla 88. Estado de Clasificadora	127
Tabla 89. Estado de Molino recuperador de carne	128
Tabla 90. Estado de Lavadora de huacales.....	129
Tabla 91. Historial de mantenimiento - Sistema de generación de vapor ..	130
Tabla 92. Historial de mantenimiento - Sistema de Electricidad	131
Tabla 93. Historial de mantenimiento - Sistema de Subproductos.....	131
Tabla 94. Categorización de equipos y maquinaria.	133
Tabla 95. Frecuencia de inspecciones - Método de Pareto	136
Tabla 96. Actividades de mantenimiento y sus frecuencias.....	138

Tabla 97. Responsabilidades de Mantenimiento	143
Tabla 98. Organización de oficina del jefe de mantenimiento.....	191
Tabla 99. Organización de la Bodega de mantenimiento.....	191
Tabla 100. Presupuesto esperado para el año 2015	192
Tabla 101. Programa para implementar el plan de mantenimiento.....	193
Tabla 102. Responsabilidades del sistema de recopilación de información	199
Tabla 103. Análisis Económico (Costos totales)	205
Tabla 104. Análisis Financiero (obtención de fondos).	205

CAPITULO 1

GENERALIDADES DE INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA.

1.1 ANTECEDENTES

La institución auspiciante y beneficiaria del proyecto es la Empresa Integración Avícola Oro Cia. Ltda. Ya que el plan de mantenimiento preventivo será implementado en la planta de proceso de aves, en sus líneas de faenamiento, desprese y subproductos, incorporándose a su Sistema de Aseguramiento de la Calidad Alimentaria

1.1.1 HISTORIA DE INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA.

INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO EN EL SECTOR DE PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS CÁRNICOS

La empresa inicia sus operaciones en el año de 1988, siendo fundada por el dueño actual Sr. César Muñoz, quien tenía experiencia en empresas avícolas pues trabajó en la empresa líder en el mercado de productos cárnicos PRONACA.

INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. Ha tenido un rápido crecimiento en el mercado ecuatoriano siendo ahora la segunda empresa después de PRONACA. De igual manera, sus productos se han diversificado desde cuándo comenzó con huevos y aves en pie hasta hoy en día que cuentan con líneas de aves, huevos, pavos, cerdos, embutidos y balanceados.

1.1.2 MISIÓN

“Ser la mejor empresa en el mercado avícola nacional y en procesamiento de productos cárnicos, reconocida por sus clientes y consumidores por el servicio, calidad, diversidad de productos; con su personal altamente calificado comprometido con el desarrollo de la Organización, caracterizada

por su responsabilidad social, ambiental y sectorial asegurando un nivel de rentabilidad que garantice su permanencia.” (INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA., 2010)

1.1.3 VISIÓN

“Constituirnos en un grupo de empresas competitivas y de proyección nacional e internacional en el suministro de productos alimenticios.” (INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA., 2010)

1.1.4 POLÍTICA DE CALIDAD

“Orientada a nuestros clientes y consumidores que son el pilar de la empresa y el resultado del trabajo de cada uno; garantizando ser la mejor opción del mercado. Desarrollamos programas de aseguramiento de calidad para todos nuestros productos, fundamentados en el trabajo responsable de cada persona.” (INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA., 2010)

1.1.5 ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL.

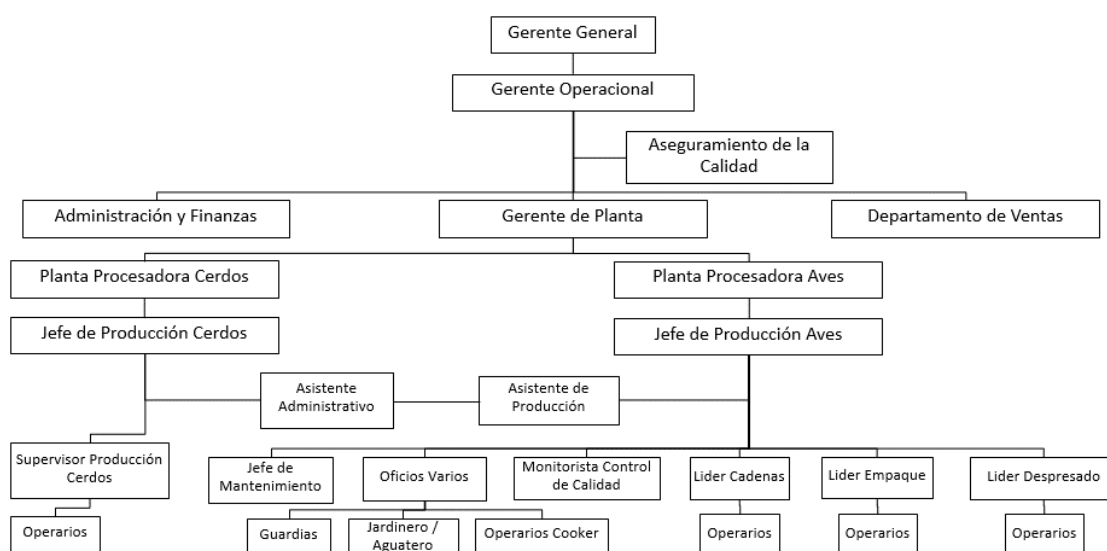


Figura 1. Organigrama institucional de Planta de Proceso de INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CÍA. LTDA

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Integración Avícola Oro procesa alrededor de 15000 pollos al día durante el primer semestre del año y de 10000 pollos y 1500 pavos al día el segundo semestre lo que se traduce como un arduo trabajo para la maquinaria que tiene que soportar todo la fatiga. La planta ha optado por el modelo de mantenimiento correctivo, esto ocasiona que la planta al no contar con un plan de mantenimiento preventivo tenga que disminuir la disponibilidad de su maquinaria o puede causar paradas parciales de la planta como ya ha ocurrido en ocasiones anteriores, donde la más afectada suele ser la planta de subproductos por las características de envejecimiento de las máquinas. Al tratar con la competencia que se tiene en empresas a este nivel, Integración Avícola Oro Cia. Ltda. no puede permitirse conceder la ventaja competitiva de poseer un costo de producción más elevado debido a las paradas imprevistas de las máquinas y equipos, razón por la cual es necesaria la implementación de un sistema de mantenimiento preventivo de acuerdo a lo requerido por el Sistema de Aseguramiento de la Calidad Alimentaria.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, implementar y validar un plan de mantenimiento preventivo anual apoyado por ordenador que abarque la maquinaria existente en la planta de proceso de aves, en sus líneas de faenamiento, desprese y subproductos, en la empresa INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CÍA. LTDA.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el inventario técnico de la maquinaria, mediante el levantamiento de los equipos con el fin de determinar sus características de complejidad y sofisticación.

- Realizar un análisis sobre la maquinaria que debe estar sometido al plan de mantenimiento preventivo.
- Generar rutas de inspección y establecer las frecuencias de los mismos.
- Generar procedimientos e instructivos para el correcto mantenimiento de la maquinaria, tanto de manuales de usuario, como de la experiencia del personal técnico de mantenimiento.
- Generar formatos de registros para la administración del mantenimiento que sirvan de herramientas para una adecuada toma de decisiones y que cumplan los requerimientos establecidos por el Sistema de Aseguramiento de la Calidad Alimentaria.
- Diseñar e implementar el software de gestión del Plan de Mantenimiento Preventivo anual.
- Obtener un sistema de control y ejecución del mantenimiento preventivo.
- Validar el proyecto con la confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva en un tiempo de 3 meses que se ha cumplido con los requisitos exigidos por INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CÍA. LTDA.

1.4 ALCANCE

El proyecto de titulación tiene como alcance el diseño, implementación y validación de un plan y programa de mantenimiento anual asistido por computador en base de datos Access, de la empresa Integración Avícola Oro Cia. Ltda. Implementado en sus líneas de faenamiento, desprese y subproductos; comprendiendo entre ellos los diferentes sistemas de producción y de servicios industriales.

Sistemas de producción:

- Sistema de faenamiento de aves.
- Sistema de desprese y empaçado de aves y presas.
- Sistema de proceso de subproductos.

Sistema de Servicios Industriales:

- Sistema de generación de vapor de agua (calderos).
- Sistema de aire comprimido.
- Sistemas de refrigeración y plantas de hielo.
- Sistema de energía eléctrica auxiliar.

1.5 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La necesidad de un plan de mantenimiento implementado en la planta de proceso de INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. es de vital importancia ya que es un factor indispensable en los requisitos de los procesos de certificación que llevan a cabo BPM y HACCP

Un manejo correcto de las actividades de mantenimiento generan buenos réditos económicos como incremento de eficiencia de la producción y costos ahorrados derivados directamente de las ventajas técnicas que se obtienen al tener un plan de mantenimiento como aumento de la vida útil de la maquinaria, disminución de tiempos muertos y reducción de paradas imprevistas de la maquinaria producidas por fallas debido a la falta de mantenimiento preventivo, entre otras.

En las industrias modernas, todas las actividades de manufactura o proceso están condicionado por tres factores: la calidad del producto, la producción continua y el impacto ambiental Estos tres componentes básicos de una industria de éxito están directamente relacionados con el programa de mantenimiento que se maneje, es decir si no existiese un programa formal de mantenimiento no se llevará un control sobre estos factores, por otra parte un programa de mantenimiento preventivo correctamente implementado y funcionando permite mejorar estos factores mediante las actividades implícitas en dicho programa.

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. PROCESOS DE PRODUCCIÓN.

“Todo proceso tiene que verse como el conjunto de actividades que toman una entrada (insumos/costos) y la convierten en una salida (productos/beneficios), con el consiguiente valor agregado, que es lo que dará una de las ventajas competitivas más importantes a la organización y la diferenciará de otras empresas que produzcan lo mismo.” (D’ Alessio, 2002)

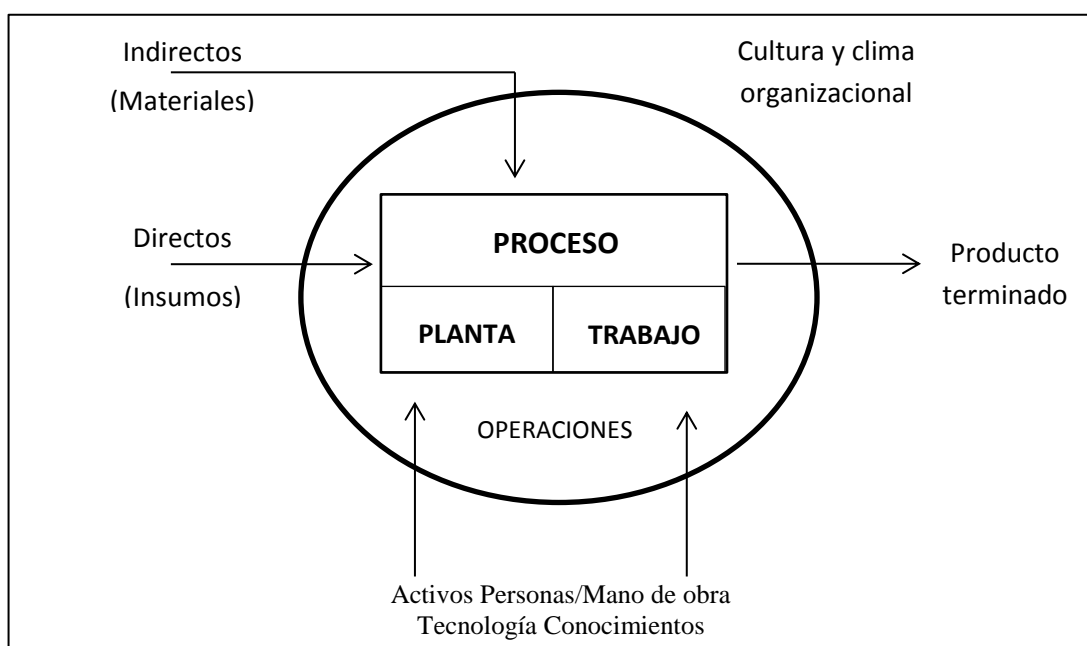


Figura 2. Diagrama básico entrada - proceso - salida

Los recursos, tanto directos como indirectos, representan gran parte del capital de la empresa, la inversión se hace para luego agregarle valor a los mismos en el proceso y obtener así una utilidad vendible y una recuperación

de la inversión con el margen de utilidad esperado, las ganancias determinarían la rentabilidad del negocio.

La filosofía de la calidad total ideado por los japoneses llama la atención acerca del buen cuidado de estos recursos y su máximo aprovechamiento.

Tabla 1.

Los enemigos, las exigencias y los aliados de los recursos.

ENEMIGOS	Excesos, sobrantes (MURI)
	Desperdicios, Mermas (MUDA)
	Desbalances, Inseguridades (MURA)
EXIGENCIAS	Necesarios (SEIRI)
	Orden (SEITON)
	Limpieza (SEISO)
	Hábitos (SHUKAN)
	Disciplina (SHITSUKE)
	Mantenimiento (SEIKETSU)
ALIADOS	Cero defectos
	Cero inventarios
	Cero retrasos
	Cero papeles
	Cero averías
	Cero sorpresas
	Cero desperdicios

2.1.1 CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS SEGÚN SUS OPERACIONES

La división de operaciones se basa en la diferenciación de producción de bienes físicos y generación de servicios.

La producción de bienes físicos.

La producción de bienes físicos entraña el cambio físico de los materiales y se divide en: producción manufacturera, producción de conversión y producción de reparaciones.

La generación de servicios.

Las empresas dedicadas a la producción de servicios se dividen en: logísticas, de seguridad y de bienestar. La producción de un servicio implica el cambio de estado de las personas.

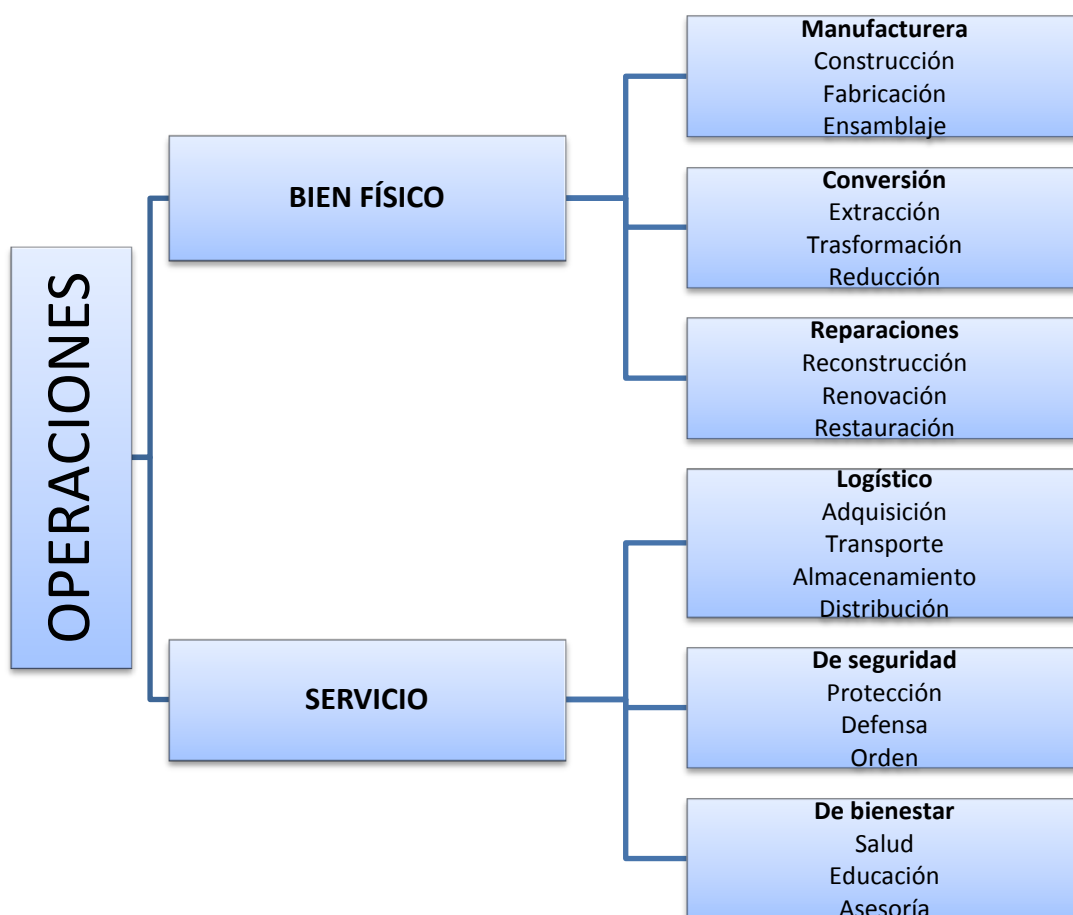


Figura 3. Clasificación de las empresas según sus operaciones

2.1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS SEGÚN EL TIPO DE PROCESO.

Artículo único.

Es producir un solo producto, único en su género, que normalmente toma mucho tiempo en ser producido; involucra gran cantidad de recursos, su costo unitario es alto, por lo regular no estandarizado, su corrida de producción es larga, usa maquinaria de carácter general y el operario desarrolla un papel preponderante.

Estos artículos únicos se producen usualmente una sola vez y se los denomina proyectos.

Intermitencia productiva.

Se da cuando un mismo proceso tiene la capacidad de producir diferentes productos. Varía de manera intermitente de acuerdo a la demanda, puede tomar tres formas.

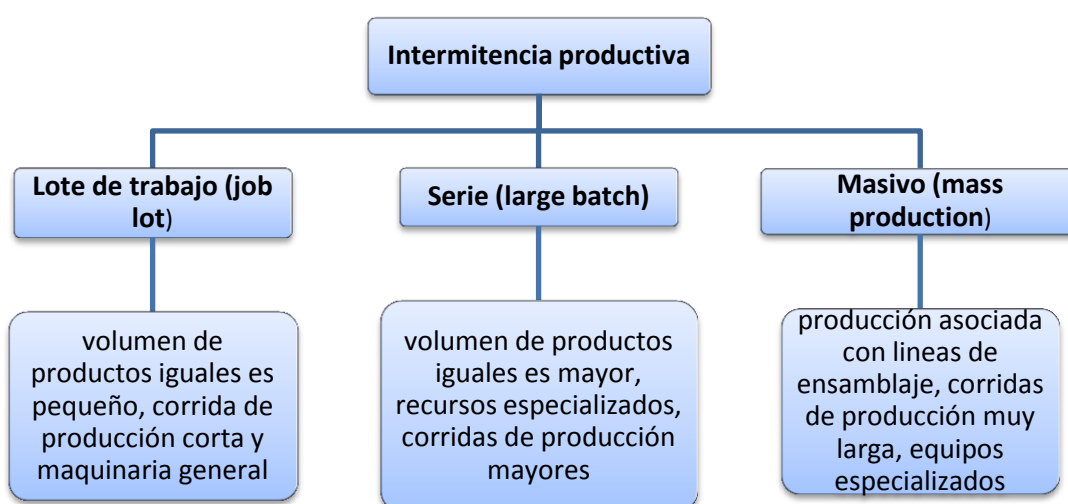


Figura 4. Formas de intermitencia productiva

La ventaja de la intermitencia es su flexibilidad, su adaptación rápida a células productivas, buena respuesta a cambios en el comportamiento de la demanda y del entorno.

Producción continúa.

Desarrolla grandes volúmenes de producción de productos iguales y sus corridas de producción son permanentes, de 24 horas/día. El uso de maquinaria especializada y personal altamente calificado permiten obtener buenas economías. Su desventaja radica en la inflexibilidad del proceso que no permite cambiar a otro tipo de producto, así la demanda se contraiga

2.2. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE VAPOR DE AGUA

La caldera es un recipiente en el cual tiene lugar una vaporización continua del agua mediante aporte de energía calorífica obtenida de un combustible fósil o nuclear. Debido al cambio de estado de agua a vapor también se lo conoce como generador de vapor.

En una caldera se fijan tres objetivos principales:

- Conseguir un vapor puro.
- La mayor eficacia energética posible.
- Una operación fiable y segura.

2.2.1 TIPOS DE CALDERAS.

Calderas de tubos de fuego o pirotubulares.

En general son de tipo empacados, incorporan un hogar interior y varios pasos de tubos por cuyo interior circulan los gases calientes.

Tienen su principal aplicación en el intervalo inferior de capacidad y presión. Sus presiones máximas se sitúan dependiendo del fabricante, entre los 10 y 15 kg/cm² y las capacidades entre 10 y 20 toneladas/hora. (Rigola, 1999)

Calderas de tubos de agua o acuotubulares

Las calderas acuotubulares tienen, en general, un doble calderín cilíndrico, superior e inferior conectados por los tubos de conducción y vaporización del agua. Por el sentido de circulación del agua unas son descendentes y otras ascendentes.

Se prestan mejor a los diseños compactos, de alta eficacia y que debido a las altas transferencias específicas de calor tienen mayor tendencia a la corrosión y formación de incrustaciones. Hasta unos 40 – 60 kg/cm² de presión y 50 – 100 toneladas/hora de capacidad. (Rigola, 1999).

En ambos tipos de calderas la circulación puede ser natural cuando se produce debido a la diferencia de densidades del agua y del vapor o forzada cuando se debe acudir al uso de bombas para la circulación.

2.2.2 TRATAMIENTO DE AGUAS PARA CALDERAS.

Es muy raro que la captación de agua de una industria tenga la calidad requerida para ser aplicada directamente por lo que se trata el agua mediante el uso de química compleja.

El objetivo de los tratamientos es reducir y evitar los tres principales problemas asociados a la generación de vapor.

- La formación de incrustaciones.
- La corrosión.
- Los arrastres.

El método de tratamiento adecuado vendrá determinado por normas de seguridad, especificaciones del fabricante y un estudio económico de costos de implementación y operación.

Tabla 2.
Característica requerida del agua en calderas pirotubulares

Presión máxima kg/cm ²	P=< 11	11>P=<17	P>17
AGUA DE ALIMENTACIÓN			
Aspecto Visual	Transparente sin color ni sedimento		
Dureza	=< 1	=< 0,6	=< 0,2
pH a 20 °C	8,5 a 9,5		
Materia orgánica mg/l	=< 10		
Aceite mg/l	=< 3	=< 2	=< 1
AGUA DEL INTERIOR DE LAS CALDERAS			
Salinidad total mg/l	=< 5000	=< 4000	=< 3000
Sólidos en suspensión mg/l	=< 300	=< 250	=< 200
Alcalinidad total mg/l	=< 1000	=< 800	=< 600
pH a 20° C	9,5 a 11,5		
Fosfatos en mg/l de P ₂ O ₅	15 - 40	15 - 30	15 - 25
Sílice mg/l de SiO ₂	=< 200	=< 150	=< 100

Tratamiento interno anti incrustante.

La formación de incrustaciones y depósitos de fangos se debe a:

- Contaminantes presentes en el agua de aporte.
- Productos de la corrosión interna del sistema.
- Contaminantes introducidos en el condensado como fugas.

Las incrustaciones, las formas más sólidas y preocupantes, se producen sobre las superficies metálicas y calientes de las calderas, en el proceso de evaporación. Son provocadas por las sustancias insolubles que se depositan en la superficie del metal en el proceso de cambio de estado del agua, estos

depósitos disminuyen la transferencia de calor y provoca un recalentamiento del metal que puede llegar a la rotura.

Además de las incrustaciones se forman y depositan otros sólidos que permanecen suspendidos en la masa de agua como fangos sin adherirse a las paredes y cuya concentración se controla mediante un programa de purgas.

El principal causal de incrustaciones en las calderas es el exceso de dureza del agua, aunque hay otras sustancias que también la pueden provocar como el hierro, cobre o sílice.

Conglomerantes de depósitos.

Fangos relativamente inofensivos pueden convertirse en depósitos endurecidos por la presencia de materiales conglomerantes. El óxido de hierro, sílice, aceites, compuestos orgánicos y el fosfato magnésico básico son aglomerantes.

Contaminación de condensados.

La contaminación del condensado con otros productos se debe a fugas en soldaduras de las camisas y serpentines de calefacción, fugas en las juntas, perdidas en los condensadores o inyecciones de agua en los desrecalentadores.

Los métodos o programas de tratamiento de agua para controlar las incrustaciones son:

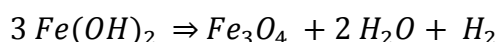
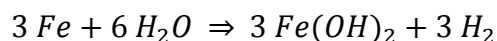
- Programa de carbonatos.
- Programa de fosfatos.
- Programa del fosfato coordinado.
- Programa solubilizante con quelantes.
- Programa solubilizante con dispersantes.

Tratamiento anticorrosivo.

La forma más común de la corrosión es el ataque del acero, por el oxígeno, acelerado por las altas temperaturas y un pH bajo. Con el fin de disminuir la corrosión es fundamental mantener el nivel de oxígeno al más bajo económicamente justificable.

La simple eliminación del oxígeno del agua de alimentación puede no ser suficiente para controlar la corrosión ya que el ataque directo del acero por el vapor de agua a altas temperaturas, también la origina.

Las reacciones fundamentales de la corrosión son:

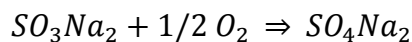


Aunque esta reacción no se puede eliminar por completo, tiene un mínimo a pH de 11,5.

Los aditivos más frecuentes para eliminar el oxígeno residual son el sulfito sódico y la hidrazina.

Tratamiento con sulfito sódico.

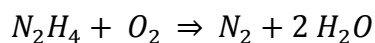
El sulfito sódico reacciona con el oxígeno para formar sulfato sódico soluble:



Con este tratamiento se aumenta la concentración de sólidos en la caldera. Es necesario añadir un catalizador de cobalto para agilitar la reacción ya que está a temperatura ambiente es muy lenta.

Tratamiento con hidrazina.

A diferencia del sulfito sódico, la hidrazina produce solo nitrógeno y agua.



Al igual que con el sulfito sódico, se añade un catalizador en este caso orgánico. Este tipo de tratamiento no forma sólidos en la caldera pero en los últimos años se ha relacionado a la manipulación de la hidrazina con enfermedades cancerígenas.

Además de estos tratamientos existen otros:

- Sustitutos de la hidrazina.
- Control de acidez.
- Películas protectoras.

2.3. MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

“La principal función del mantenimiento es sostener la funcionalidad de los equipos y el buen estado de las maquinas a través del tiempo.” (MORA, 2009)

De manera general podemos definir al mantenimiento como el conjunto de técnicas, procedimientos, tareas y trabajos realizados por el hombre en una máquina o estructura de manera periódica y constante, con el fin de restaurar o conservar la funcionalidad de la maquinaria.

2.3.1 HISTORIA DEL MANTENIMIENTO.

El mantenimiento como pieza fundamental de las empresas comienza desde el primer momento de la aparición de las maquinas, incluso cuando la fuerza motriz era generada por el mismo ser humano.

El mantenimiento dio el gran salto al comenzar la revolución industrial en el siglo XVIII en Inglaterra, pero no se desarrollaría como actividades programables y organizacionales sino hasta principios del siglo XX.

La evolución del mantenimiento se puede categorizar en diferentes épocas, dependiendo principalmente de grandes revoluciones intelectuales e inventos que han marcado nuestra historia.

Tabla 3.
Evolución del mantenimiento

	Producción - Manufactura			Mantenimiento e Ingeniería de fábricas	
<i>Etapa</i>	<i>Sucedee</i>	<i>Orientación hacia</i>	<i>Necesidad específica</i>	<i>Orientación hacia</i>	<i>Objetivo que pretende</i>
I	Antes de 1950	El producto	Generar el producto	Hacer acciones correctivas	Reparar fallos imprevistos
II	Entre 1950 y 1959	La producción	Estructurar un sistema productivo	Aplicar acciones planeadas	Prevenir, predecir y reparar fallos.
III	Entre 1960 y 1980	La productividad	Optimizar la producción	Establecer tácticas de mantenimiento	Gestar y operar bajo un sistema organizado.
IV	Entre 1981 y 1995	La competitividad	Mejorar índices mundiales	Implementar una estrategia	Medir costos, CMD ¹ , compararse, predecir índices, etc.
V	Entre 1996 y 2003	La innovación tecnológica			
VI	Desde 2004	Gestión y operación integral de activos en forma coordinada entre ambas dependencias, anticiparse a las necesidades de los equipos y de los clientes de mantenimiento – Predicciones – Pronósticos- Gestión de Activos			

¹ CMD – Modelo estandarizado para cálculos y predicción de fallas.

2.3.2. SISTEMAS DE MANTENIMIENTO.

A medida que la industria ha ido evolucionando y planteándose nuevos retos como la reducción de costos de producción, estandarización de productos, grandes volúmenes de producción, productos de calidad y la más reciente como satisfacer las necesidades que un mundo globalizado exige, han obligado al mantenimiento a estar en constante reorganización y reestructuración para cumplir con las exigencias cambiantes.

De acuerdo a diferentes autores existen varios tipos de mantenimiento, de los cuales se realizará un análisis de los tres más sobresalientes como son: el preventivo, el correctivo y el predictivo.

Mantenimiento correctivo

También conocido como “Mantenimiento reactivo” es aquel en el que debe ocurrir necesariamente una falla o avería antes de que se realice la acción de mantenimiento. No existirá mantenimiento alguno mientras no exista una falla en el sistema, es decir esperará el tiempo que le tome al sistema o equipo presentar un nuevo defecto.

De acuerdo a diferentes autores podemos decir que “en una organización de producción y mantenimiento mal constituidas, la organización reacciona frente a los problemas antes de prevenirlos. No hay tiempo para tomar medidas que rompan este esquema. Es más, cuando los equipos trabajan con problemas graves, el mantenimiento de vuelve lento y espera el próximo problema, lo que genera que entre los trabajos reactivos es poco lo que mantenimiento hace. Desde el punto de vista de operación, es una situación cómoda, ya que el mantenimiento puede atender problemas con los equipos de manera rápida”. (IDHAMMAR, 1997)

De manera general este tipo de mantenimiento funciona para aquellas organizaciones que por características propias de la industria y del mercado no requieran permanecer mucho tiempo con sus equipos.

El empleo únicamente de mantenimiento correctivo puede acarrear las siguientes consecuencias:

- Paradas no previstas durante el proceso de producción, disminuyendo las horas operativas.
- Falta de recursos económicos en el momento de adquirir repuestos debido a la falta de previsión de dichas fallas.
- Las cadenas productivas se verán afectadas hasta que se arregle la avería de un proceso anterior.
- No se puede predecir el tiempo que estará la maquina o el sistema parado.

El mantenimiento correctivo puede ser dividido de acuerdo a la forma que se atiendan a las fallas, en mantenimiento correctivo planificado y no planificado.

Mantenimiento correctivo no planificado

Es la corrección de fallas o averías cuando estas se presentan y no planificadamente. El inconveniente de este tipo de mantenimiento es que no permite un diagnostico fiable sobre la causa del fallo, es decir que no se puede determinar si la falla se produjo por maltrato, abandono, mal manejo o desgaste natural.

Este tipo de mantenimiento al no tener ningún tipo de planificación se vuelve demoroso y costoso por los tiempos muertos que pudieran incurrir y que fueran provocados por falta de repuestos, falta de manuales o incapacidad del personal de mantenimiento.

Mantenimiento correctivo planificado

El mantenimiento correctivo planificado consiste en la reparación de un equipo o máquina cuando se dispone del personal, repuestos, y documentos técnicos necesarios para efectuarlo.

Con plena conciencia de que un equipo puede fallar en cualquier momento, se estará preparado para atenderla cuando esta se presente.

Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo se basa en el estudio de la evolución temporal de ciertos parámetros para asociarlos a la ocurrencia de fallas, para estimar en qué periodo de tiempo esa situación va a generar escenarios fuera de los estándares y de esta manera planificar con antelación las tareas con el fin de que la avería no produzca consecuencias graves. (MORA, 2009)

Consiste en determinar en todo instante la condición técnica real de la máquina examinada, mientras esta se encuentre en pleno funcionamiento, para ello se puede hacer uso de evaluaciones subjetivas, las cuales se basan en los conocimientos empíricos adquiridos sobre la maquinaria; o evaluaciones objetivas las cuales se basan en el uso de un programa sistemático de mediciones de los parámetros más importantes del equipo.

Algunas de las técnicas utilizadas en este tipo de mantenimiento son:

- Analizadores de Fourier. Para análisis de vibraciones y poder hacer predicciones de falla en base a parámetros de la maquinaria.
- Ensayos no destructivos. Mediante Ultrasonido, líquidos penetrantes, radiografías, partículas magnéticas, entre otras. Que nos permiten verificar el estado y desempeño de la maquinaria sin interrumpir el funcionamiento de esta.
- Endoscopia. Para verificar el estado de componentes internos que de otra manera requerirían un desarmado parcial o total de la máquina.
- Medición de parámetros de operación. Viscosidad, voltaje, corriente, presión, temperatura etc. Estos nos indican si los equipos funcionan de acuerdo a los parámetros establecidos por el fabricante y son indicadores de futuras fallas.

Algunas de las ventajas del mantenimiento predictivo son:

- Reduce el tiempo de parada al conocerse exactamente el órgano que falla.
- Permite seguir la evolución de un defecto en el tiempo.
- Optimiza la gestión de personal de mantenimiento.
- Realiza la verificación de la condición de estado y monitoreo en tiempo real de la maquinaria, tanto la que se realiza en forma periódica como la que se hace de carácter eventual.
- Posibilita la toma de decisiones sobre la parada de una línea de máquinas en momentos críticos.
- Facilita la confección de formas internas de funcionamiento, o compra de nuevos equipos.
- Facilita la implementación de un control estadístico del proceso así como un análisis de fallas más detallado.

El principal inconveniente del mantenimiento predictivo es económico. Para cada máquina es necesaria la instalación de equipos de medición de parámetros que pueden ser: presión, pérdidas de carga, caudales, consumos energéticos, caídas de temperatura, ruidos, vibraciones, agrietamientos, etc.

Mantenimiento preventivo

Consiste en la programación de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan establecido y no a una demanda del operario o usuario; también es conocido como mantenimiento preventivo planificado.

La novedad de las acciones preventivas estriba en que nunca se debe alcanzar el estado de falla.

Se realiza a razón de la experiencia y pericia del personal a cargo, los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento; el fabricante también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos.

Ventajas del mantenimiento preventivo.

- Confiabilidad, los equipos operan en mejores condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado, y sus condiciones de funcionamiento.
- Disminución del tiempo muerto, tiempo de parada de equipos/máquinas;
- Vida útil. Una instalación tiene una vida útil mucho mayor que la que tendría con un sistema de mantenimiento correctivo.
- Disminución de existencias en Almacén y, por lo tanto sus costos, puesto que se ajustan los repuestos de mayor y menor consumo.
- Uniformidad en la carga de trabajo para el personal de Mantenimiento debido a una programación de actividades.
- Menor costo de las reparaciones.

Desventajas del mantenimiento preventivo.

- Se tornará difícil si la empresa no cuenta con los registros históricos de la maquinaria y del proceso.
- El no contar con el manual del fabricante puede ser desfavorable ya que el adquirir los manuales de la maquinaria puede volverse difícil y muy costoso.
- Al no contar con registros y datos históricos, se deberá esperar un tiempo prudencial durante el cual los resultados no serán los esperados ya que estos tenderán a verse a muy largo plazo.

2.3.3. NIVELES DE MANTENIMIENTO.

Tabla 4.

Niveles de mantenimiento

NIVEL	CONTENIDO	PERSONAL	MEDIOS
1	-Ajustes simples previstos en órganos accesibles. -Cambio de elementos accesibles y fáciles de realizar.	Operador, In Situ	Utillaje ligero
2	-Arreglos por cambio estándar. -Operaciones menores de preventivo	Técnico habilitado, In Situ	Utillaje ligero, repuestos en stock
3	-Identificación y diagnóstico de averías. -Reparación por cambio de componentes y reparaciones mecánicas menores.	Técnico especializado, In Situ o taller	Utillaje, aparatos de medida, de control, de calibración, etc.
4	-Trabajos importantes de mantenimiento correctivo y preventivo	Equipo dirigido por técnico especializado, taller	Utillaje específico, material de ensayos, de control, etc.
5	-Trabajos de grandes reparaciones, renovaciones, etc. En talleres del fabricante y proveedores del fabricante	Equipo completo, polivalentes en taller central.	Máquinas específicas de fabricación, forja, fundición, soldadura, etc.

2.3.4 DIFERENCIACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS.

Con el fin de establecer una categorización de los quipos y maquinaria se desarrolla una matriz conocida como “matriz de priorización”

En la matriz se evalúa distintos factores como son:

Importancia para la producción: Se califica con un valor de 1 a 10, donde 10 es la maquinaria de mayor importancia para la producción.

Dificultad de máquina: Se refiere a la complejidad que presenta para hacer los trabajos de mantenimiento. Se califica con 10 a la más compleja.

Carácter de servicio: Se refiere a la importancia de la máquina dentro de la cadena de producción. Si falla esta máquina, ¿Cuántas dejan de operar?

El resultado total del producto de los tres factores nos indica la prioridad de los trabajos en una máquina determinada.

2.3.4. FRECUENCIA DE LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO

La tecnología de mantenimiento no está completa sino se establece y determina la periodicidad para ejecutar una acción de mantenimiento. Para el cálculo de la periodicidad en las acciones programadas hay alternativas generales:

A. Cuando no hay datos sobre el comportamiento del sistema.

En este caso se pueden utilizar las recomendaciones del fabricante de la maquinaria, de no existir se sitúan frecuencias que coincidan con maquinaria de otro fabricante o maquinaria similar. Otra opción es apelar a la experiencia del departamento de mantenimiento para situar aproximadamente la periodicidad. Es evidente que por estos métodos no se obtienen resultados óptimos y son decisiones aproximadas. (Cruz, 1997)

B. Cuando se tiene datos sobre la fiabilidad del sistema y de la máquina.

En este caso existen métodos que posibilitan calcular la periodicidad de las acciones preventivas teniendo en cuenta la categoría de la máquina.

2.3.5. GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

Una correcta gestión del mantenimiento debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Capacidad y habilidad de la fuerza de trabajo. El personal del mantenimiento está altamente capacitado y sus conocimientos son transmitidos.
- Competencia en la administración y la técnica. Los administradores superiores son, en general, ingenieros y los demás tienen grados técnicos.
- Evidencia por la calidad. El mantenimiento siempre debe buscar el alineamiento de sus servicios y procedimientos para sostener las necesidades de los equipamientos.
- Participación de la fuerza de trabajo. Debe desarrollarse una cultura de confianza entre el personal de varios departamentos, trabajadores y administradores.
- Mejoramiento continuo de la ingeniería de manufactura. Hay una fuerte atención en la contribución al mejoramiento de la eficiencia global de la tecnología usada en la industria.
- Enfoques para mejoramientos incrementales. La función mantenimiento se preocupa en avanzar en la tecnología de la información con el fin de evaluar con datos precisos su desempeño y tener las bases para proponer e implementar acciones correctivas.

2.4. CONTROL DE LA CALIDAD.

El control de la calidad es tan viejo como la propia industria, desde el momento que se comenzó a elaborar artefactos con sus manos debió existir interés por la calidad de lo producido.

Por otra parte, el control estadístico de la calidad es cosa nueva, la ciencia estadística cuenta con dos o tres siglos de vida pero no fue sino hasta la década de los años 20 del siglo XX cuando la teoría estadística

comenzó a ser aplicada en una forma efectiva de control de calidad. (Duncan, 1989)

Lo que se puede obtener a partir del control estadístico de la calidad son mejoras de las relaciones con los empleados, puntos de equilibrio de ganancias más bajos que los anteriores, eliminación o reducción de desperdicios y costos.

De forma general los métodos estadísticos para el control de calidad son herramientas analíticas usadas para evaluar hombres, máquinas o procesos. Las evaluaciones obtenidas por estos métodos ayudan a conservar los resultados deseados, empleando datos históricos para predecir capacidad o tendencia. (Charbonneau, 1989)

Algunas ventajas son:

- Calidad más uniforme a un nivel más alto.
- Menor desperdicio al reducir el reproceso y los desechos.
- Mejores resultados en la inspección con una mejor planeación y ejecución.
- Mayor producción de partes buenas por hombre por hora de máquina.
- Mayores tolerancias de diseño.
- Mejores relaciones en la planta a través de esfuerzos coordinados.

2.5. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.

Los peligros implican riesgos y probabilidades de ocurrencia de accidentes, y estas son palabras que tratan sobre lo desconocido. Tan pronto como se elimina el elemento desconocido, el problema ya no es de seguridad o higiene. (Asfahl, 2006)

Dado que la seguridad e higiene tratan con lo desconocido, no hay receta que indique los pasos para eliminar los riesgos en el trabajo, sino conceptos

o enfoques para reducirlos gradualmente. Para esto se utilizan varios tipos de enfoques, entre los más principales encontramos:

- Enfoque Coercitivo: Dado que la gente no evalúa correctamente los peligros ni toma las precauciones adecuadas, se le debe imponer reglas y sujetarla a sanciones por romperlas.
- Enfoque Psicológico: En contraste con el enfoque coercitivo, este enfoque premia a los trabajadores con comportamientos y desempeños seguros.
- Enfoque de Ingeniería: En este enfoque se atribuyen la mayor parte de las lesiones laborales a actos inseguros de los trabajadores y no a condiciones inseguras. Por lo tanto se intenta plantear reformas en los procesos y protecciones a las máquinas que eviten accidentes producidos por el comportamiento inseguro de los trabajadores.
- Enfoque Analítico: Para enfrentar los riesgos, este enfoque estudia sus mecanismos, analiza los antecedentes estadísticos, realiza estudios epidemiológicos y toxicológicos, calcula la probabilidad de accidentes.

Equipo de protección personal

La necesidad de protección personal implica que el riesgo no ha sido eliminado ni controlado en su totalidad. Las protecciones generales que se deben tener en la industria son las siguientes:

Protección para los oídos: El factor más importante del protector de oídos es su capacidad de reducir el nivel de decibels de exposición.

Protección de ojos y rostro: El uso de este protector se ha generalizado tanto y hay tantos estilos diferentes, que se establecen la regla de que deben usarse en toda la planta en muchas empresas, incluyendo a visitas.

Protección respiratoria: De mayor importancia VITAL que los dos protectores anteriores es la protección contra los contaminantes en suspensión en el aire.

Protección de la cabeza: Es el más generalizado y se ha convertido en el símbolo de la seguridad industrial.

Equipo misceláneo de protección: En estos encontramos el equipo de seguridad que varía de acuerdo al tipo de trabajo a realizarse y no son considerados de protección vital como el calzado de seguridad y la ropa protectora y riesgos cutáneos.

La seguridad industrial en el Ecuador está sujeta al cumplimiento de normas nacionales e internacionales como OSHA .

CAPITULO 3

EVALUACIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso es similar en el faenamiento y desprese de los dos tipos de aves que comercializan la empresa, pollos y pavos. El proceso de pollos es constante a lo largo de todo el año, ya que su consumo es generalizado y no depende de demandas estacionales, como si ocurre con el pavo, en el que su producción depende y se enfoca exclusivamente a las ventas proyectadas hacia los meses finales del año.

La materia prima (aves en pie) llegan procedentes de las diferentes granjas pertenecientes a la misma empresa, ubicadas en la Provincia de Imbabura, en el Noroccidente de Pichincha, sector de Nanegalito y en la Parroquia de Puenbo (Pavos).

La producción media diaria de pollos faenados es de aproximadamente 20.000, mientras que cuando se procesan pavos la producción se divide en 10.000 pollos y 4500 pavos aproximadamente en jornadas divididas. El transporte desde la granja hacia la planta de proceso se lo realiza en camiones particulares tipo plataforma, adecuados para el transporte de aves en pie, con la utilización de “huacales”¹ para los pollos y módulos para los pavos.

Una vez que las aves llegan a la planta de proceso se someten a una inspección donde las aves muertas y aves con síntomas de enfermedad son separadas y llevadas a la planta de subproductos.

¹ Americanismo – Especie de jaula hecha de barrotes de plástico que se usa para transportar frutas y animales

Las aves vivas aptas para el consumo humano son sometidas a los siguientes procesos:

Paso A.- Cadena de Matanza

1. Colgadas de las patas en la cadena.
2. Masajeado de pechugas.
3. Inmersión en una tina con corriente eléctrica conocido como aturdidor.
4. Corte manual de la yugular.
5. Transporte y desangrado completo.
6. Inmersión en el escaldador que se encuentra con agua caliente entre 50 a 60° C., como preparación para el desplumaje.
7. Desplumaje de cuerpos y de patas.
8. Giro manual de las aves.
9. Colgado de las alas.
10. Cortado de las patas.

Paso B.- Cadena de eviscerado

1. Perforación de la cloaca y de cuello.
2. Corte de la cabeza.
3. Extracción de las vísceras no comestibles que van al proceso de subproductos.
4. Eviscerado de molleja, hígado y corazón que se envían a los chillers para su enfriamiento y desinfección.
5. Inspección del interior del ave para detectar infecciones. En caso de existir el ave infectada se separa de la cadena de producción.
6. Pre enfriado. Las aves caen mecánicamente al prechiller donde disminuyen su temperatura de los 40 - 50 °C a los 13 – 15 °C.
7. Enfriado en el chiller de tornillo hasta los 3 – 5 °C y desinfectados.

Paso C.- Cadena de Escurrido

1. Colgado de las aves.

2. Eliminación el exceso de agua que las aves absorbieron en los chillers.
3. Control de calidad y selección del producto calidad A que se empaca como entero, el calidad B que se desprese y el calidad C que es el decomiso.
4. Marinado del producto de calidad A.
5. Transporte del producto de calidad B a la se sección de desprese.
6. Empacado de producto.
 - a. Calidad A – Enteros.
 - b. Calidad B – Bandeja de presas o pulpa.
7. Transporte a cámaras de refrigeración

3.1.1 DIAGRAMAS DE FLUJO

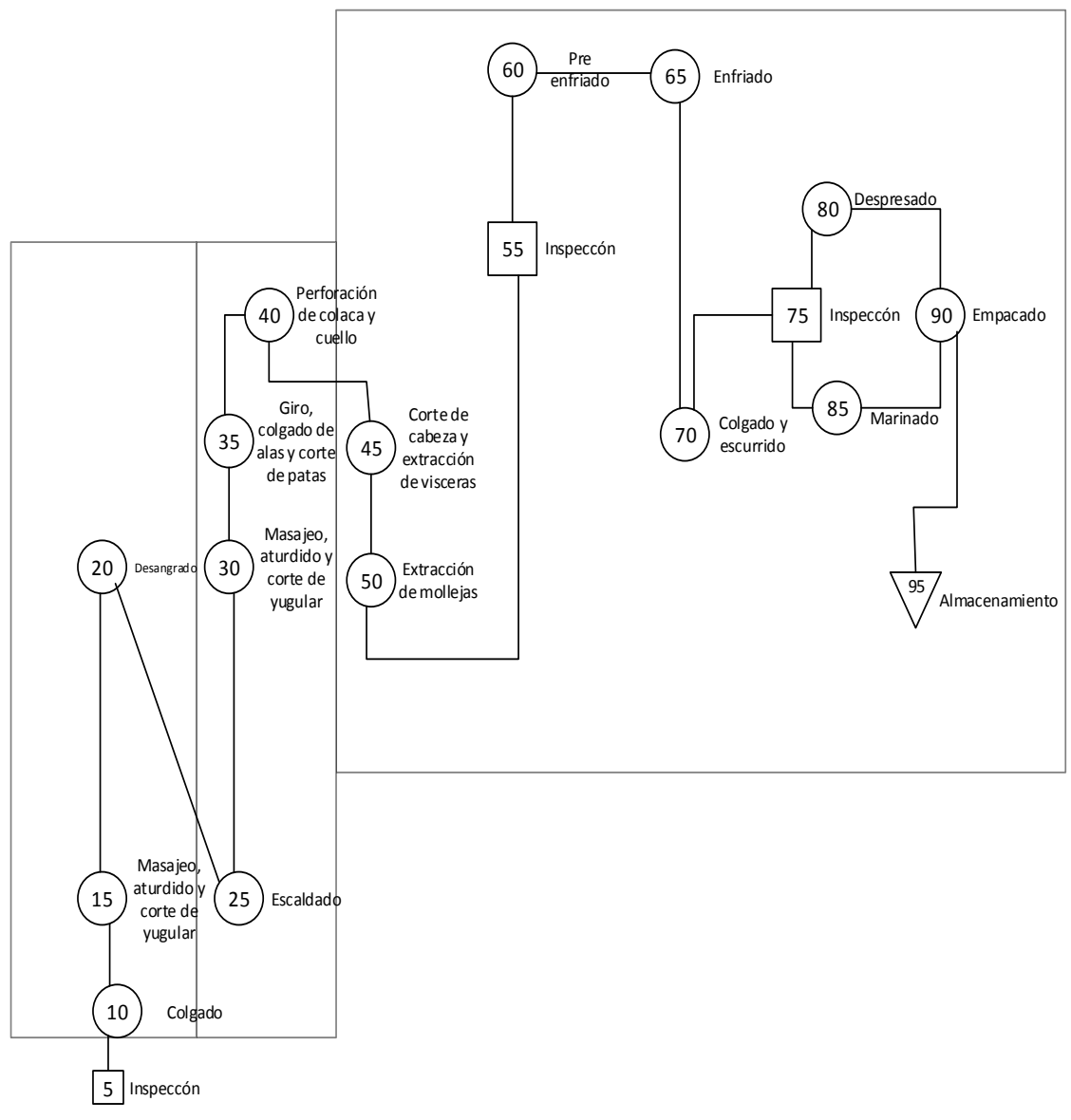


Figura 4. Diagrama de flujo de procesos

3.1.1.1 PLANT LAYOUT DEL SISTEMA DE GENERACIÓN DE VAPOR DE AGUA

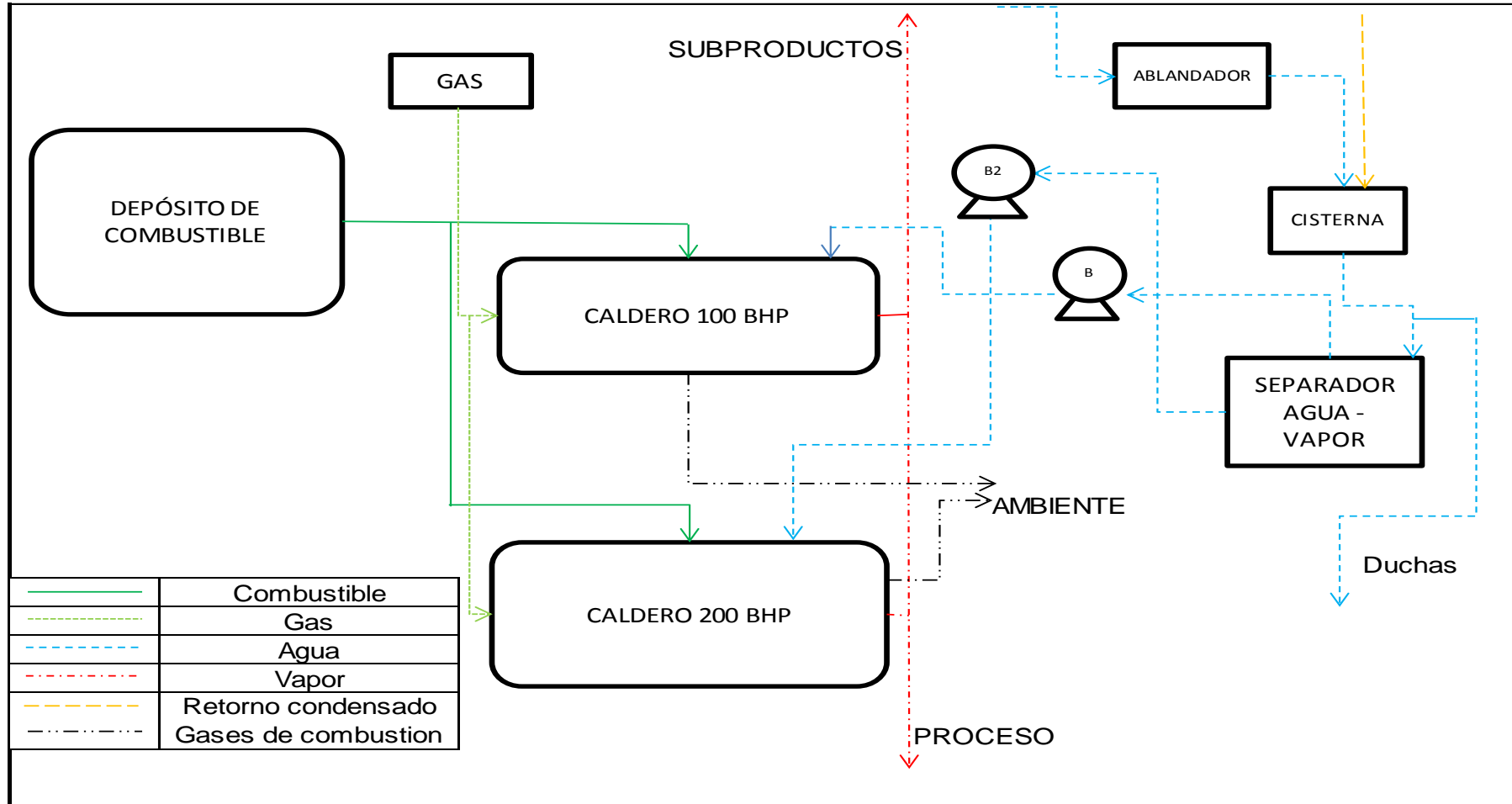


Figura 5. Sistema de generación de vapor de agua

3.1.1.2 PLANT LAYOUT DEL SISTEMA DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD

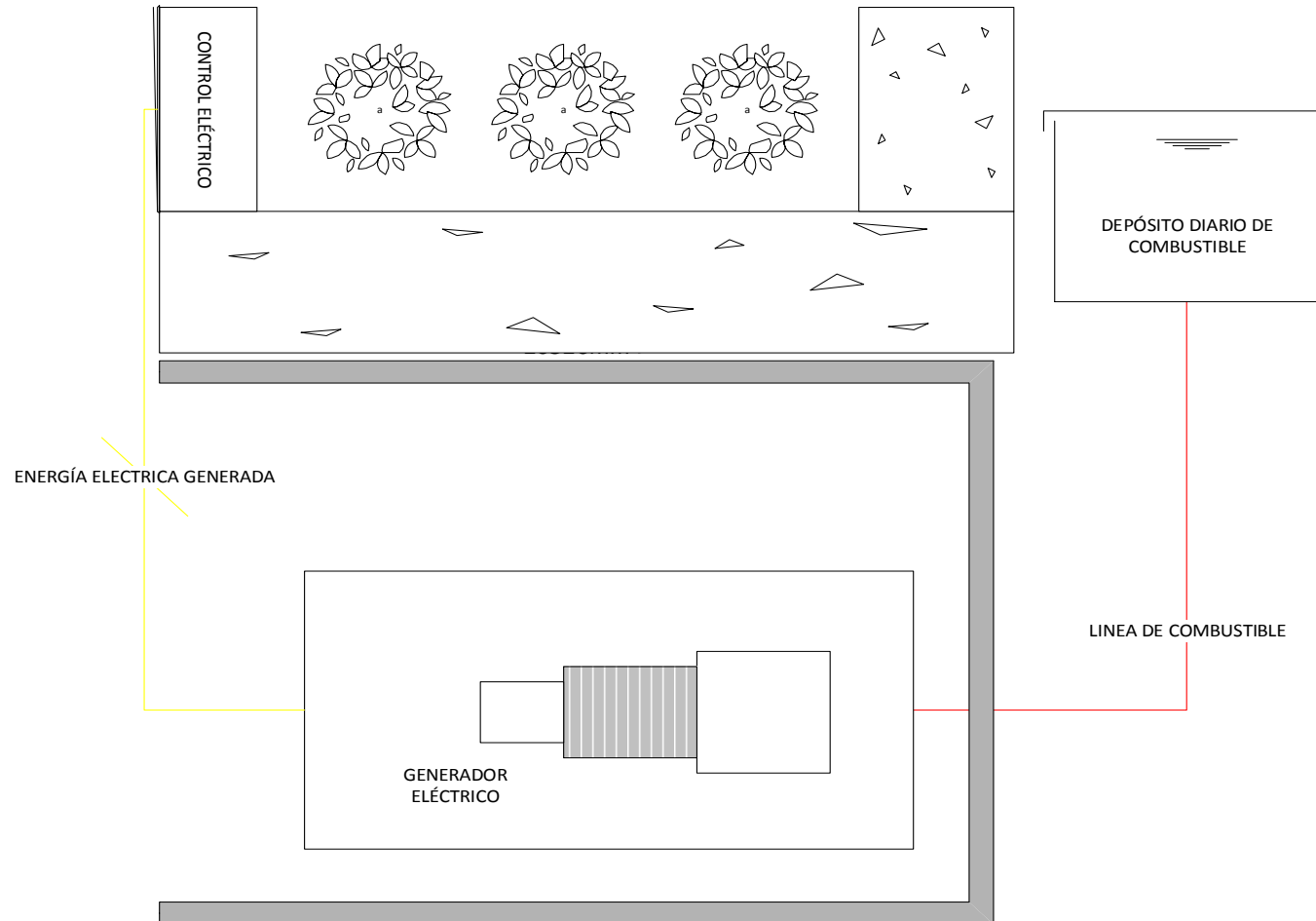


Figura 6. Sistema de generación de electricidad

3.1.1.3 PLANT LAYOUT DEL SISTEMA DE AIRE

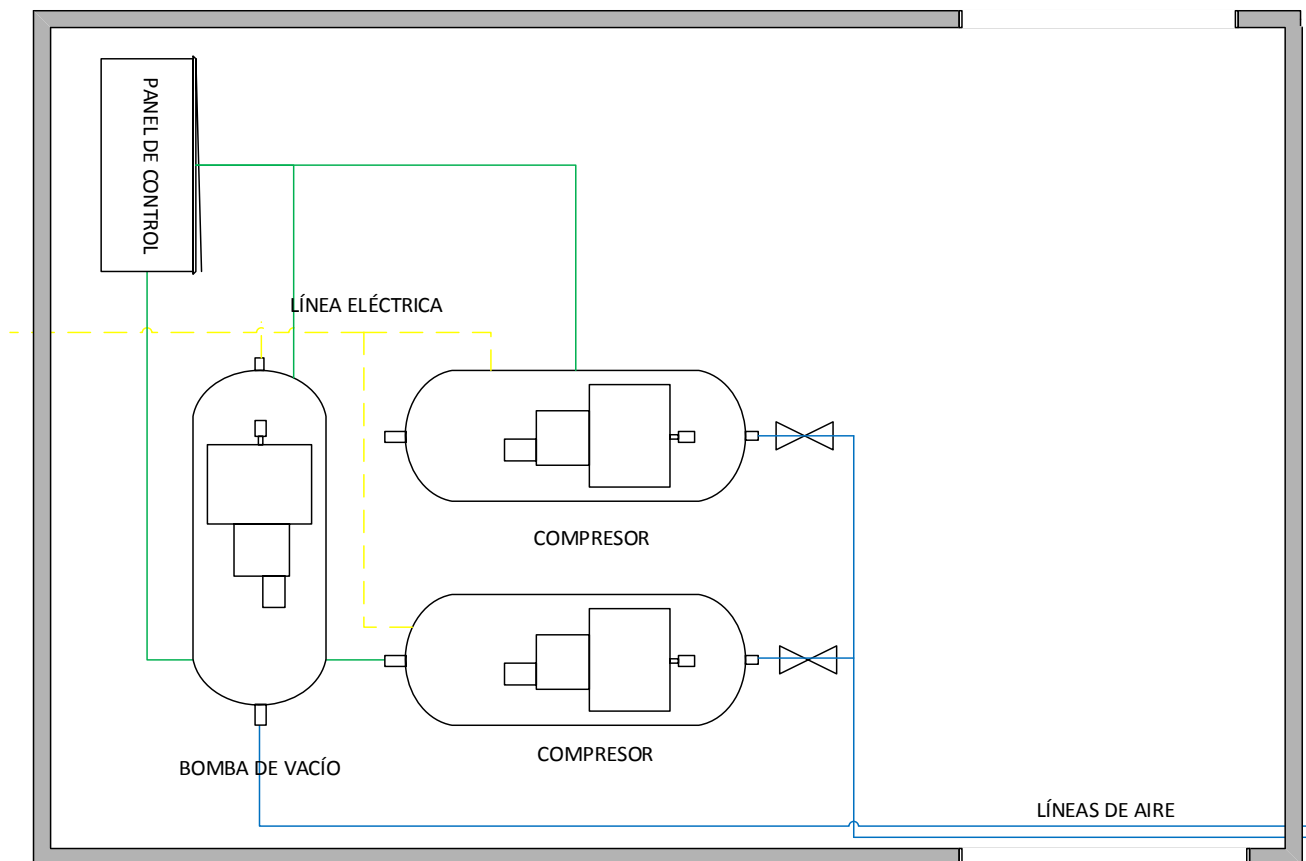


Figura 7. Sistema de generación de aire

3.1.1.4 PLANT LAYOUT DEL SISTEMA DE SUBPRODUCTOS

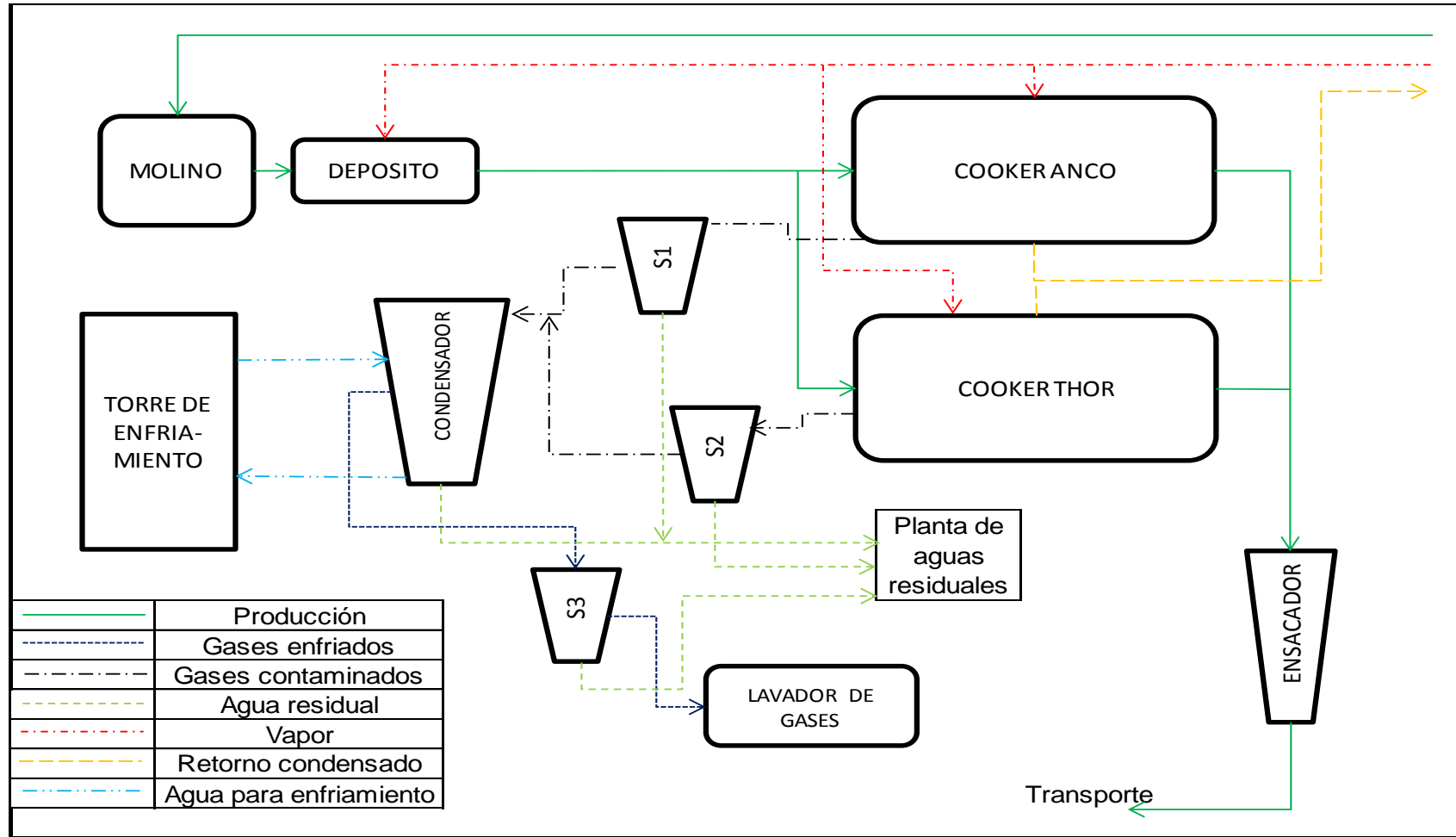


Figura 8. Sistema de subproductos

3.1.1.5 PLANT LAYOUT DEL SISTEMA MATANZA, FAENAMIENTO Y DESPRESE

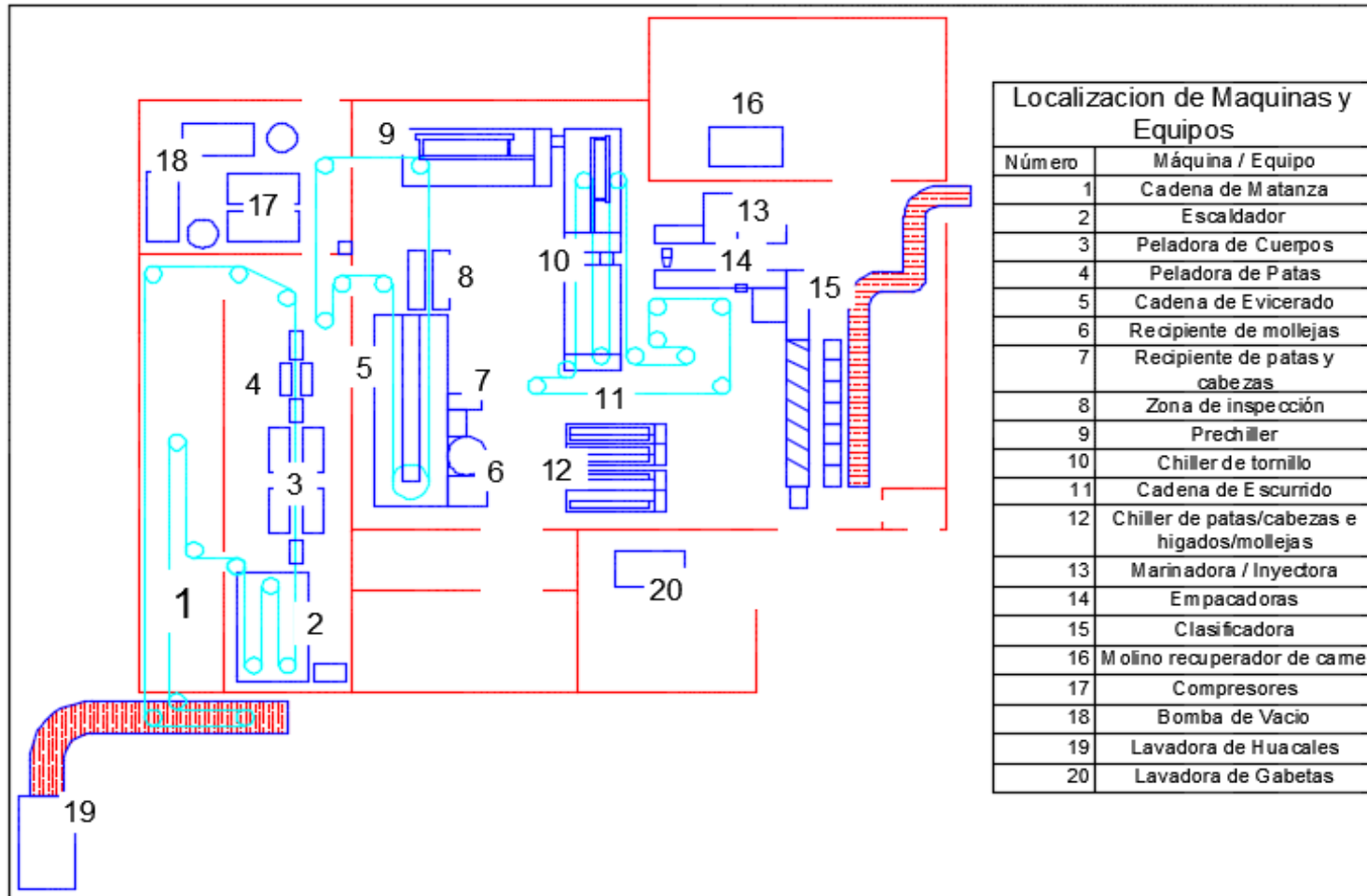


Figura 9. Sistema de matanza, faenamiento y desprese

3.1.2 DIAGRAMA DE OPERACIONES

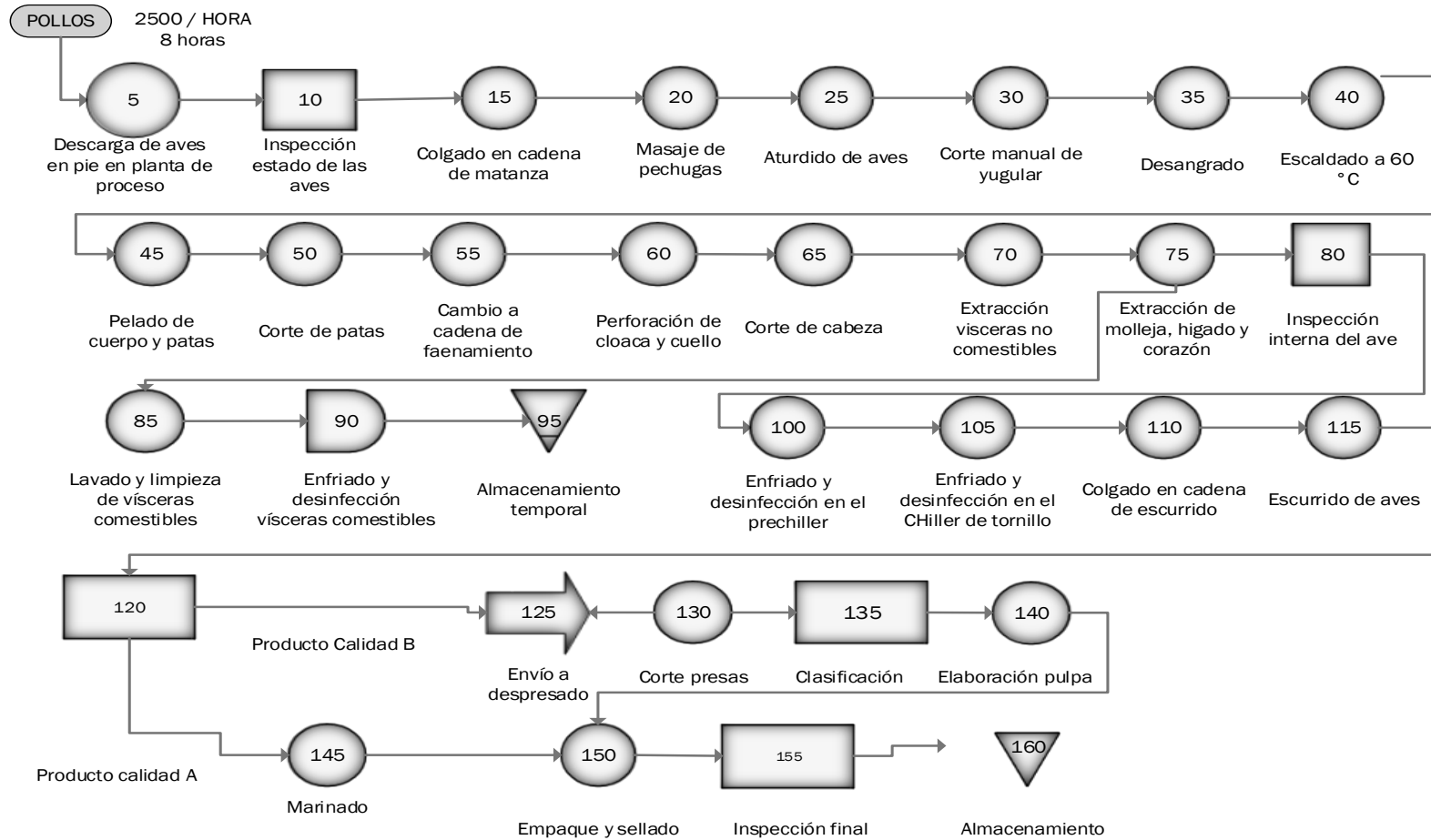


Figura 10. Diagrama de operaciones

3.2. INVENTARIO TÉCNICO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS.

El siguiente inventario técnico toma como referencia el nombre de equipo, marca del equipo (en algunos equipos no se puede determinar la marca por antigüedad o pérdida de placas y documentos de identificación), edad del equipo, vida útil (tomado de registros históricos y de máquinas similares).

Tabla 5.

Inventario técnico general

EQUIPO	MARCA	EDAD (AÑOS)	VIDA UTIL (AÑOS)
SISTEMA DE GENERACIÓN DE VAPOR			
Depósito de Combustible		15	25
Caldero 100 BHP	DISTRAL	15	30
Caldero 200 BHP	DISTRAL	5	30
Ablandador de Agua - Cisterna		15	10
SISTEMA DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD			
Generador	CATERPILLAR	12	30
SISTEMA DE AIRE			
Bomba de vacío	TUT HILL	3	15
Compresor de Pistón	SCHULZ	9	15
Compresor de Pistón		15	15
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN			
Cámara 1	RUSSELL	15	30
Cámara 2	RUSSELL	15	30
Cámara 3		15	30
Cámara 4	RUSSELL	15	30
Cámara 5	RUSSELL	15	30
Cámara 6		15	30

CONTINÚA 

Cámara 7	FROZTEC	8	30
Cámara 8		8	30
Cámara despresado		8	30
Planta de Hielo	MAJA	15	30
Planta de Hielo	HOWE	8	30
Contenedor 1	CARRIER	23	30
Contenedor 2	CARRIER	23	30
Contenedor 3	CARRIER	23	30
Contenedor 4	CARRIER	23	30
Contenedor 5	CARRIER	23	30
Contenedor 6	SINAGAPORE MARINE CONTAINER	26	30
SISTEMA DE SUBPRODUCTOS			
Molino de Subproductos	ANCO	+ 15	25
Cooker	ANCO	+ 15	25
Cooker	THOR	2	25
Condensador	PROTON	10	30
Torre de Enfriamiento	PROTON	10	30
Torre lavadora de gases	PROTON	10	20
Enscadora	GRAINMAN	+ 15	30
SISTEMA DE FAENAMIENTO			
Cadena de Matanza		15	20
Escaldadora		15	20
Peladora de Cuerpos		15	20
Peladora de Patas	INDUSTRIAL AVICOLA	15	20

CONTINÚA 

Cadena de Eviscerado		15	20
Pre – Chiller		13	20
Chiller de patas/mollejas		13	20
Chiller de tornillo	INDUSTRIAS COLOMBIA	2	20
Cadena de Ecurrido		15	20
Inyectora / Marinadora	OLGASA	7	20
Clasificadora	ITA INTERNATIONAL	8	20
Molino recuperador de carne	BEEHIVE	15	20
Lavadora de Canastas	FAC INDUSTRIES	12	20
Lavadora de Huacales	FAC INDUSTRIES	12	20

3.2.1 DE SISTEMAS DE SERVICIO INDUSTRIAL.

Por cada equipo o máquina se detallan los sistemas, subsistemas y componentes principales. Seguido por un detalle de los estados operativos actuales que pueden ser operativo, regular o no operativo.

3.2.1.1 Sistema de generación de vapor.

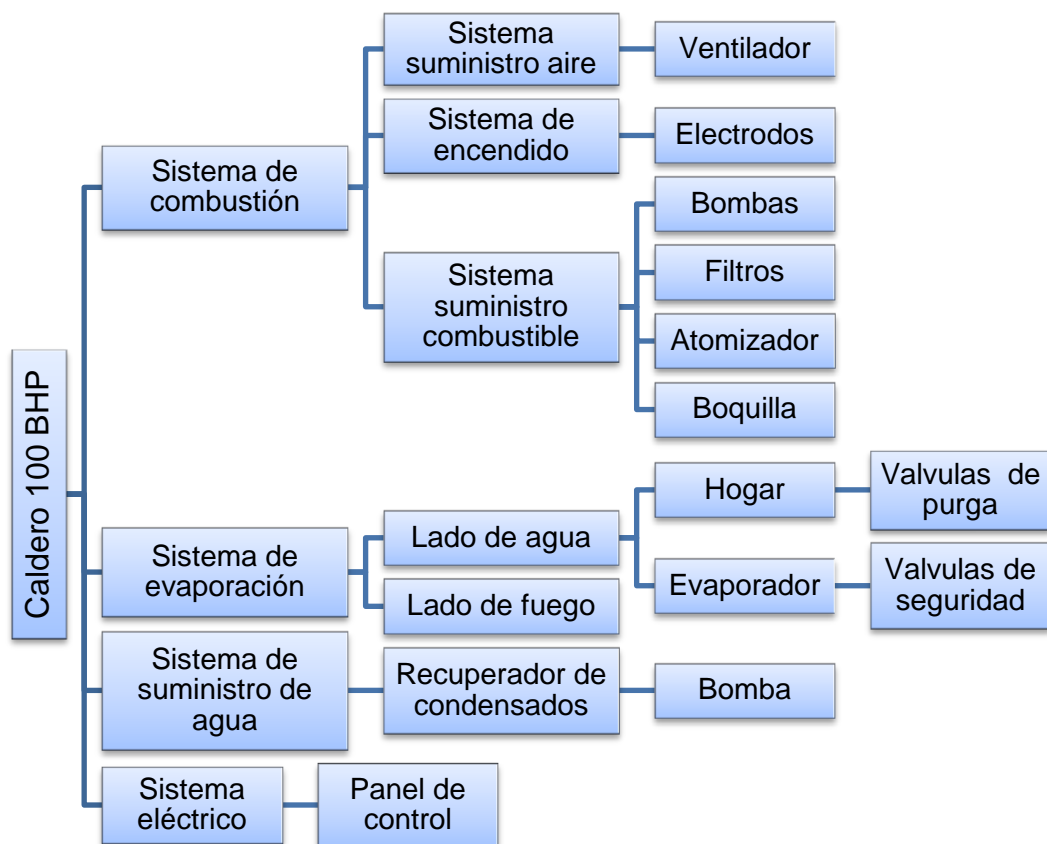


Figura 11. Sistemas y subsistemas Caldero 100 bhp

Tabla 6.

Sistemas y refacciones Caldero 100 bhp

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Sistema de combustión		X		
1.1	Sistema de suministro de aire		X		
1.1.1	Ventilador	1	X		
1.2	Sistema de encendido		X		
1.2.1	Electrodos	1	X		
1.3	Sistema suministro combustible		X		
1.3.1	Bombas	1	X		

CONTINÚA



1.3.2	Filtros de malla limpiables/reusables	1	X
1.3.3	Atomizador	1	X
1.3.3.1	Banda 13 x 1060 A40	1	
1.3.3.2	Lubricante Aceite ISO VG 46		
1.3.4	Boquilla	1	X
2	Sistema de Evaporación		X
2.1	Lado de Agua		X
2.1.1	Hogar		X
2.1.1.1	Válvulas de purga	2	X
2.1.2	Evaporador		X
2.1.2.1	Válvulas de seguridad de presión	2	X
2.2	Lado de Fuego		X
3	Sistema suministro agua		X
3.1	Recuperador de condensados	1	X
3.1.1	Bomba	1	X
3.1.1.1	Rodamientos 6205 / 6203	1	
4	Sistema eléctrico		X
4.1	Panel de control		X
4.1.1	Botoneras		
4.1.2	Contactores		

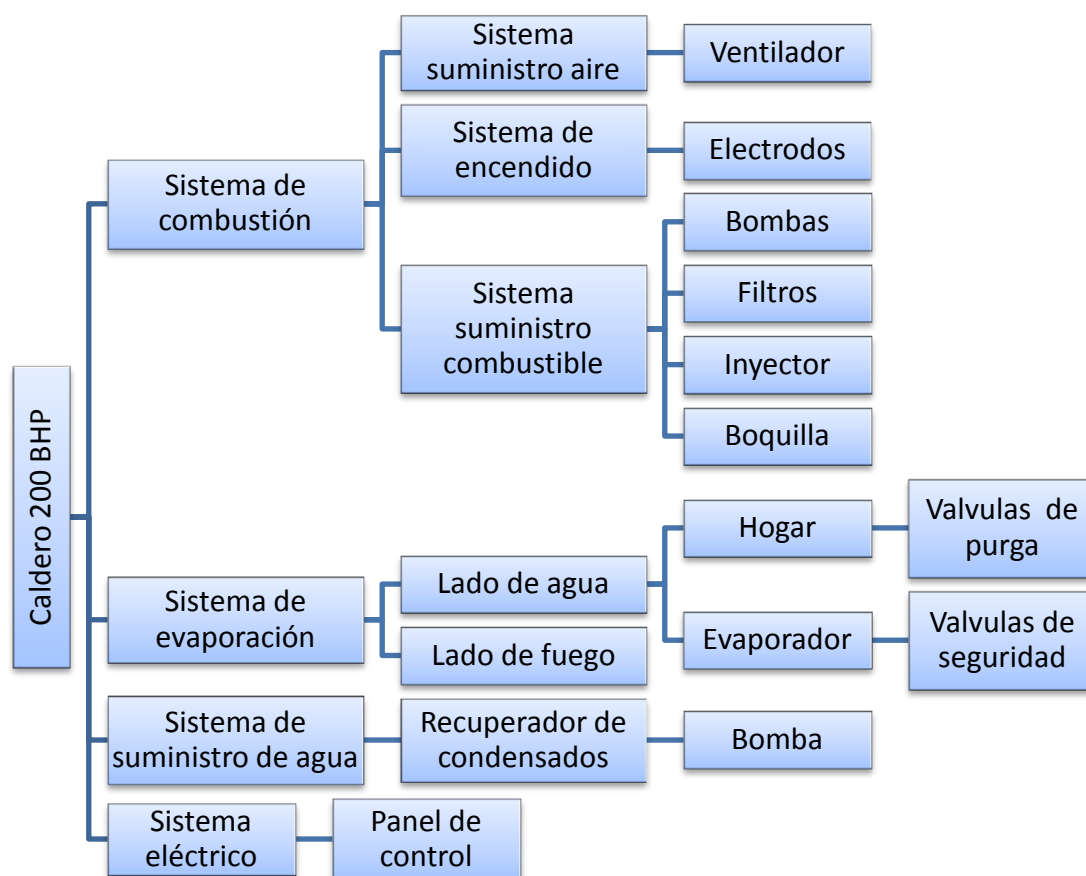


Figura 12. Sistemas y subsistemas caldero 200 bhp

Tabla 7.

Sistemas y refacciones caldero 200 bhp

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Sistema de combustión		X		
1.1	Sistema de suministro de aire		X		
1.1.1	Ventilador	1	X		
1.1.1.1	Rodamientos 6207 / 6306	1			
1.2	Sistema de encendido		X		
1.2.1	Electrodos	1	X		
1.3	Sistema suministro combustible		X		
1.3.1	Bombas	1	X		

CONTINÚA →

1.3.2	Filtros de malla limpiables/reusables	1	X
1.3.3	Inyector	1	X
1.3.3.2	Lubricante Aceite ISO VG 46		
1.3.4	Boquilla	1	X
2	Sistema de Evaporación		X
2.1	Lado de Agua		X
2.1.1	Hogar		X
2.1.1.1	Válvulas de purga	2	X
2.1.2	Evaporador		X
2.1.2.1	Válvulas de seguridad de presión	2	X
2.2	Lado de Fuego		X
3	Sistema suministro agua		X
3.1	Recuperador de condensados	1	X
3.1.1	Bomba	1	X
3.1.1.1	Rodamientos 7306 BE.2CS / 6206 2Z C3	1	
4	Sistema eléctrico		X
4.1	Panel de control		X
4.1.1	Botoneras		
4.1.2	Contactores		

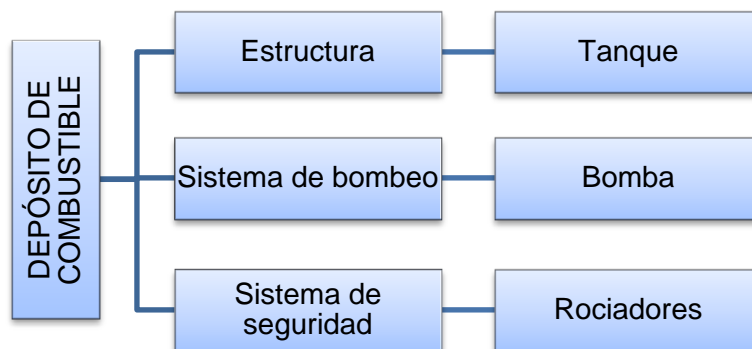


Figura 13. Sistemas y subsistemas depósito de combustible

Tabla 8.

Sistemas y refacciones de Depósito de combustible

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Estructura		X		
1.1	Tanque	1	X		
2	Sistema de bombeo		X		
2.1	Bomba	1	X		
2.1.1	Chumaceras P 208	2			
2.1.2	Banda A37	1			
3	Sistema de seguridad		X		
3.1	Rociadores	16			

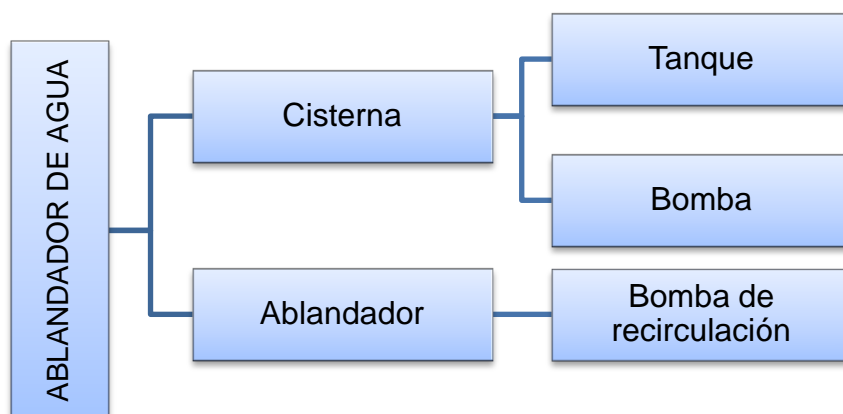


Figura 14. Sistemas y subsistemas del ablandador de agua

Tabla 9.

Sistemas y refacciones del Ablandador de agua

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Cisterna		X		
1.1	Tanque	1	X		
1.2	Bomba	1	X		
2	Ablandador		X		
2.1	Bomba de recirculación	1	X		

3.2.1.2 Sistema de generación de electricidad.

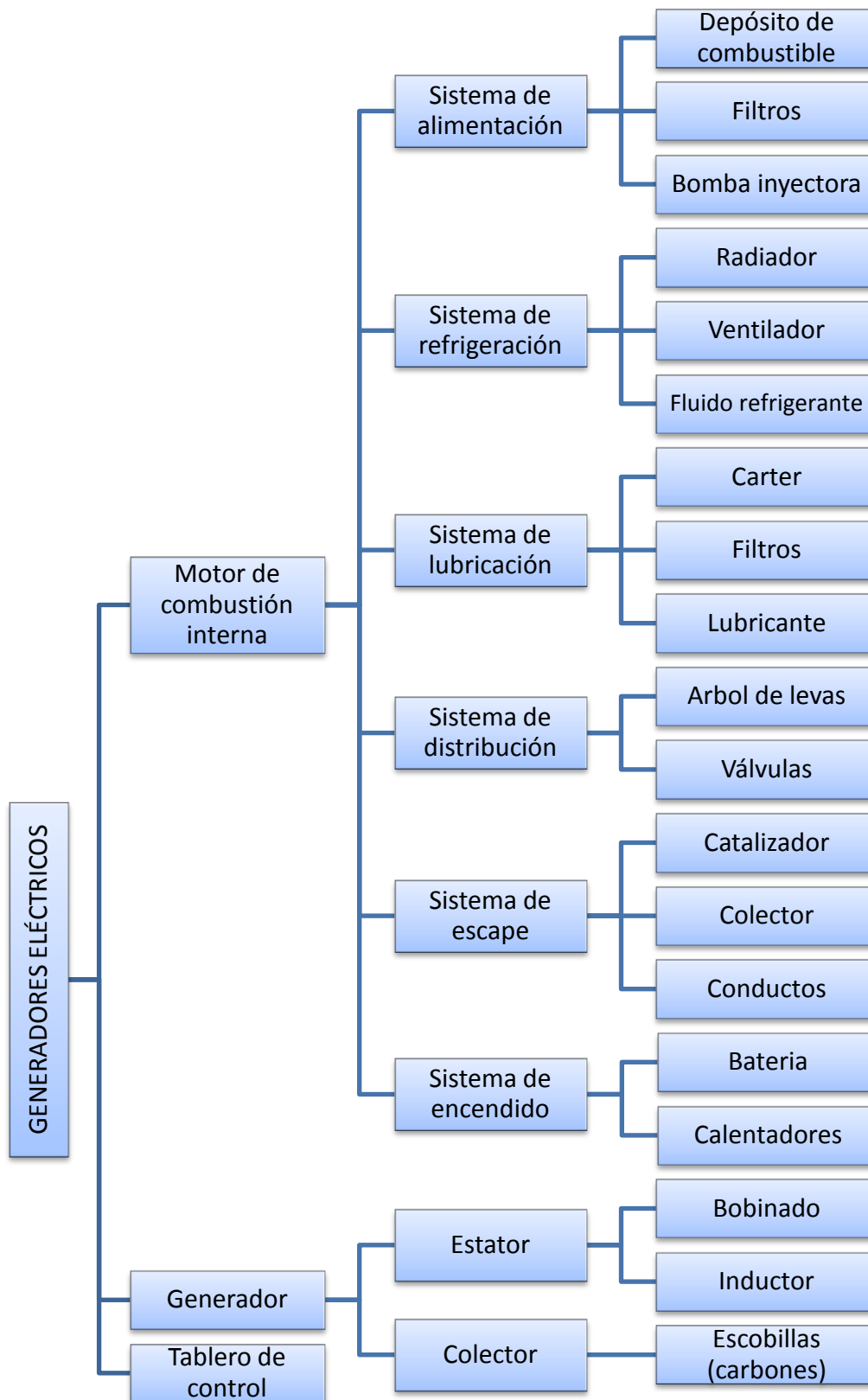


Figura 15. Sistemas y subsistemas de generadores eléctricos

Tabla 10.

Sistemas y refacciones generador eléctrico Caterpillar

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Motor de combustión interna		X		
1.1	<i>Sistema de alimentación</i>		X		
1.1.1	Depósito de combustible	1	X		
1.1.2	Filtros	3	X		
1.1.2.1	Filtro de combustible BF7587	1			
1.1.2.2	Filtro de combustible externo BF825	1			
1.1.2.3	Filtro de aire AN0015	1			
1.1.3	Bomba inyectora	1	X		
1.2	<i>Sistema de refrigeración</i>		X		
1.2.1	Radiador	1	X		
1.2.2	Ventilador	1	X		
1.2.2.1	Banda 9L-6647DE	1			
1.2.3	Fluido refrigerante		X		
1.2.3.1	Refrigerante con bajo contenido en silicatos o mezcla agua y aditivos secundarios				
1.3	<i>Sistema de lubricación</i>		X		
1.3.1	Carter	1	X		
1.3.2	Filtros	1	X		
1.3.2.1	Filtro de aceite B99	1			
1.3.3	Lubricante		X		
1.3.3.1	Aceite 15W40	5 gal.			
1.4	<i>Sistema de distribución</i>		X		
1.4.1	Árbol de levas	1	X		
1.4.2	Válvulas	1	X		

CONTINÚA 

1.5	Sistema de escape		X
1.5.1	Catalizador	1	X
1.5.2	Colector	1	X
1.5.3	Conductos	1	X
1.6	Sistema de encendido		X
1.6.1	Batería		X
1.6.1.1	Batería de 24 placas	2	X
1.6.1.2	Agua destilada		
1.6.2	Calentadores		X
2	Generador		X
2.1	Estator		X
2.1.1	Bobinado		X
2.1.2	Inductor		X
2.2	Colector		X
3	Tablero de control		X
3.1	Botoneras		X
3.2	Contactores		X

3.2.1.3 Sistema de aire

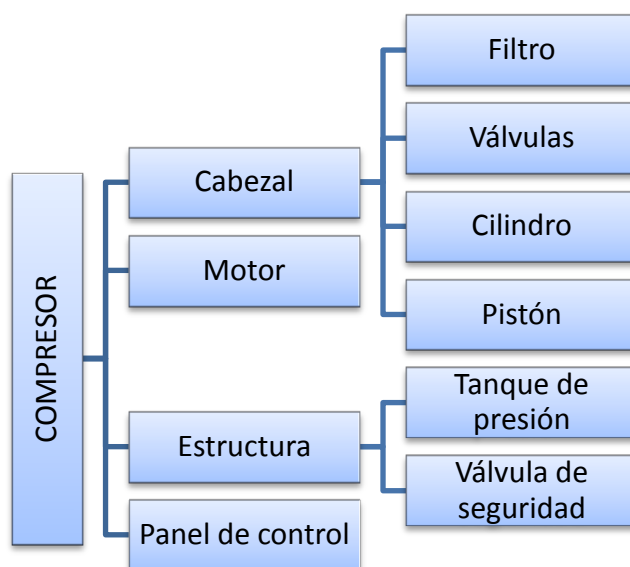


Figura 16. Sistemas y subsistemas de compresores de pistón

Tabla 11.
Sistemas y refacciones Compresor 1

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Cabezal		X		
1.1	Filtro		X		
1.1.1	Filtro de aire CA76	1			
1.2	Válvulas		X		
1.3	Cilindro		X		
1.4	Pistón		X		
1.4.1	Aceite compresor ISO VG 100	1/2 gal.			
2	Motor		X		
3	Estructura		X		
3.1	Tanque de presión		X		
3.2	Válvula de seguridad		X		
4	Panel de control		X		
4.1	Botoneras		X		
4.2	Contactores		X		

Tabla 12.
Sistemas y refacciones Compresor 2

ORDE N	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Cabezal		X		
1.1	Filtro		X		
1.1.1	Filtro de aire CA76	1			
1.2	Válvulas		X		
1.3	Cilindro		X		
1.4	Pistón		X		

CONTINÚA 

1.4.1	Aceite compresor ISO VG 100	1/2 gal.
2	Motor	X
3	Estructura	X
3.1	Tanque de presión	X
3.2	Válvula de seguridad	X
4	Panel de control	X
4.1	Botoneras	X
4.2	Contactores	X

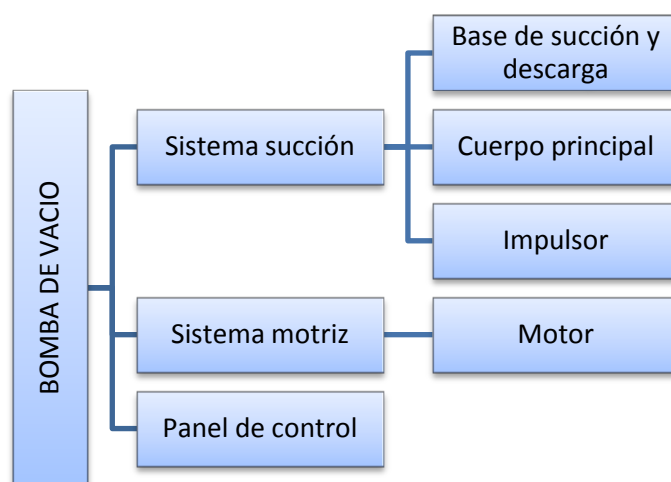


Figura 17. Sistemas y subsistemas de bomba de vacío

Tabla 13.

Sistemas y refacciones bomba de vacío

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Sistema de succión		X		
1.1	Base de succión y descarga		X		
1.2	Cuerpo principal		X		
1.2.1	Plato de ensamblaje		X		

CONTINÚA →

1.2.2	Separador	X
1.2.3	Empaque	X
1.3	Impulsor	X
2	Sistema motriz	X
2.1	Motor	X
3	Panel de control	X
3.1	Botoneras	X
3.2	Contactores	X

3.2.1.4 Sistema de refrigeración.

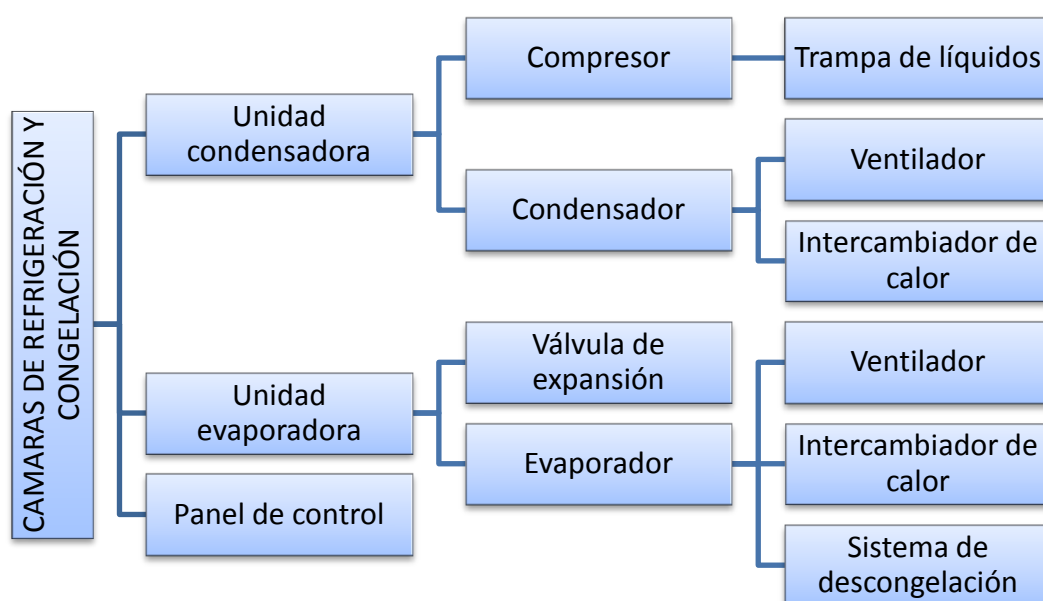


Figura 18. Sistemas y subsistemas de cámaras/contenedores de refrigeración y congelación

Tabla 14.
Sistemas y refacciones Cámara 1

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Unidad condensadora				
1.1	Compresor		X		
1.1.1	Aceite Polyol Ester ISO VG 22	1 gal.	X		
1.1.2	Trampa de líquidos		X		
1.1.2.1	Refrigerante R507		X		
1.1.2.2	Filtro línea líquido Sporlar H48	1	X		
1.1.2.3	Filtro Sporlar W48	1	X		
1.2	Condensador		X		
1.2.1	Ventilador	2	X		
1.2.2	Intercambiador de calor		X		
2	Unidad evaporadora				
2.1	Válvula de expansión		X		
2.2	Evaporador		X		
2.2.1	Ventilador	2	X		
2.2.2	Intercambiador de calor		X		
2.2.2.1	Filtro línea de succión RPE-48-BD	1	X		
2.2.3	Sistema de descongelación		X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

Tabla 15.
Sistemas y refacciones Cámara 2

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Unidad condensadora				
1.1	Compresor		X		
1.1.1	Aceite Polyol Ester ISO VG 22	1 gal.	X		
1.1.2	Trampa de líquidos		X		
1.1.2.1	Refrigerante R507		X		
1.1.2.2	Filtro línea líquido Sporlar H48	1	X		
1.1.2.3	Filtro Sporlar W48	1	X		
1.2	Condensador		X		
1.2.1	Ventilador	2	X		
1.2.2	Intercambiador de calor		X		
2	Unidad evaporadora				
2.1	Válvula de expansión		X		
2.2	Evaporador		X		
2.2.1	Ventilador	2	X		
2.2.2	Intercambiador de calor		X		
2.2.2.1	Filtro línea de succión RPE-48-BD	1	X		
2.2.3	Sistema de descongelación		X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

Tabla 16.
Sistemas y refacciones Cámara 3

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Unidad condensadora				
1.1	Compresor		X		
1.1.1	Aceite Polyol Ester ISO VG 22	1 gal.	X		
1.1.2	Trampa de líquidos		X		
1.1.2.1	Refrigerante R507		X		
1.1.2.2	Filtro línea líquido Sporlar H48	1	X		
1.1.2.3	Filtro Sporlar W48	1	X		
1.2	Condensador		X		
1.2.1	Ventilador	2	X		
1.2.2	Intercambiador de calor		X		
2	Unidad evaporadora				
2.1	Válvula de expansión		X		
2.2	Evaporador		X		
2.2.1	Ventilador	2	X		
2.2.2	Intercambiador de calor		X		
2.2.2.1	Filtro línea de succión RPE-48-BD	1	X		
2.2.3	Sistema de descongelación		X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

Tabla 17.
Sistemas y refacciones Cámara 4

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Unidad condensadora				
1.1	Compresor		X		
1.1.1	Aceite Polyol Ester ISO VG 22	1 gal.	X		
1.1.2	Trampa de líquidos		X		
1.1.2.1	Refrigerante R507		X		
1.1.2.2	Filtro línea líquido Sporlar H48	1	X		
1.1.2.3	Filtro Sporlar W48	1	X		
1.2	Condensador		X		
1.2.1	Ventilador	2	X		
1.2.2	Intercambiador de calor		X		
2	Unidad evaporadora				
2.1	Válvula de expansión		X		
2.2	Evaporador		X		
2.2.1	Ventilador	4	X		
2.2.2	Intercambiador de calor		X		
2.2.2.1	Filtro línea de succión RPE-48-BD	1	X		
2.2.3	Sistema de descongelación		X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

Tabla 18.
Sistemas y refacciones Cámara 5

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Unidad condensadora				
1.1	Compresor		X		
1.1.1	Aceite Polyol Ester ISO VG 22	1 gal.	X		
1.1.2	Trampa de líquidos		X		
1.1.2.1	Refrigerante R507		X		
1.1.2.2	Filtro línea líquido Sporlar H48	1	X		
1.1.2.3	Filtro Sporlar W48	1	X		
1.2	Condensador		X		
1.2.1	Ventilador	2	X		
1.2.2	Intercambiador de calor		X		
2	Unidad evaporadora				
2.1	Válvula de expansión		X		
2.2	Evaporador		X		
2.2.1	Ventilador	4	X		
2.2.2	Intercambiador de calor		X		
2.2.2.1	Filtro línea de succión RPE-48-BD	1	X		
2.2.3	Sistema de descongelación		X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

Tabla 19.
Sistemas y refacciones Cámara 6

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Unidad condensadora				
1.1	Compresor		X		
1.1.1	Aceite Polyol Ester ISO VG 22	1 gal.	X		
1.1.2	Trampa de líquidos		X		
1.1.2.1	Refrigerante R507		X		
1.1.2.2	Filtro línea líquido Sporlar H48	1	X		
1.1.2.3	Filtro Sporlar W48	1	X		
1.2	Condensador		X		
1.2.1	Ventilador	2	X		
1.2.2	Intercambiador de calor		X		
2	Unidad evaporadora				
2.1	Válvula de expansión		X		
2.2	Evaporador		X		
2.2.1	Ventilador	4	X		
2.2.2	Intercambiador de calor		X		
2.2.2.1	Filtro línea de succión RPE-48-BD	1	X		
2.2.3	Sistema de descongelación		X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

Tabla 20.
Sistemas y refacciones Cámara 7 – Túnel

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Unidad condensadora				
1.1	Compresor		X		
1.1.1	Aceite POE (Polyol Ester) ISO VG 100	4 gal.	X		
1.1.2	Trampa de líquidos		X		
1.1.2.1	Refrigerante R404a		X		
1.1.2.2	Filtro KH39ME002 CARTRIDGE-CARLYLE	1	X		
1.2	Condensador		X		
1.2.1	Ventilador	4	X		
1.2.2	Intercambiador de calor		X		
2	Unidad evaporadora				
2.1	Válvula de expansión		X		
2.2	Evaporador		X		
2.2.1	Ventilador	8	X		
2.2.2	Intercambiador de calor		X		
2.2.3	Sistema de descongelación		X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

Tabla 21.
Sistemas y refacciones Cámara 8

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Unidad condensadora				
1.1	Compresor		X		
1.1.1	Trampa de líquidos		X		
1.1.1.1	Refrigerante R507		X		
1.2	Condensador		X		
1.2.1	Ventilador	2	X		
1.2.2	Intercambiador de calor		X		
2	Unidad evaporadora				
2.1	Válvula de expansión		X		
2.2	Evaporador		X		
2.2.1	Ventilador	4	X		
2.2.2	Intercambiador de calor		X		
2.2.3	Sistema de descongelación		X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

Tabla 22.
Sistemas y refacciones Cámara Despresado

ORDE N	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Unidad condensadora				
1.1	Compresor		X		
1.1.1	Aceite Polyol Ester ISO VG 22	1 gal.	X		

CONTINÚA 

1.1.2	Trampa de líquidos		X
1.1.2.1	Refrigerante R507		X
1.1.2.2	Filtro línea líquido Sporlar H48	1	X
1.1.2.3	Filtro Sporlar W48	1	X
1.2	Condensador		X
1.2.1	Ventilador	2	X
1.2.2	Intercambiador de calor		X
2	Unidad evaporadora		
2.1	Válvula de expansión		X
2.2	Evaporador		X
2.2.1	Ventilador	2	X
2.2.2	Intercambiador de calor		X
2.2.2.1	Filtro línea de succión RPE-48-BD	1	X
2.2.3	Sistema de descongelación		X
3	Panel de control		
3.1	Botoneras		X
3.2	Contactores		X

Tabla 23.

Sistemas y refacciones Contenedor 1, 2, 4, 5

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Unidad condensadora				
1.1	Compresor		X		
1.1.1	Aceite MN (Mineral Naphthenic) ISO VG 32	3 lts.	X		
1.1.2	Trampa de líquidos		X		
1.1.2.1	Refrigerante R12		X		
1.1.2.2	Filtro ADK 164	1	X		

CONTINÚA 

1.2	Condensador		X
1.2.1	Ventilador	2	X
1.2.2	Intercambiador de calor		X
2	Unidad evaporadora		
2.1	Válvula de expansión		X
2.2	Evaporador		X
2.2.1	Ventilador	2	X
2.2.2	Intercambiador de calor		X
2.2.3	Sistema de descongelación		X
3	Panel de control		
3.1	Botoneras		X
3.2	Contactores		X

Tabla 24.

Sistemas y refacciones Contenedor 3, 6

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Unidad condensadora				
1.1	Compresor			X	
1.1.1	Aceite MN (Mineral Naphthenic) ISO VG 32	3 lts.		X	
1.1.2	Trampa de líquidos			X	
1.1.2.1	Refrigerante R409a			X	
1.1.2.2	Filtro ADK 164	1		X	
1.2	Condensador			X	
1.2.1	Ventilador	2		X	
1.2.2	Intercambiador de calor			X	
2	Unidad evaporadora				
2.1	Válvula de expansión			X	

CONTINÚA 

2.2	Evaporador		X
2.2.1	Ventilador	2	X
2.2.2	Intercambiador de calor		X
2.2.3	Sistema de descongelación		X
3	Panel de control		
3.1	Botoneras		X
3.2	Contactores		X

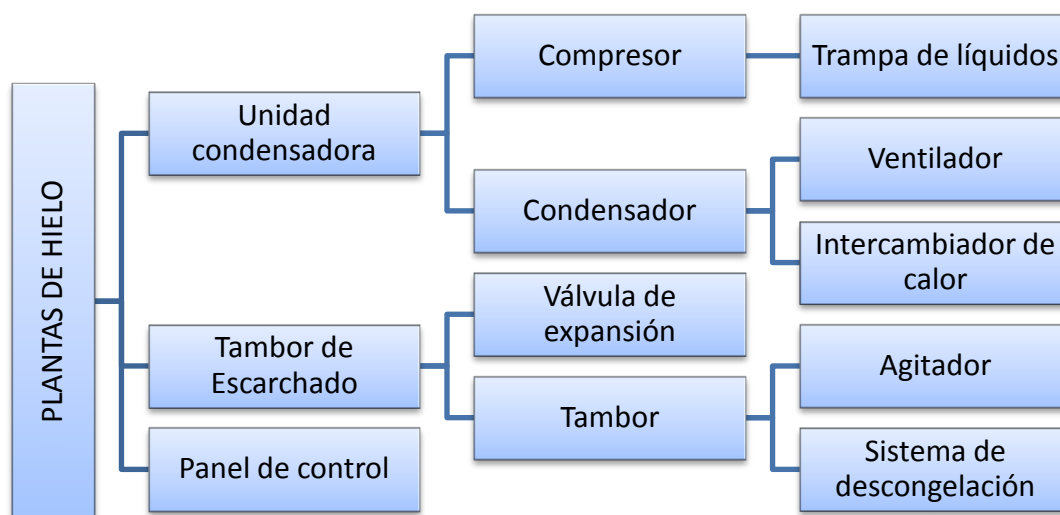


Figura 19. Sistemas y subsistemas Planta de Hielo

Tabla 25.
Sistemas y refacciones Planta de Hielo 2

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Unidad condensadora				
1.1	Compresor		X		
1.1.1	Aceite Polyol Ester ISO VG 22	2,5 gal.	X		
1.1.2	Trampa de líquidos		X		
1.1.2.1	Refrigerante R507		X		
1.2	Condensador		X		
1.2.1	Ventilador	2	X		
1.2.2	Intercambiador de calor		X		
2	Tambor de escarchado				
2.1	Válvula de expansión		X		
2.2	Tambor		X		
2.2.1	Agitador	2	X		
2.2.2	Sistema de descongelación		X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

Tabla 26.
Sistemas y refacciones Planta de Hielo 3

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Unidad condensadora	2			
1.1	Compresor	2	X		
1.1.1	Aceite Polyol Ester ISO VG 22	2 gal.	X		

CONTINÚA 

1.1.2	Trampa de líquidos	2	X
1.1.2.1	Refrigerante R404a		X
1.2	Condensador	2	X
1.2.1	Ventilador	2	X
1.2.2	Intercambiador de calor	2	X
2	Tambor de escarchado		
2.1	Válvula de expansión		X
2.2	Tambor		X
2.2.1	Agitador	2	X
2.2.2	Sistema de descongelación		X
3	Panel de control		
3.1	Botoneras		X
3.2	Contactores		X

3.2.2 DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.

3.2.2.1 Sistema de subproductos.

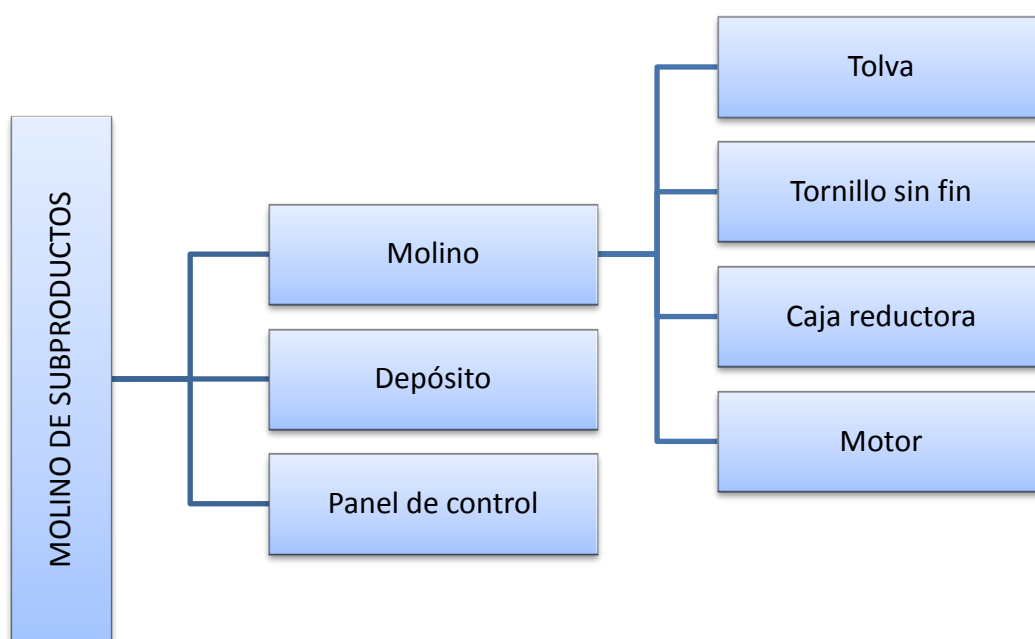


Figura 20. Sistemas y subsistemas del Molino de Subproductos

Tabla 27.

Sistemas y refacciones Molino de Subproductos

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Molino		X		
1.1	Tolva		X		
1.2	Tornillo sin fin		X		
1.3	Caja reductora		X		
1.3.1	Rodamientos 5209	2	X		
1.3.2	Rodamientos 5208	1	X		
1.3.3	Aceite ISO VG 460 EP	0,5 gal.			
1.4	Motor		X		
1.4.1	Banda 17 x 1900 B75	3	X		
2	Depósito		X		
3	Panel de control		X		
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

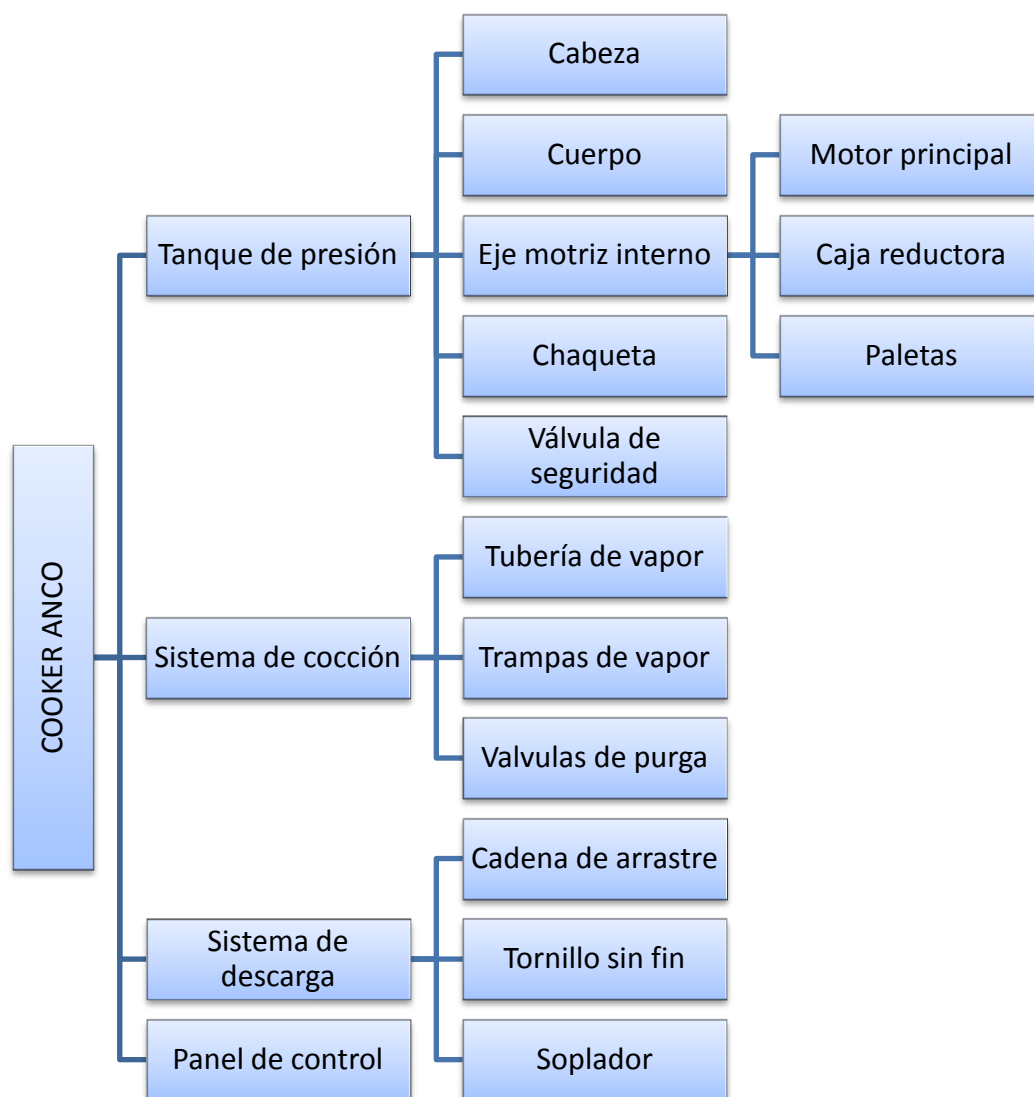


Figura 21. Sistemas y subsistemas Cooker Anco

Tabla 28.

Sistemas y refacciones Cooker Anco

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Tanque de presión				
1.1	Cabeza		X		

CONTINÚA →

1.2	Cuerpo		X
1.3	Eje motriz interno		X
1.3.1	Motor principal		X
1.3.1.1	Rodamientos 6211 - 2Z / 6311 - 2Z	1	X
1.3.1.2	Banda C110	3	X
1.3.2	Caja reductora		X
1.3.2.1	Aceite ISO VG 460 EP	10 gal.	X
1.3.2.2	Rodamientos 22314 / 22217 / 22222	1	X
1.3.2.3	Rodamientos 22312	2	X
1.3.3	Paletas		X
1.3.3.1	Chumacera punta del eje 22320	1	X
1.4	Chaqueta		X
1.5	Válvula de seguridad		X
2	Sistema de cocción		
2.1	Tubería de vapor		X
2.2	Trampas de vapor		X
2.3	Válvulas de purga		X
3	Sistema de descarga		
3.1	Cadena de arrastre		X
3.1.1	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal.	X
3.2	Tornillo sin fin		X
3.3	Soplador		X
3.3.1	Banda 17 x 1150 B-45	3	X
3.3.2	Chumaceras P208	2	X
4	Panel de control		
4.1	Botoneras		X
4.2	Contactores		X

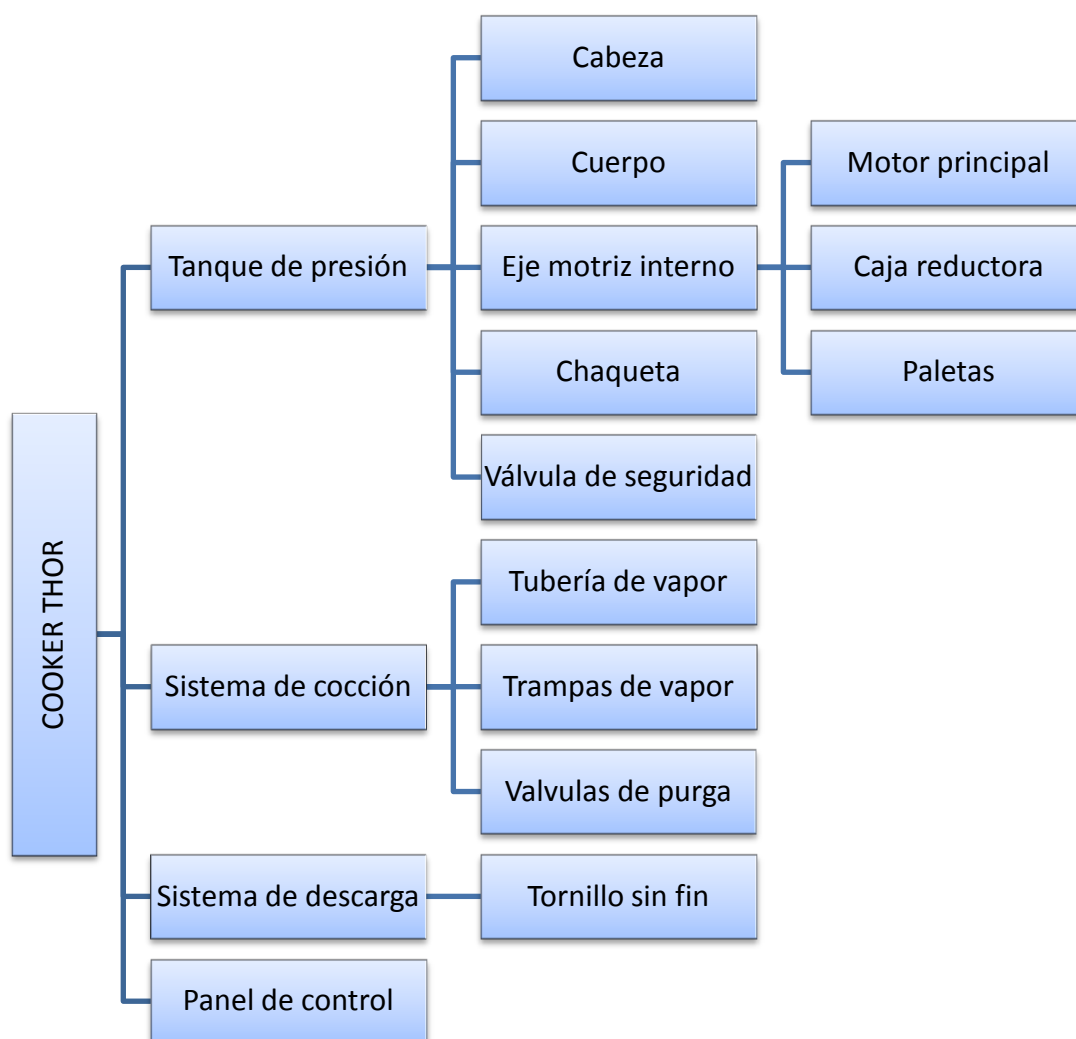


Figura 22. Sistemas y subsistemas Cooker Thor

Tabla 29.

Sistemas y refacciones Cooker Thor

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Tanque de presión				
1.1	Cabeza		X		
1.2	Cuerpo		X		

CONTINÚA →

1.3	Eje motriz interno		X
1.3.1	Motor principal		X
1.3.1.1	Rodamientos 6312 C3 / 6212 Z-C3	1	X
1.3.1.2	Banda 5V – 1250	5	X
1.3.2	Caja reductora		X
1.3.2.1	Aceite ISO VG 460 EP	27 lts.	X
1.3.3	Paletas		X
1.3.3.1	Rodamientos 22222 CC/C3 W33 SKF	2	X
1.3.3.2	Empaque cuadrado teflón 2044 5/8" ASBERIT	2	X
1.3.3.3	Unión rotativa HC-503-32 cod. 01.083.00008	1	X
1.4	Chaqueta		X
1.5	Válvula de seguridad		X
2	Sistema de cocción		
2.1	Tubería de vapor		X
2.2	Trampas de vapor		X
2.3	Válvulas de purga		X
3	Sistema de descarga		
3.1	Tornillo sin fin		X
4	Panel de control		
4.1	Botoneras		X
4.2	Contactores		X

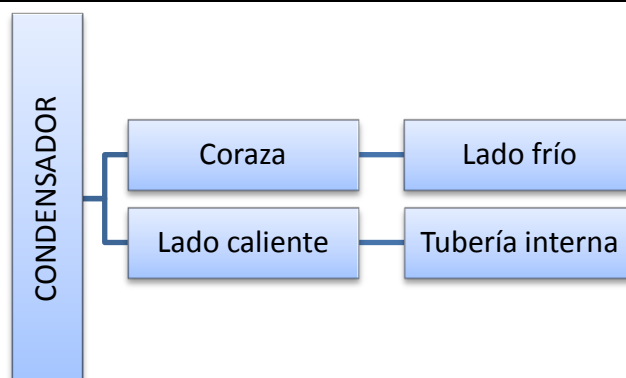


Figura 23. Sistemas y subsistemas Condensador

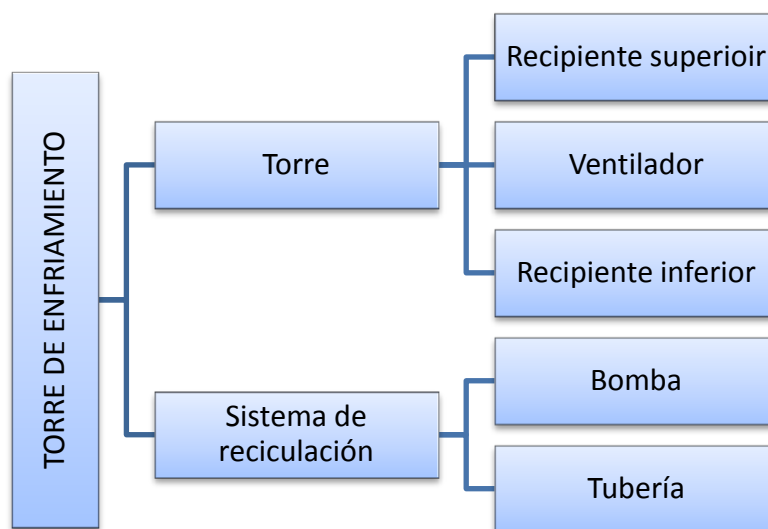


Figura 24. Sistemas y subsistemas Torre de enfriamiento

Tabla 30.

Sistemas y refacciones Torre de enfriamiento

ORDE N	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Torre				
1.1	Recipiente superior		X		
1.2	Ventilador		X		
1.2.1	Rodamientos 6209	2	X		
1.3	Recipiente inferior		X		
2	Sistema de recirculación		X		
2.1	Bomba		X		
2.1.1	Rodamientos 6206 2Z / 6205 2Z	1	X		
2.1.2	Sello mecánico 107	1	X		
2.2	Tubería		X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

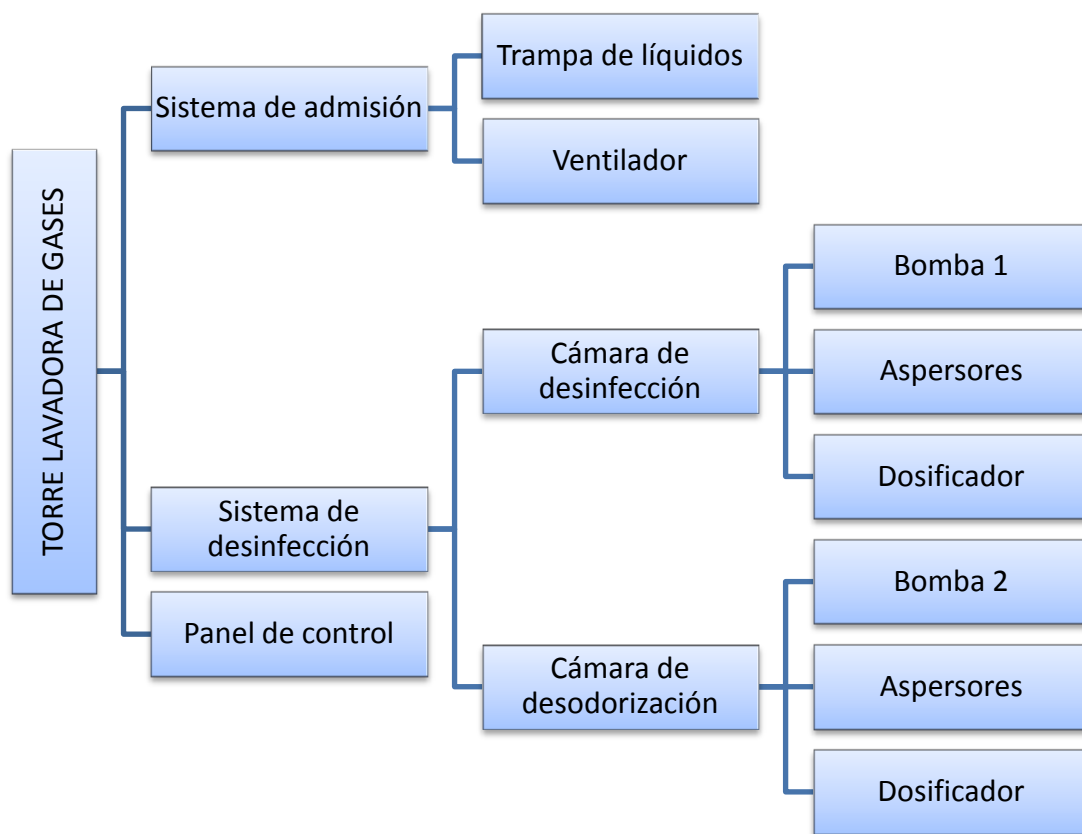


Figura 25. Sistemas y subsistemas de Torre lavadora de gases

Tabla 31.

Sistemas y refacciones de Torre lavadora de gases

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Sistema de admisión				
1.1	Trampa de líquidos		X		
1.2	Ventilador		X		
1.2.1	Banda A40	1	X		
1.2.2	Chumaceras SY508M	2	X		
2	Sistema de desinfección				

CONTINÚA →

2.1	Cámara de desinfección		X
2.1.1	Bomba 1		X
2.1.1.1	Rodamientos 6203 2Z / 6202 2Z	1	X
2.1.1.2	Sello mecánico 102	1	X
2.1.2	Aspersores		X
2.1.3	Dosificador		X
2.2	Cámara de desodorización		X
2.2.1	Bomba 1		X
2.2.1.1	Rodamientos 6203 2Z / 6202 2Z	1	X
2.2.1.2	Sello mecánico 102	1	X
2.2.2	Aspersores		X
2.2.3	Dosificador		X
3	Panel de control		
3.1	Botoneras		X
3.2	Contactores		X

3.2.1.2 Sistema de matanza, faenamamiento y desprese.

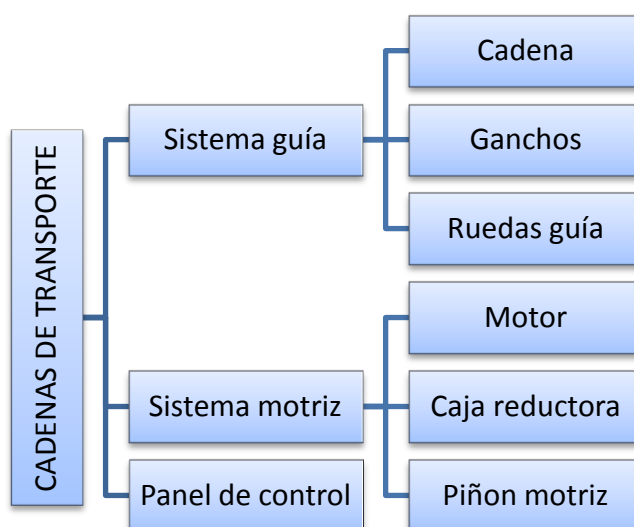


Figura 26. Sistemas y subsistemas Cadenas de transporte

Tabla 32.

Sistemas y refacciones Cadena de matanza

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Sistema guía				
1.1	Cadena	34 m	X		
1.1.1	Ganchos	236	X		
1.2	Ruedas guía	9	X		
1.2.1	Rodamientos LN 67048	9	X		
1.2.2	Retenedores 34-62-9	9	X		
2	Sistema motriz				
2.1	Motor	1	X		
2.1.1	Rodamientos 6205	2	X		
2.2	Caja reductora	1	X		
2.2.1	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal.	X		
2.2.2	Rodamientos 6013 Z	2	X		
2.2.3	Retenedores 65-90-10 / 30-42-8	1	X		
2.3	Piñón motriz	1	X		
2.3.1	Rodamiento 4F 2796	1	X		
2.3.2	Retenedor 40-76-10	1	X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

Tabla 33.

Sistemas y refacciones Cadena de eviscerado

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Sistema guía				
1.1	Cadena	34 m	X		
1.1.1	Ganchos	236	X		
1.2	Ruedas guía	7	X		
1.2.1	Rodamientos LN 67048	7	X		
1.2.2	Retenedores 34-62-9	7	X		
2	Sistema motriz				
2.1	Motor	1	X		
2.1.1	Rodamientos 6205	2	X		
2.2	Caja reductora	1	X		
2.2.1	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal.	X		
2.2.2	Rodamientos 6013 Z	2	X		
2.2.3	Retenedores 65-90-10 / 30-42-8	1	X		
2.3	Piñón motriz	1	X		
2.3.1	Rodamiento 4F 2796	1	X		
2.3.2	Retenedor 40-76-10	1	X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

Tabla 34.

Sistemas y refacciones Cadena de escurrido

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Sistema guía				
1.1	Cadena	34	X		
1.1.1	Ganchos	236	X		
1.2	Ruedas guía	12	X		
1.2.1	Rodamientos LN 67048	12	X		
1.2.2	Retenedores 34-62-9	12	X		
2	Sistema motriz				
2.1	Motor	1	X		
2.1.1	Rodamientos 6205	2	X		
2.2	Caja reductora	1	X		
2.2.1	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal.	X		
2.2.2	Rodamientos 6013 Z	2	X		
2.2.3	Retenedores 65-90-10 / 30-42-8	1	X		
2.3	Piñón motriz	1	X		
2.3.1	Rodamiento 4F 2796	1	X		
2.3.2	Retenedor 40-76-10	1	X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

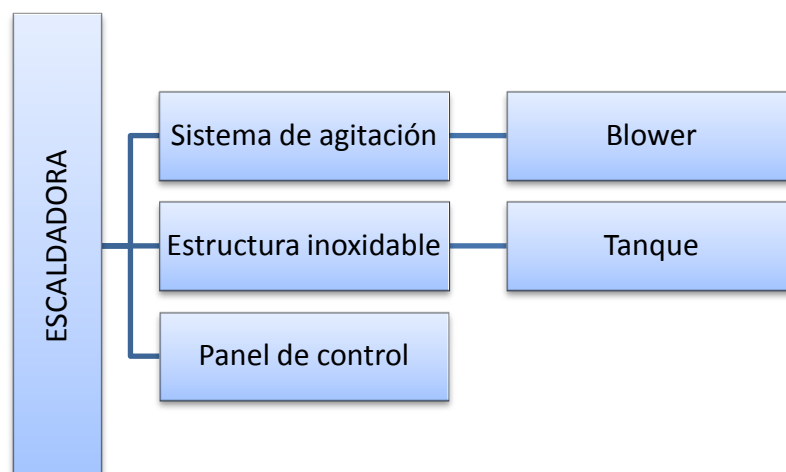


Figura 27. Sistemas y subsistemas Escaldadora

Tabla 35.

Sistemas y refacciones Escaldadora

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Sistema de agitación				
1.1	Blower	1	X		
1.1.1	Rodamientos 6206 Z / 6205 ZZ	1	X		
1.1.2	Filtro reusable	1	X		
2	Estructura inoxidable				
2.1	Tanque	1	X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras			X	
3.2	Contactores			X	

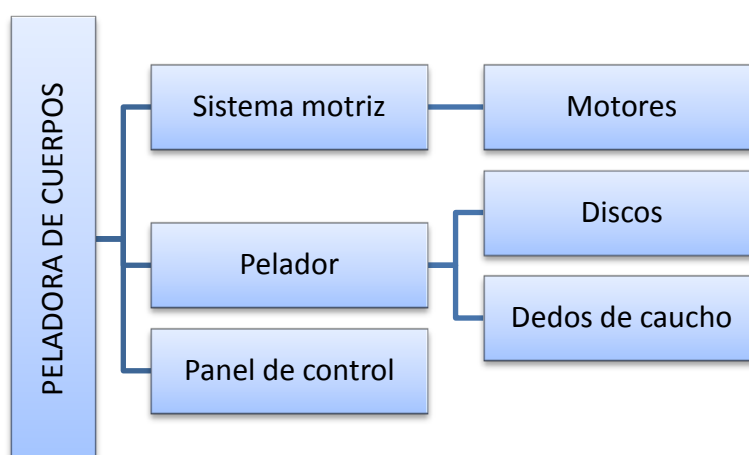


Figura 28. Sistemas y subsistemas Peladora de cuerpos

Tabla 36.

Sistemas y refacciones Peladora de cuerpos

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Sistema motriz				
1.1	Motores	4	X		
1.1.1	Rodamientos 6206	8	X		
2	Pelador				
2.1	Discos	32	X		
2.1.1	Rodamientos 6206	32	X		
2.1.2	Retenedores 30-62-8	32	X		
2.2	Dedos de caucho	256	X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras		X		
3.2	Contactores		X		

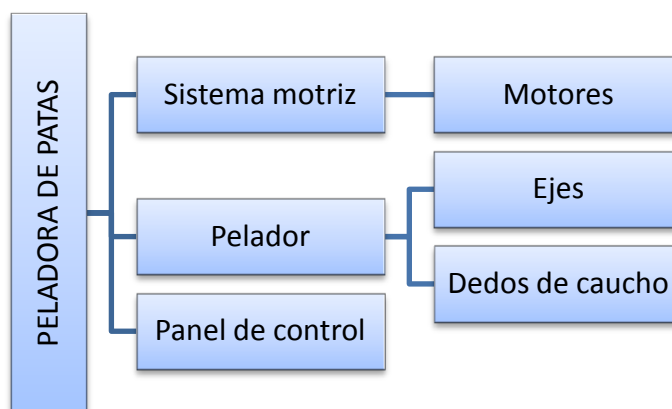


Figura 29. Sistemas y subsistemas Peladora de patas

Tabla 37.

Sistemas y refacciones Peladora de patas

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Sistema motriz				
1.1	Motores	2	X		
1.1.1	Banda B46 / B49	1	X		
1.1.1	Rodamientos 6205	4	X		
2	Pelador				
2.1	Ejes	2	X		
2.1.1	Chumaceras F 207	4	X		
2.2	Dedos de caucho	144	X		
3	Panel de control				
3.1	Botoneras			X	
3.2	Contactores			X	

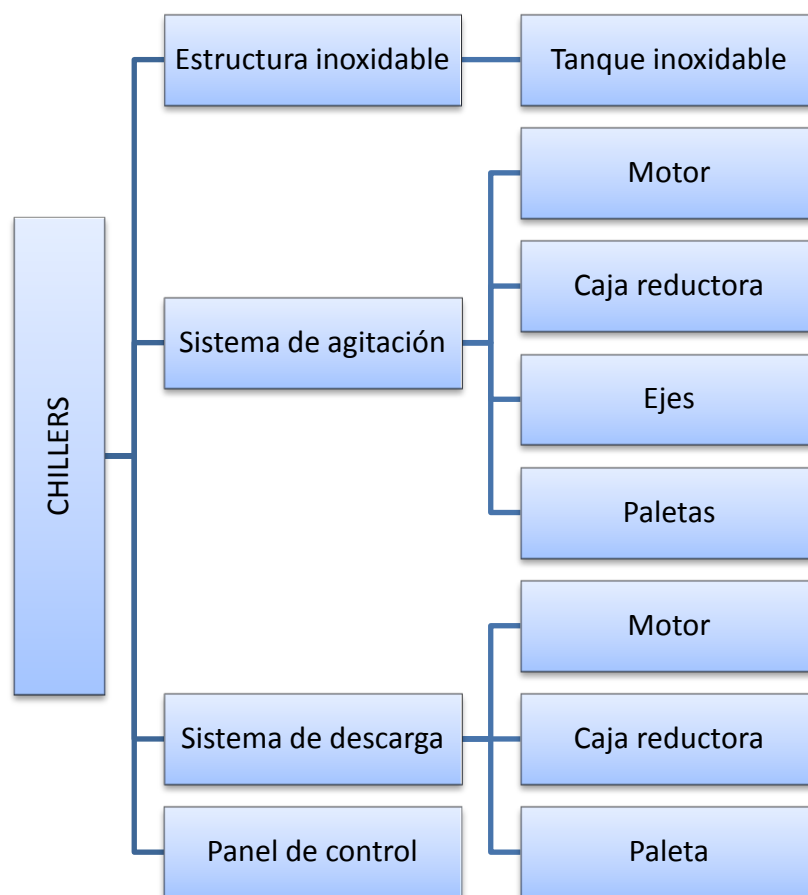


Figura 30. Sistemas y subsistemas Chillers

Tabla 38.

Sistemas y refacciones Prechiller

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Estructura inoxidable				
1.1	Tanque inoxidable	1	X		
2	Sistema de agitación				
2.1	Motor	1	X		
2.1.1	Rodamientos 6205	2	X		

CONTINÚA →

2.2	Caja reductora	1	X
2.2.1	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal	X
2.2.2	Rodamientos 6209	2	X
2.3	Ejes	1	X
2.4	Paletas	1	X
3	Sistema de descarga		
3.1	Motor	1	X
3.1.1	Banda A37	1	X
3.2	Caja reductora	1	X
3.2.1	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal	X
3.2.2	Rodamientos 6209	2	X
3.3	Paletas	1	X
4	Panel de control		
4.1	Botoneras		X
4.2	Contactores		X

Tabla 39.

Sistemas y refacciones Chiller de hígados y mollejas

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Estructura inoxidable				
1.1	Tanque inoxidable	2	X		
2	Sistema de agitación				
2.1	Motor	1	X		
2.1.1	Rodamientos 6205	2	X		
2.2	Caja reductora	1	X		
2.2.1	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal	X		
2.2.2	Rodamientos 6209	2	X		

CONTINÚA →

2.3	Ejes	2	X
2.3.1	Chumaceras P207	4	X
2.4	Paletas	2	X
3	Sistema de descarga		
3.1	Motor	1	X
3.2	Caja reductora	1	X
3.2.1	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal	X
3.2.2	Rodamientos 6209	2	X
3.3	Paletas	2	X
3.3.1	Chumaceras P204	4	X
4	Panel de control		
4.1	Botoneras		X
4.2	Contactores		X

Tabla 40.

Sistemas y refacciones Chiller de patas y cabezas

ORDE N	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Estructura inoxidable				
1.1	Tanque inoxidable	2	X		
2	Sistema de agitación				
2.1	Motor	1	X		
2.1.1	Rodamientos 6205	2	X		
2.2	Caja reductora	1	X		
2.2.1	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal	X		
2.2.2	Rodamientos 6209	2	X		
2.3	Ejes	2	X		
2.4	Paletas	2	X		

CONTINÚA 

3	Sistema de descarga		
3.1	Motor	1	X
3.2	Caja reductora	1	X
3.2.1	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal	X
3.2.2	Rodamientos 6209	2	X
3.3	Paletas	2	X
4	Panel de control		
4.1	Botoneras		X
4.2	Contactores		X

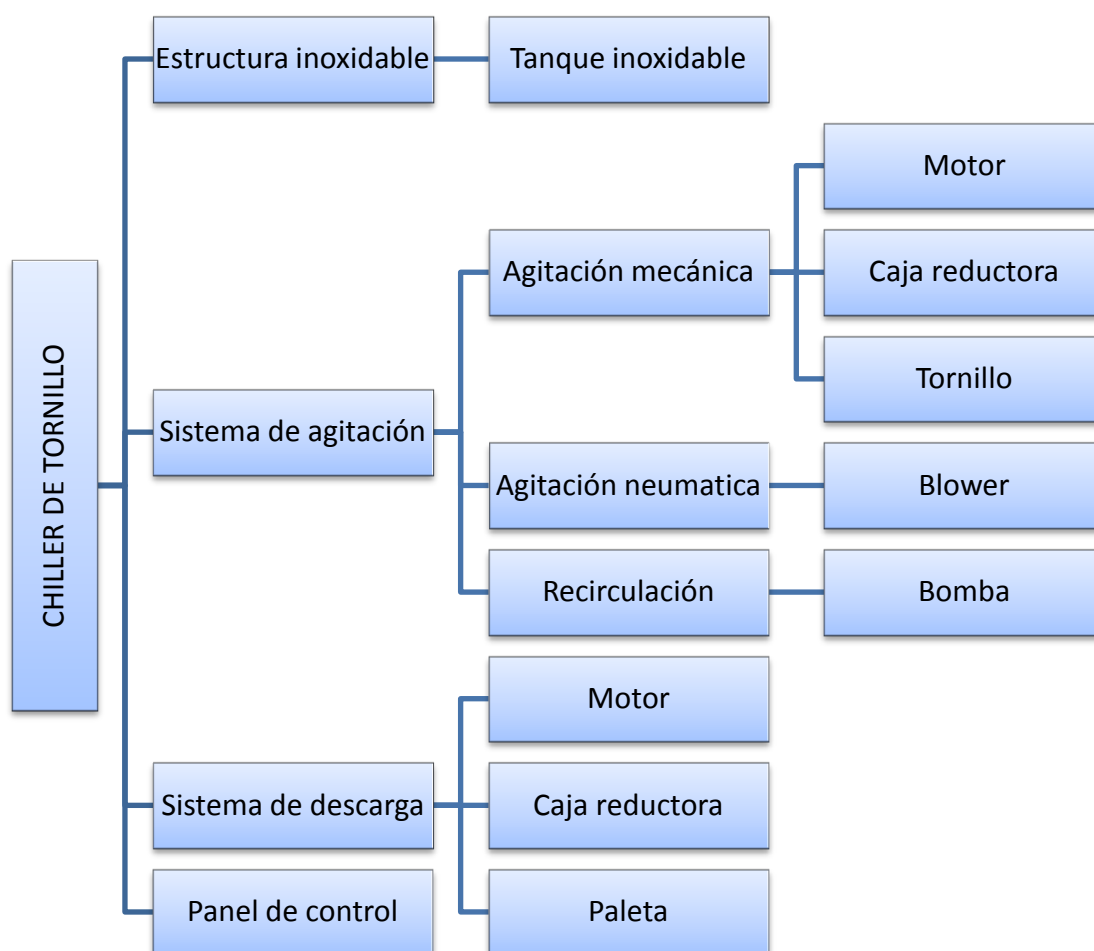


Figura 31. Sistemas y subsistemas Chiller de tornillo

Tabla 41.
Sistemas y refacciones Chiller de tornillo

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Estructura inoxidable				
1.1	Tanque inoxidable	1	X		
2	Sistema de agitación				
2.1	Agitación mecánica			X	
2.1.1	Motor	1	X		
2.1.2	Caja reductora	1	X		
2.1.2.1	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal	X		
2.1.3	Tornillo	1	X		
2.2	Agitación neumática			X	
2.2.1	Blower	1	X		
2.2.2	Filtro reusable	1	X		
2.3	Recirculación			X	
2.3.1	Bomba	1	X		
3	Sistema de descarga				
3.1	Motor	1	X		
3.2	Caja reductora	1	X		
3.2.1	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal	X		
3.3	Paletas	2	X		
4	Panel de control				
4.1	Botoneras			X	
4.2	Contactores			X	

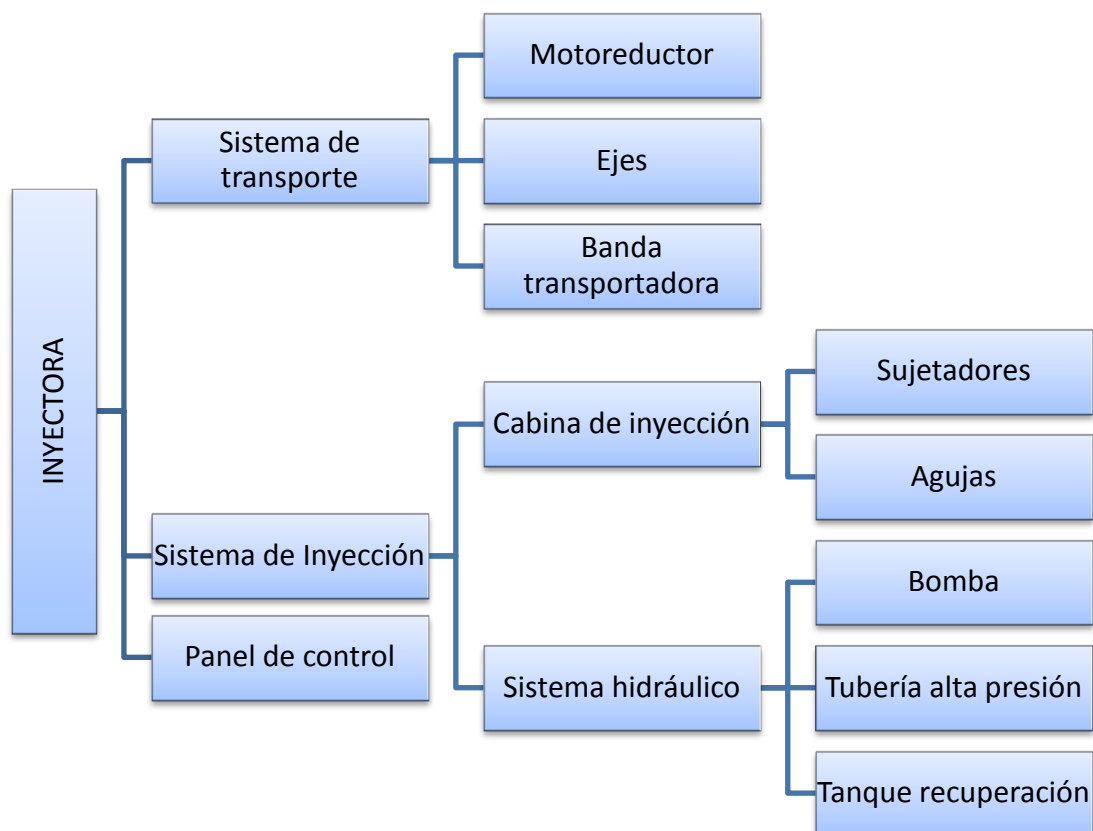


Figura 32. Sistemas y subsistemas inyectora

Tabla 42.

Sistemas y refacciones Inyectora

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Sistema de transporte				
1.1	Motoreductor	1	X		
1.2	Ejes	2	X		
1.2.1	Chumaceras F205	4	X		
1.3	Banda Transportadora	1	X		

CONTINÚA →

2	Sistema de Inyección		
2.1	Cabina de inyección		X
2.1.1	Sujetadores	2	X
2.1.2	Agujas	60	X
2.2	Sistema Hidráulico		X
2.2.1	Bomba	1	X
2.2.1.1	Aceite Hidráulico ISO VG 46		X
2.2.2	Tubería alta presión		X
2.2.3	Tanque de recuperación	1	X
3	Panel de control		
3.1	Botoneras		X
3.2	Contactores		X

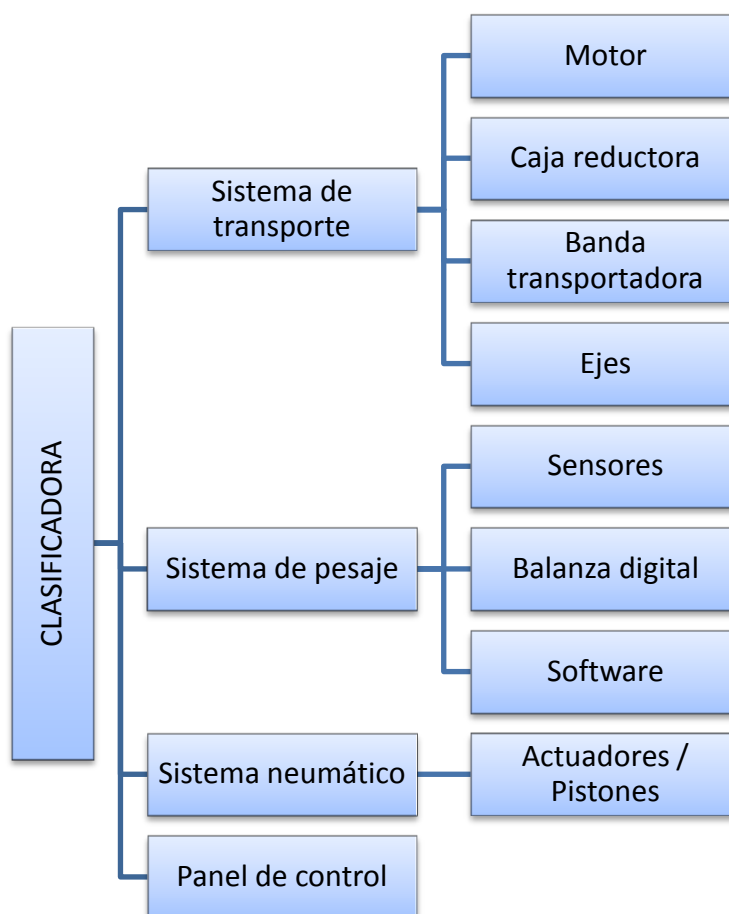


Figura 33. Sistemas y subsistemas Clasificadora

Tabla 43.
Sistemas y refacciones Clasificadora

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Sistema de transporte				
1.1	Motor	1	X		
1.1.1	Rodamientos 6204	2	X		
1.2	Caja reductora	1	X		
1.2.1	Rodamientos 6008 / 6007	2	X		
1.2.2	Retenedores 40-52-7 / 35-62-7	1	X		
1.2.3	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal.	X		
1.3	Banda Transportadora	1	X		
1.3.1	Chumacera F204	2	X		
1.4	Ejes	2	X		
1.4.1	Rodamientos 6006	4	X		
1.4.2	Retenedores 34-55-9	4	X		
2	Sistema de pesaje				
2.1	Sensores	1	X		
2.2	Balanza digital	1	X		
2.3	Software	1	X		
3	Sistema neumático				
3.1	Actuadores / pistones	7	X		
4	Panel de control				
4.1	Botoneras		X		
4.2	Contactores		X		

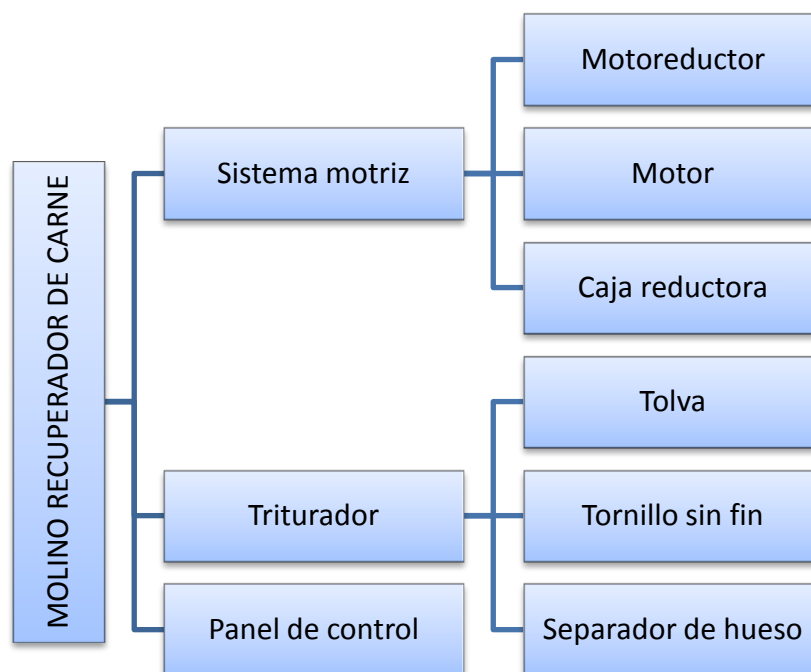


Figura 34. Sistemas y subsistemas Molino recuperador de carne

Tabla 44.

Sistemas y refacciones Molino recuperador de carne

ORDEN	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Sistema motriz				
1.1	Motoreductor	1	X		
1.1.1	Rodamientos 6205 / 6304	2	X		
1.1.2	Retenedores 55-72-9	2	X		
1.1.3	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal.	X		
1.2	Motor	1	X		
1.3	Caja reductora	1	X		
1.3.1	Rodamientos 32006 / 6210 / 7210	1	X		
1.3.2	Retenedores 40-70-7	3	X		

CONTINÚA →

1.3.3	Aceite ISO VG 460 EP	1/2 gal.	X
2	Triturador		
2.1	Tolva	1	X
2.2	Tornillo sin fin	1	X
2.3	Separador de hueso	1	X
3	Panel de control		
3.1	Botoneras		X
3.2	Contactores		X

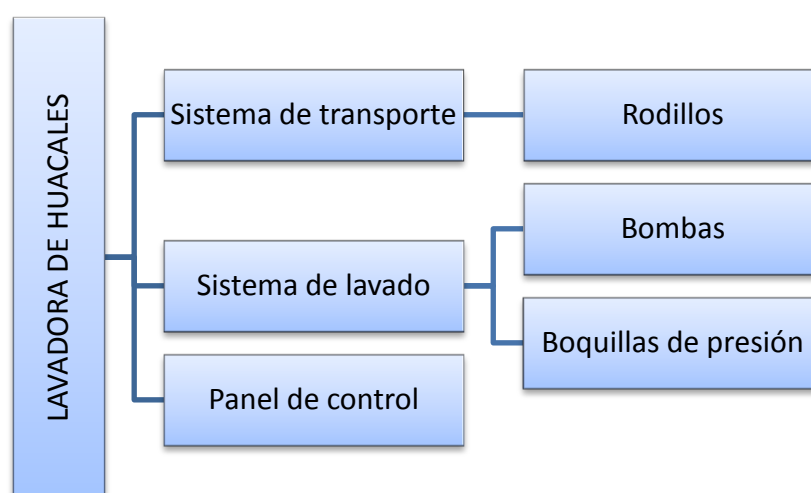


Figura 35. Sistemas y subsistemas Lavadora de huacales

Tabla 45.

Sistemas y refacciones Lavadora de huacales

ORDE N	DESCRIPCIÓN	CANT.	ESTADO		
			OP.	R.	N. O.
1	Sistema de transporte				
1.1	Rodillos	1	X		
1.1.1	Chumaceras F208	2	X		

CONTINÚA →

1.1.2	Chumaceras P208	2	X
2	Sistema de lavado		
2.1	Bombas	3	X
2.2	Boquillas de presión	20	X
3	Panel de control		
3.1	Botoneras		X
3.2	Contactores		X

3.3. OPERACIONES ACTUALES

3.3.1 ESTADO TÉCNICO ACTUAL DE MÁQUINAS O EQUIPOS

Se detalla por cada equipo o máquina el estado general de sus sistemas, subsistemas, elementos. Que es BUENO cuando se encuentra en condiciones óptimas de funcionamiento y mantenimiento, REGULAR cuando se encuentra en condiciones buenas de funcionamiento pero con fallas de manteniendo, MALO cuando no se encuentra en condiciones buenas de funcionamiento.

3.3.1.1 Sistema de generación de vapor.

Tabla 46.

Estado de Caldero 100 bhp

CALDERO 100 BHP				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Sistema de combustión			
1.1	Sistema de suministro de aire	X		
1.1.1	Ventilador	X		
1.2	Sistema de encendido	X		

CONTINÚA 

1.2.1	Electrodos	X	
1.3	Sistema suministro combustible		X
1.3.1	Bombas	X	
1.3.2	Filtros de malla limpiables/reusables		X
1.3.3	Atomizador	X	
1.3.3.1	Banda 13 x 1060 A40	X	
1.3.4	Boquilla	X	
2	Sistema de Evaporación		
2.1	Lado de Agua		X
2.1.1	Hogar		X
2.1.1.1	Válvulas de purga	X	
2.1.2	Evaporador	X	
2.1.2.1	Válvulas de seguridad de presión	X	
2.2	Lado de Fuego		X
3	Sistema suministro agua		
3.1	Recuperador de condensados	X	
3.1.1	Bomba	X	
3.1.1.1	Rodamientos 6205 / 6203		
4	Sistema eléctrico		
4.1	Panel de control		X
4.1.1	Botoneras		X
4.1.2	Contactores	X	

Tabla 47.

Estado de Caldero de 200 bhp

ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Sistema de combustión			
1.1	Sistema de suministro de aire	X		
1.1.1	Ventilador	X		
1.1.1.1	Rodamientos 6207 / 6306			
1.2	Sistema de encendido	X		
1.2.1	Electrodos	X		
1.3	Sistema suministro combustible	X		
1.3.1	Bombas	X		
1.3.2	Filtros de malla limpiables/reusables	X		
1.3.3	Inyector	X		
1.3.4	Boquilla	X		
2	Sistema de Evaporación			
2.1	Lado de Agua	X		
2.1.1	Hogar	X		
2.1.1.1	Válvulas de purga	X		
2.1.2	Evaporador	X		
2.1.2.1	Válvulas de seguridad de presión	X		
2.2	Lado de Fuego		X	
3	Sistema suministro agua			
3.1	Recuperador de condensados	X		
3.1.1	Bomba	X		
3.1.1.1	Rodamientos 7306 BE.2CS / 6206 2Z C3			
4	Sistema eléctrico	X		
4.1	Panel de control			X
4.1.1	Botoneras		X	
4.1.2	Contactores	X		

Tabla 48.
Estado de Depósito de combustible

DEPOSITO DE COMBUSTIBLE				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Estructura			
1.1	Tanque		X	
2	Sistema de bombeo			
2.1	Bomba	X		
2.1.1	Chumaceras P 208	X		
2.1.2	Banda A37	X		
3	Sistema de seguridad			
3.1	Rociadores		X	

Tabla 49.
Estado de Ablandador de agua

ABLANDADOR DE AGUA				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Cisterna			
1.1	Tanque		X	
1.2	Bomba	X		
2	Ablandador			
2.1	Bomba de recirculación			X

3.3.1.2 Sistema de generación de electricidad.

Tabla 50.

Estado de Generador Caterpillar

GENERADOR CATERPILLAR				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Motor de combustión interna			
1.1	<i>Sistema de alimentación</i>	X		
1.1.1	Depósito de combustible	X		
1.1.2	Filtros	X		
1.1.2.1	Filtro de combustible BF7587	X		
1.1.2.2	Filtro de combustible externo BF825	X		
1.1.2.3	Filtro de aire AN0015	X		
1.1.3	Bomba inyectora	X		
1.2	<i>Sistema de refrigeración</i>	X		
1.2.1	Radiador	X		
1.2.2	Ventilador	X		
1.2.2.1	Banda 9L-6647DE	X		
1.2.3	Fluido refrigerante	X		
1.2.3.1	Refrigerante con bajo contenido en silicatos o mezcla agua y aditivos secundarios	X		
1.3	<i>Sistema de lubricación</i>	X		
1.3.1	Carter	X		
1.3.2	Filtros	X		
1.3.2.1	Filtro de aceite B99	X		
1.4	<i>Sistema de distribución</i>	X		
1.4.1	Árbol de levas	X		

CONTINÚA



1.4.2	Válvulas	X
1.5	<i>Sistema de escape</i>	X
1.5.1	Catalizador	X
1.5.2	Colector	X
1.5.3	Conductos	X
1.6	<i>Sistema de encendido</i>	X
1.6.1	Batería	X
1.6.2	Calentadores	X
2	Generador	
2.1	Estator	X
2.1.1	Bobinado	X
2.1.2	Inductor	X
2.2	Colector	X
3	Tablero de control	
3.1	Botoneras	X
3.2	Contactores	X

3.3.1.3 Sistema de aire

Tabla 51.

Estado de Compresor 1

COMPRESOR #1				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Cabezal			
1.1	Filtro	X		
1.2	Válvulas	X		
1.3	Cilindro		X	
1.4	Pistón		X	
2	Motor	X		

CONTINÚA 

3	Estructura	
3.1	Tanque de presión	X
3.2	Válvula de seguridad	X
4	Panel de control	
4.1	Botoneras	X
4.2	Contactores	X

Tabla 52.
Estado de Compresor 2

COMPRESOR # 2				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Cabezal			
1.1	Filtro	X		
1.2	Válvulas	X		
1.3	Cilindro	X		
1.4	Pistón	X		
2	Motor	X		
3	Estructura			
3.1	Tanque de presión	X		
3.2	Válvula de seguridad	X		
4	Panel de control			
4.1	Botoneras	X		
4.2	Contactores	X		

Tabla 53.

Estado de Bomba de vacío

BOMBA DE VACIO				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Sistema de succión			
1.1	Base de succión y descarga	X		
1.2	Cuerpo principal	X		
1.2.1	Plato de ensamblaje	X		
1.2.2	Separador	X		
1.2.3	Empaque	X		
1.3	Impulsor	X		
2	Sistema motriz			
2.1	Motor	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

3.3.1.4 Sistema de refrigeración.

Tabla 54.

Estado de Cámara 1

CAMARA # 1				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor	X		
1.1.1	Trampa de líquidos	X		

CONTINÚA 

1.1.2.1	Refrigerante R507	X
1.1.2.2	Filtro línea líquido Sporlar H48	X
1.1.2.3	Filtro Sporlar W48	X
1.2	Condensador	X
1.2.1	Ventilador	X
1.2.2	Intercambiador de calor	X
2	Unidad evaporadora	
2.1	Válvula de expansión	X
2.2	Evaporador	X
2.2.1	Ventilador	X
2.2.2	Intercambiador de calor	X
2.2.2.1	Filtro línea de succión RPE-48-BD	X
2.2.3	Sistema de descongelación	X
3	Panel de control	
3.1	Botoneras	X
3.2	Contactores	X

Tabla 55.

Estado de Cámara 2

CAMARA 2				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor	X		
1.1.1	Trampa de líquidos	X		
1.1.2.1	Refrigerante R507	X		
1.1.2.2	Filtro línea líquido Sporlar H48	X		
1.1.2.3	Filtro Sporlar W48	X		
1.2	Condensador	X		

CONTINÚA 

1.2.1	Ventilador	X
1.2.2	Intercambiador de calor	X
2	Unidad evaporadora	
2.1	Válvula de expansión	X
2.2	Evaporador	X
2.2.1	Ventilador	X
2.2.2	Intercambiador de calor	X
2.2.2.1	Filtro línea de succión RPE-48-BD	X
2.2.3	Sistema de descongelación	X
3	Panel de control	
3.1	Botoneras	X
3.2	Contactores	X

Tabla 56.

Estado de Cámara 3

CAMARA 3				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor	X		
1.1.1	Trampa de líquidos	X		
1.1.2.1	Refrigerante R507	X		
1.1.2.2	Filtro línea líquido Sporlar H48	X		
1.1.2.3	Filtro Sporlar W48	X		
1.2	Condensador	X		
1.2.1	Ventilador	X		
1.2.2	Intercambiador de calor	X		
2	Unidad evaporadora			
2.1	Válvula de expansión	X		

CONTINÚA



2.2	Evaporador	X
2.2.1	Ventilador	X
2.2.2	Intercambiador de calor	X
2.2.2.1	Filtro línea de succión RPE-48-BD	X
2.2.3	Sistema de descongelación	X
3	Panel de control	
3.1	Botoneras	X
3.2	Contactores	X

Tabla 57.
Estado de Cámara 4

CAMARA 4				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor	X		
1.1.2	Trampa de líquidos	X		
1.1.2.1	Refrigerante R507	X		
1.1.2.2	Filtro línea líquido Sporlar H48	X		
1.1.2.3	Filtro Sporlar W48	X		
1.2	Condensador	X		
1.2.1	Ventilador	X		
1.2.2	Intercambiador de calor	X		
2	Unidad evaporadora			
2.1	Válvula de expansión	X		
2.2	Evaporador	X		
2.2.1	Ventilador	X		
2.2.2	Intercambiador de calor	X		
2.2.2.1	Filtro línea de succión RPE-48-BD	X		

CONTINÚA 

2.2.3	Sistema de descongelación	X
3	Panel de control	
3.1	Botoneras	X
3.2	Contactores	X

Tabla 58.

Estado de Cámara 5

CAMARA 5				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor	X		
1.1.1	Trampa de líquidos	X		
1.1.2.1	Refrigerante R507	X		
1.1.2.2	Filtro línea líquido Sporlar H48	X		
1.1.2.3	Filtro Sporlar W48	X		
1.2	Condensador	X		
1.2.1	Ventilador	X		
1.2.2	Intercambiador de calor	X		
2	Unidad evaporadora			
2.1	Válvula de expansión	X		
2.2	Evaporador	X		
2.2.1	Ventilador	X		
2.2.2	Intercambiador de calor	X		
2.2.2.1	Filtro línea de succión RPE- 48-BD	X		
2.2.3	Sistema de descongelación	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 59.

Estado de Cámara 6

CAMARA 6				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor	X		
1.1.1	Trampa de líquidos	X		
1.1.2.1	Refrigerante R507	X		
1.1.2.2	Filtro línea líquido Sporlar H48	X		
1.1.2.3	Filtro Sporlar W48	X		
1.2	Condensador	X		
1.2.1	Ventilador	X		
1.2.2	Intercambiador de calor	X		
2	Unidad evaporadora			
2.1	Válvula de expansión	X		
2.2	Evaporador	X		
2.2.1	Ventilador	X		
2.2.2	Intercambiador de calor	X		
2.2.2.1	Filtro línea de succión RPE-48- BD	X		
2.2.3	Sistema de descongelación	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 60.

Estado de cámara 7 - Túnel

CAMARA 7 - TUNEL				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor	X		
1.1.1	Trampa de líquidos	X		
1.1.2.1	Refrigerante R404a	X		
1.1.2.2	Filtro KH39ME002 CARTRIDGE-CARLYLE	X		
1.2	Condensador	X		
1.2.1	Ventilador	X		
1.2.2	Intercambiador de calor	X		
2	Unidad evaporadora			
2.1	Válvula de expansión	X		
2.2	Evaporador	X		
2.2.1	Ventilador	X		
2.2.2	Intercambiador de calor	X		
2.2.3	Sistema de descongelación	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 61.
Estado de Cámara 8

CAMARA 8				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor		X	
1.1.1	Trampa de líquidos	X		
1.1.1.1	Refrigerante R507	X		
1.2	Condensador	X		
1.2.1	Ventilador	X		
1.2.2	Intercambiador de calor	X		
2	Unidad evaporadora			
2.1	Válvula de expansión	X		
2.2	Evaporador	X		
2.2.1	Ventilador	X		
2.2.2	Intercambiador de calor	X		
2.2.3	Sistema de descongelación	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 62.
Estado de Cámara de despresado

CAMARA DESPRESADO				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor	X		
1.1.2	Trampa de líquidos	X		
1.1.2.1	Refrigerante R507	X		
1.1.2.2	Filtro línea líquido Sporlar H48	X		
1.1.2.3	Filtro Sporlar W48	X		
1.2	Condensador	X		
1.2.1	Ventilador	X		
1.2.2	Intercambiador de calor	X		
2	Unidad evaporadora			
2.1	Válvula de expansión	X		
2.2	Evaporador	X		
2.2.1	Ventilador	X		
2.2.2	Intercambiador de calor	X		
2.2.2.1	Filtro línea de succión RPE-48- BD	X		
2.2.3	Sistema de descongelación	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 63.

Estado de Contenedor 1

CONTENEDOR 1				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor		X	
1.1.2	Trampa de líquidos	X		
1.1.2.1	Refrigerante R12	X		
1.1.2.2	Filtro ADK 164	X		
1.2	Condensador		X	
1.2.1	Ventilador		X	
1.2.2	Intercambiador de calor	X		
2	Unidad evaporadora			
2.1	Válvula de expansión	X		
2.2	Evaporador		X	
2.2.1	Ventilador	X		
2.2.2	Intercambiador de calor	X		
2.2.3	Sistema de descongelación		X	
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X	X	
3.2	Contactores	X	X	

Tabla 64.
Estado de Contenedor 2

CONTENEDOR 2				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor		X	
1.1.2	Trampa de líquidos	X		
1.1.2.1	Refrigerante R12	X		
1.1.2.2	Filtro ADK 164	X		
1.2	Condensador		X	
1.2.1	Ventilador		X	
1.2.2	Intercambiador de calor	X		
2	Unidad evaporadora			
2.1	Válvula de expansión	X		
2.2	Evaporador		X	
2.2.1	Ventilador	X		
2.2.2	Intercambiador de calor	X		
2.2.3	Sistema de descongelación		X	
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X	X	
3.2	Contactores	X	X	

Tabla 65.
Estado de Contenedor 3

CONTENEDOR 3				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor		X	
1.1.1	Trampa de líquidos	X		
1.1.2.1	Refrigerante R409a	X		
1.1.2.2	Filtro ADK 164	X		
1.2	Condensador		X	
1.2.1	Ventilador		X	
1.2.2	Intercambiador de calor	X		
2	Unidad evaporadora			
2.1	Válvula de expansión	X		
2.2	Evaporador	X		
2.2.1	Ventilador		X	
2.2.2	Intercambiador de calor	X		
2.2.3	Sistema de descongelación		X	
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 66.
Estado de Contenedor 4

CONTENEDOR 4				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor		X	
1.1.2	Trampa de líquidos	X		
1.1.2.1	Refrigerante R12	X		
1.1.2.2	Filtro ADK 164	X		
1.2	Condensador		X	
1.2.1	Ventilador		X	
1.2.2	Intercambiador de calor	X		
2	Unidad evaporadora			
2.1	Válvula de expansión	X		
2.2	Evaporador		X	
2.2.1	Ventilador	X		
2.2.2	Intercambiador de calor	X		
2.2.3	Sistema de descongelación		X	
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X	X	
3.2	Contactores	X	X	

Tabla 67.
Estado de Contenedor 5

CONTENEDOR 5				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor		X	
1.1.2	Trampa de líquidos	X		
1.1.2.1	Refrigerante R12	X		
1.1.2.2	Filtro ADK 164	X		
1.2	Condensador		X	
1.2.1	Ventilador		X	
1.2.2	Intercambiador de calor	X		
2	Unidad evaporadora			
2.1	Válvula de expansión	X		
2.2	Evaporador		X	
2.2.1	Ventilador	X		
2.2.2	Intercambiador de calor	X		
2.2.3	Sistema de descongelación		X	
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X	X	
3.2	Contactores	X	X	

Tabla 68.

Estado de Contenedor 6

CONTENEDOR 6				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor		X	
1.1.1	Trampa de líquidos	X		
1.1.2.1	Refrigerante R409a	X		
1.1.2.2	Filtro ADK 164	X		
1.2	Condensador		X	
1.2.1	Ventilador		X	
1.2.2	Intercambiador de calor	X		
2	Unidad evaporadora			
2.1	Válvula de expansión	X		
2.2	Evaporador	X		
2.2.1	Ventilador		X	
2.2.2	Intercambiador de calor	X		
2.2.3	Sistema de descongelación		X	
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 69.
Estado de Planta de hielo 2

PLANTA DE HIELO 2				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor	X		
1.1.2	Trampa de líquidos	X		
1.1.2.1	Refrigerante R507	X		
1.2	Condensador	X		
1.2.1	Ventilador	X		
1.2.2	Intercambiador de calor	X		
2	Tambor de escarchado			
2.1	Válvula de expansión	X		
2.2	Tambor	X		
2.2.1	Agitador	X		
2.2.2	Sistema de descongelación	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 70.
Estado de Planta de hielo 3

PLANTA DE HIELO 3				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Unidad condensadora			
1.1	Compresor	X		

CONTINÚA 

1.1.2	Trampa de líquidos	X
1.1.2.1	Refrigerante R404a	X
1.2	Condensador	X
1.2.1	Ventilador	X
1.2.2	Intercambiador de calor	X
2	Tambor de escarchado	
2.1	Válvula de expansión	X
2.2	Tambor	X
2.2.1	Agitador	X
2.2.2	Sistema de descongelación	X
3	Panel de control	
3.1	Botoneras	X
3.2	Contactores	X

3.3.1.5 Sistema de subproductos.

Tabla 71.

Estado de Molino de subproductos

MOLINO DE SUBPRODUCTOS				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Molino			
1.1	Tolva	X		
1.2	Tornillo sin fin		X	
1.3	Caja reductora			X
1.3.1	Rodamientos 5209	X		
1.3.2	Rodamientos 5208	X		
1.4	Motor			X
1.4.1	Banda 17 x 1900 B75	X		

CONTINÚA 

2	Depósito	X
3	Panel de control	X
3.1	Botoneras	X
3.2	Contactores	X

Tabla 72.

Estado de Cooker Anco

COOKER ANCO				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUEN O	REGULAR	MALO
1	Tanque de presión			
1.1	Cabeza		X	
1.2	Cuerpo			X
1.3	Eje motriz interno		X	
1.3.1	Motor principal			X
1.3.1.1	Rodamientos 6211 - 2Z / 6311 - 2Z		X	
1.3.1.2	Banda C110	X		
1.3.2	Caja reductora			X
1.3.2.2	Rodamientos 22314 / 22217 / 22222		X	
1.3.2.3	Rodamientos 22312		X	
1.3.3	Paletas	X		
1.3.3.1	Chumacera punta del eje 22320		X	
1.4	Chaqueta		X	
1.5	Válvula de seguridad	X		
2	Sistema de cocción			
2.1	Tubería de vapor	X		
2.2	Trampas de vapor	X		
2.3	Válvulas de purga	X		
3	Sistema de descarga			

CONTINÚA →

3.1	Cadena de arrastre		X
3.2	Tornillo sin fin	X	
3.3	Soplador		X
3.3.1	Banda 17 x 1150 B-45	X	
3.3.2	Chumaceras P208	X	
4	Panel de control		
4.1	Botoneras	X	
4.2	Contactores	X	

Tabla 73.

Estado de Cooker Thor

COOKER THOR				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Tanque de presión			
1.1	Cabeza	X		
1.2	Cuerpo	X		
1.3	Eje motriz interno	X		
1.3.1	Motor principal	X		
1.3.1.1	Rodamientos 6312 C3 / 6212 Z-C3	X		
1.3.1.2	Banda 5V – 1250	X		
1.3.2	Caja reductora	X		
1.3.3	Paletas	X		
1.3.3.1	Rodamientos 22222 CC/C3 W33 SKF	X		
1.3.3.2	Empaque cuadrado teflón 2044 5/8" ASBERIT	X		
1.3.3.3	Unión rotativa HC-503-32 cod. 01.083.00008	X		
1.4	Chaqueta	X		

CONTINÚA



1.5	Válvula de seguridad	X
2	Sistema de cocción	
2.1	Tubería de vapor	X
2.2	Trampas de vapor	X
2.3	Válvulas de purga	X
3	Sistema de descarga	
3.1	Tornillo sin fin	X
4	Panel de control	
4.1	Botoneras	X
4.2	Contactores	X

Tabla 74.

Estado de Torre de enfriamiento

TORRE DE ENFRIAMIENTO				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Torre			
1.1	Recipiente superior	X		
1.2	Ventilador	X		
1.2.1	Rodamientos 6209	X		
1.3	Recipiente inferior	X		
2	Sistema de recirculación	X		
2.1	Bomba		X	
2.1.1	Rodamientos 6206 2Z / 6205 2Z	X		
2.1.2	Sello mecánico 107	X		
2.2	Tubería	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 75.
Estado de Torre lavadora de gases

TORRE LAVADORA DE GASES				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Sistema de admisión			
1.1	Trampa de líquidos	X		
1.2	Ventilador		X	
1.2.1	Banda A40	X		
1.2.2	Chumaceras SY508M	X		
2	Sistema de desinfección			
2.1	Cámara de desinfección	X		
2.1.1	Bomba 1		X	
2.1.1.1	Rodamientos 6203 2Z / 6202 2Z	X		
2.1.1.2	Sello mecánico 102	X		
2.1.2	Aspersores	X		
2.1.3	Dosificador	X		
2.2	Cámara de desodorización	X		
2.2.1	Bomba 1		X	
2.2.1.1	Rodamientos 6203 2Z / 6202 2Z	X		
2.2.1.2	Sello mecánico 102	X		
2.2.2	Aspersores	X		
2.2.3	Dosificador	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

3.3.1.6 Sistema de matanza, faenamiento y desprese.

Tabla 76.

Estado de Cadena de Matanza

CADENA DE MATANZA				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Sistema guía			
1.1	Cadena	X		
1.1.1	Ganchos	X		
1.2	Ruedas guía	X		
1.2.1	Rodamientos LN 67048	X		
1.2.2	Retenedores 34-62-9	X		
2	Sistema motriz			
2.1	Motor	X		
2.1.1	Rodamientos 6205	X		
2.2	Caja reductora	X		
2.2.2	Rodamientos 6013 Z	X		
2.2.3	Retenedores 65-90-10 / 30-42-8	X		
2.3	Piñón motriz	X		
2.3.1	Rodamiento 4F 2796	X		
2.3.2	Retenedor 40-76-10	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 77.
Estado de Cadena de eviscerado

CADENA DE EVISCERADO				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Sistema guía			
1.1	Cadena	X		
1.1.1	Ganchos	X		
1.2	Ruedas guía	X		
1.2.1	Rodamientos LN 67048	X		
1.2.2	Retenedores 34-62-9	X		
2	Sistema motriz			
2.1	Motor	X		
2.1.1	Rodamientos 6205	X		
2.2	Caja reductora	X		
2.2.2	Rodamientos 6013 Z	X		
2.2.3	Retenedores 65-90-10 / 30-42-8	X		
2.3	Piñón motriz	X		
2.3.1	Rodamiento 4F 2796	X		
2.3.2	Retenedor 40-76-10	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 78.

Estado de Cadena de escurrido

CADENA DE ESCURRIDO				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Sistema guía			
1.1	Cadena	X		
1.1.1	Ganchos	X		
1.2	Ruedas guía	X		
1.2.1	Rodamientos LN 67048	X		
1.2.2	Retenedores 34-62-9	X		
2	Sistema motriz			
2.1	Motor	X		
2.1.1	Rodamientos 6205	X		
2.2	Caja reductora	X		
2.2.2	Rodamientos 6013 Z	X		
2.2.3	Retenedores 65-90-10 / 30-42-8	X		
2.3	Piñón motriz	X		
2.3.1	Rodamiento 4F 2796	X		
2.3.2	Retenedor 40-76-10	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 79.
Estado de Escaldadora

ESCALDADORA				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Sistema de agitación			
1.1	Blower	X		
1.1.1	Rodamientos 6206 Z / 6205 ZZ	X		
1.1.2	Filtro reusable	X		
2	Estructura inoxidable			
2.1	Tanque	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 80.
Estado de Peladora de cuerpos

PELADORA DE CUERPOS				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Sistema motriz			
1.1	Motores		X	
1.1.1	Rodamientos 6206		X	
2	Pelador			
2.1	Discos		X	
2.1.1	Rodamientos 6206		X	
2.1.2	Retenedores 30-62-8		X	

CONTINÚA 

2.2	Dedos de caucho	X
3	Panel de control	
3.1	Botoneras	X
3.2	Contactores	X

Tabla 81.

Estado de Peladora de patas

PELADORA DE PATAS				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Sistema motriz			
1.1	Motores	X		
1.1.1	Banda B46 / B49	X		
1.1.1	Rodamientos 6205	X		
2	Pelador			
2.1	Ejes		X	
2.1.1	Chumaceras F 207		X	
2.2	Dedos de caucho	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 82.
Estado de Prechiller

PRECHILLER				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Estructura inoxidable			
1.1	Tanque inoxidable	X		
2	Sistema de agitación			
2.1	Motor	X		
2.1.1	Rodamientos 6205	X		
2.2	Caja reductora	X		
2.2.1	Rodamientos 6209	X		
2.3	Ejes	X		
2.4	Paletas	X		
3	Sistema de descarga			
3.1	Motor	X		
3.1.1	Banda A37	X		
3.2	Caja reductora	X		
3.2.1	Rodamientos 6209	X		
3.3	Paletas	X		
4	Panel de control			
4.1	Botoneras	X		
4.2	Contactores	X		

Tabla 83.
Estado de Chiller de hígados y mollejas

CHILLER DE HIGADOS Y MOLLEJAS				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Estructura inoxidable			
1.1	Tanque inoxidable	X		
2	Sistema de agitación			
2.1	Motor	X		
2.1.1	Rodamientos 6205	X		
2.2	Caja reductora	X		
2.2.1	Rodamientos 6209	X		
2.3	Ejes	X		
2.3.1	Chumaceras P207	X		
2.4	Paletas	X		
3	Sistema de descarga			
3.1	Motor	X		
3.2	Caja reductora	X		
3.2.2	Rodamientos 6209	X		
3.3	Paletas	X		
3.3.1	Chumaceras P204	X		
4	Panel de control			
4.1	Botoneras	X		
4.2	Contactores	X		

Tabla 84.

Estado de Chiller de patas y cabezas

CHILLER DE PATAS Y CABEZAS				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Estructura inoxidable			
1.1	Tanque inoxidable	X		
2	Sistema de agitación			
2.1	Motor	X		
2.1.1	Rodamientos 6205	X		
2.2	Caja reductora		X	
2.2.1	Rodamientos 6209			X
2.3	Ejes	X		
2.4	Paletas	X		
3	Sistema de descarga			
3.1	Motor	X		
3.2	Caja reductora	X		
3.2.1	Rodamientos 6209	X		
3.3	Paletas	X		
4	Panel de control			
4.1	Botoneras	X		
4.2	Contactores	X		

Tabla 85.

Estado de Chiller de tornillo

CHILLER DE TORNILLO				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Estructura inoxidable			
1.1	Tanque inoxidable	X		
2	Sistema de agitación			
2.1	Agitación mecánica	X		
2.1.1	Motor	X		
2.1.2	Caja reductora	X		
2.1.3	Tornillo	X		
2.2	Agitación neumática	X		
2.2.1	Blower	X		
2.2.2	Filtro reusable	X		
2.3	Recirculación	X		
2.3.1	Bomba	X		
3	Sistema de descarga			
3.1	Motor	X		
3.2	Caja reductora	X		
3.3	Paletas	X		
4	Panel de control			
4.1	Botoneras	X		
4.2	Contactores	X		

Tabla 86.
Estado de Inyectora

INYECTORA				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Sistema de transporte			
1.1	Motoreductor	X		
1.2	Ejes	X		
1.2.1	Chumaceras F205	X		
1.3	Banda Transportadora	X		
2	Sistema de Inyección			
2.1	Cabina de inyección	X		
2.1.1	Sujetadores	X		
2.1.2	Agujas	X		
2.2	Sistema Hidráulico	X		
2.2.1	Bomba	X		
2.2.2	Tubería alta presión	X		
2.2.3	Tanque de recuperación	X		
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

Tabla 87.
Estado de Clasificadora

CLASIFICADORA				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Sistema de transporte			

CONTINÚA →

1.1	Motor	X	
1.1.1	Rodamientos 6204	X	
1.2	Caja reductora	X	
1.2.1	Rodamientos 6008 / 6007		X
1.2.2	Retenedores 40-52-7 / 35-62-7		X
1.3	Banda Transportadora	X	
1.3.1	Chumacera F204	X	
1.4	Ejes	X	
1.4.1	Rodamientos 6006	X	
1.4.2	Retenedores 34-55-9	X	
2	Sistema de pesaje		
2.1	Sensores	X	
2.2	Balanza digital	X	
2.3	Software	X	
3	Sistema neumático		
3.1	Actuadores / pistones	X	
4	Panel de control		
4.1	Botoneras	X	
4.2	Contactores	X	

Tabla 88.

Estado de Molino recuperador de carne

MOLINO RECUPERADOR DE CARNE				
ORDEN	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Sistema motriz			
1.1	Motoreductor	X		
1.1.1	Rodamientos 6205 / 6304	X		
1.1.2	Retenedores 55-72-9	X		

CONTINÚA 

1.2	Motor	X	
1.3	Caja reductora		X
1.3.1	Rodamientos 32006 / 6210 / 7210		X
1.3.2	Retenedores 40-70-7		X
2	Triturador		
2.1	Tolva	X	
2.2	Tornillo sin fin		X
2.3	Separador de hueso	X	
3	Panel de control		
3.1	Botoneras	X	
3.2	Contactores	X	

Tabla 89.

Estado de Lavadora de huacales

LAVADORA DE HUACALES				
ORDE N	DESCRIPCIÓN	ESTADO		
		BUENO	REGULAR	MALO
1	Sistema de transporte			
1.1	Rodillos	X		
1.1.1	Chumaceras F208	X		
1.1.2	Chumaceras P208	X		
2	Sistema de lavado			
2.1	Bombas	X		
2.2	Boquillas de presión		X	
3	Panel de control			
3.1	Botoneras	X		
3.2	Contactores	X		

3.3.2 REVISIÓN DE HISTORIAL DE MANTENIMIENTO.

El departamento de mantenimiento de INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. Carece de un registro de trabajos realizados detallados por máquina, la información detallada a continuación ha sido obtenida de los pocos datos existentes en mantenimiento y de los registros de pagos de trabajos externos en el departamento de contabilidad de la empresa.

SISTEMA DE GENERACIÓN DE VAPOR

Tabla 90.

Historial de mantenimiento - Sistema de generación de vapor

DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE		
FECHA	DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS	OBSERVACIONES
Julio - 12	Limpieza exterior	
CALDERO 100 BHP		
FECHA	DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS	OBSERVACIONES
Abr. - 13	Limpieza interior – Remoción de hollín, inspección de incrustaciones, picaduras o corrosiones	Buen estado
CALDERO 200 BHP		
FECHA	DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS	OBSERVACIONES
Oct. - 12	Limpieza interior – Remoción de hollín, inspección de incrustaciones, picaduras o corrosiones	Buen estado

SISTEMA DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD

Tabla 91.

Historial de mantenimiento - Sistema de Electricidad

GENERADOR CATERPILLAR		
FECHA	DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS	OBSERVACIONES
Ago. - 11	Cambio de aceite y filtros	
Sept. - 12	Cambio de aceite y filtros	

SISTEMA DE SUBPRODUCTOS

Tabla 92.

Historial de mantenimiento - Sistema de Subproductos

MOLINO DE SUBPRODUCTOS		
FECHA	DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS	OBSERVACIONES
Mayo. - 12	Lubricación de caja reductora	
Mayo. - 13	Lubricación de caja reductora	

COOKER ANCO		
FECHA	DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS	OBSERVACIONES
2007	Reparación de caja reductora - Cambio de engranes	Engranes hechos de hierro fundido
Ene. - 12	Reparación de caja reductora - Cambio de engranes	Engranes hechos de acero sin tratamiento térmico
Feb - 13	Lubricación de caja reductora	Señales de desgaste de los engranes
Ene - 12	Mantenimiento de motor principal	

3.4 NECESIDADES DE MEJORA

El departamento de mantenimiento no cuenta con programaciones de mantenimiento, registros o instructivos de ningún tipo. Razón por la cual se deberá satisfacer con el presente proyecto las siguientes necesidades:

- Programa de mantenimiento de acuerdo a las prioridades de las máquinas.
- Registros de trabajos por máquina (Libro de vida).
- Implementación de sistema de órdenes de trabajo.
- Instructivos de trabajo.
- Software de gestión del programa de mantenimiento.

CAPITULO 4

DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

4.1. CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS SEGÚN SU PRIORIDAD Y UBICACIÓN EN EL PROCESO PRODUCTIVO.

Se utiliza una matriz para determinar la categorización del equipo o máquina, considerando tres factores:

- Necesidad de urgencia: Se refiere a la importancia de la máquina o equipo para otras máquinas, es decir, si una máquina en particular deja de funcionar cuantas más se verán afectadas.
- Complejidad de la máquina: Se refiere a las características de trabajo en la máquina, es una máquina de fácil de mantenimiento o requiere un trabajo complejo.
- Importancia para la producción: Directamente relacionado con el departamento de producción, que maquina o equipo es más o menos importante desde el punto de vista de producción de la empresa.

Todos los criterios de categorización son calificados con valores entre 1 y 10, siendo 10 el de mayor importancia. El total se obtiene de un promedio de estos tres factores que indicará la categoría del equipo o máquina.

Tabla 93.
Categorización de equipos y maquinaria.

SISTEMA	EQUIPO	NECESIDAD DE URGENCIA	COMPLEJIDAD MÁQUINA	IMPORTANCIA A PRODUCCION	TOTAL
Vapor	Depósito de Combustible	8	8	8	8
	Caldero 100 BHP	8	8	5	7
	Caldero 200 BHP	8	8	5	7

CONTINÚA

Vapor	Ablandador de agua	8	10	8	9
	Cisterna de agua	8	8	8	8
	Molino de Subproductos	5	4	5	5
Subproductos	Cooker	5	4	5	5
	Cooker Thor	5	4	5	5
	Condensador	8	8	5	7
	Torre de enfriamiento	8	8	5	7
	Lavador de Gases	8	8	8	8
Faenamiento	Ensacadora	8	8	8	8
	Cadena de Matanza	5	8	5	6
	Escaldadora	8	10	5	8
	Peladora de Cuerpos	5	8	4	6
	Peladora de Patas	8	8	5	7
	Cadena de Eviscerado	5	8	5	6
	Chillers	8	8	8	8
	Cadena de Escurrido	8	8	5	7
	Marinadora	8	8	5	7
	Clasificadora	8	8	5	7
	Molino de Carne	8	8	8	8
	Lavadora de Huacales	10	8	10	9
	Lavadora de Gavetas	10	8	10	9
	Aire	Bomba de Vacío	5	8	8
Compresores		5	8	8	7
Eléctrico	Generador Caterpillar	5	4	5	5
	Cámara 1	8	5	5	6
Refrigeración	Cámara 2	8	5	5	6
	Cámara 3	8	5	5	6
	Cámara 4	8	5	5	6
	Cámara 5	8	5	5	6
	Cámara 6	8	5	5	6
	Cámara 7	8	4	4	5
	Cámara 8	8	5	8	7
	Container 1	8	8	8	8

CONTINÚA →

Refrigeración	Container 2	8	8	8	8
	Container 3	8	8	8	8
	Container 4	8	8	8	8
	Container 5	8	8	8	8
	Container 6	8	8	8	8
	Planta de Hielo 2	8	5	5	6
	Planta de Hielo 3	8	5	5	6

Una vez determinada la categoría del equipo o máquina dentro de la producción usamos la matriz de RIME¹ para determinar la prioridad de una orden de trabajo. Donde se encuentra señalada por colores las prioridades.

	SCH – Riesgo de salud	FE – Emisiones Peligrosas	Seguridad	Para total	Preventivo y predictivo	Correctivo	Modificativo	Costo	Instalaciones	Menor
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Clasificación Equipo o máquina										
10	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
9	90	81	72	63	54	45	36	27	18	9
8	80	72	64	56	48	40	32	24	16	8
7	70	63	56	49	42	35	28	21	14	7
6	60	54	48	42	36	30	24	18	12	6
5	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
4	40	36	32	28	24	20	16	12	8	4
3	30	27	24	21	18	15	12	9	6	3
2	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
1	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Figura 36. Matriz RIME

Fuente: www.maintenancela.blogspot.com

4.2. DESARROLLO DE RUTAS DE INSPECCIÓN Y DETERMINACIÓN DE SU FRECUENCIA.

La frecuencia de las inspecciones de cada equipo se ven resumidos en la siguiente tabla, donde se encuentran agrupada de acuerdo al método de Pareto para establecer prioridades y elementos más críticos.

¹RIME – Análisis de Riesgos e Índice de Criticidad (Por su significado en Español)

Tabla 94.

Frecuencia de inspecciones - Método de Pareto

SISTEMA	EQUIPO	FRECUENCIA /MES	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
Vapor	Caldero 100 BHP	30	6.26	6.26
Vapor	Caldero 200 BHP	30	6.26	12.53
Subproducto	Molino de Subproductos	30	6.26	18.79
Subproducto	Cooper	30	6.26	25.05
Subproducto	Cooper Thor	30	6.26	31.32
Aire	Bomba de Vacío	30	6.26	37.58
Aire	Compresores	30	6.26	43.84
Faenamiento	Cadena de Matanza	30	6.26	50.10
Faenamiento	Cadena de Eviscerado	30	6.26	56.37
Faenamiento	Cadena de Escurrido	30	6.26	62.63
Faenamiento	Escaldadora	15	3.13	65.76
Faenamiento	Peladora de Cuerpos	15	3.13	68.89
Faenamiento	Peladora de Patas	15	3.13	72.03
Subproducto	Torre de enfriamiento	8	1.67	73.70
Faenamiento	Chillers	8	1.67	75.37
Faenamiento	Molino de Carne	8	1.67	77.04
Faenamiento	Lavadora de Huacales	8	1.67	78.71
Faenamiento	Lavadora de Gavetas	8	1.67	80.38
Vapor	Depósito de Combustible	4	0.84	81.21
Vapor	Ablandador de agua	4	0.84	82.05
Vapor	Cisterna de agua	4	0.84	82.88
Subproducto	Lavador de Gases	4	0.84	83.72
Faenamiento	Marinadora	4	0.84	84.55
Faenamiento	Clasificadora	4	0.84	85.39
Eléctrico	Generador Caterpillar	4	0.84	86.22
Refrigeración	Cámara 1	4	0.84	87.06
Refrigeración	Cámara 2	4	0.84	87.89
Refrigeración	Cámara 3	4	0.84	88.73
Refrigeración	Cámara 4	4	0.84	89.56
Refrigeración	Cámara 5	4	0.84	90.40
Refrigeración	Cámara 6	4	0.84	91.23

CONTINÚA 

Refrigeración	Cámara 7	4	0.84	92.07
Refrigeración	Cámara 8	4	0.84	92.90
Refrigeración	Conteiner 1	4	0.84	93.74
Refrigeración	Conteiner 2	4	0.84	94.57
Refrigeración	Conteiner 3	4	0.84	95.41
Refrigeración	Conteiner 4	4	0.84	96.24
Refrigeración	Conteiner 5	4	0.84	97.08
Refrigeración	Conteiner 6	4	0.84	97.91
Refrigeración	Planta de Hielo 2	4	0.84	98.75
Refrigeración	Planta de Hielo 3	4	0.84	99.58
Subproducto	Condensador	1	0.21	99.79
Subproducto	Enscadora	1	0.21	100.00
TOTAL		479		

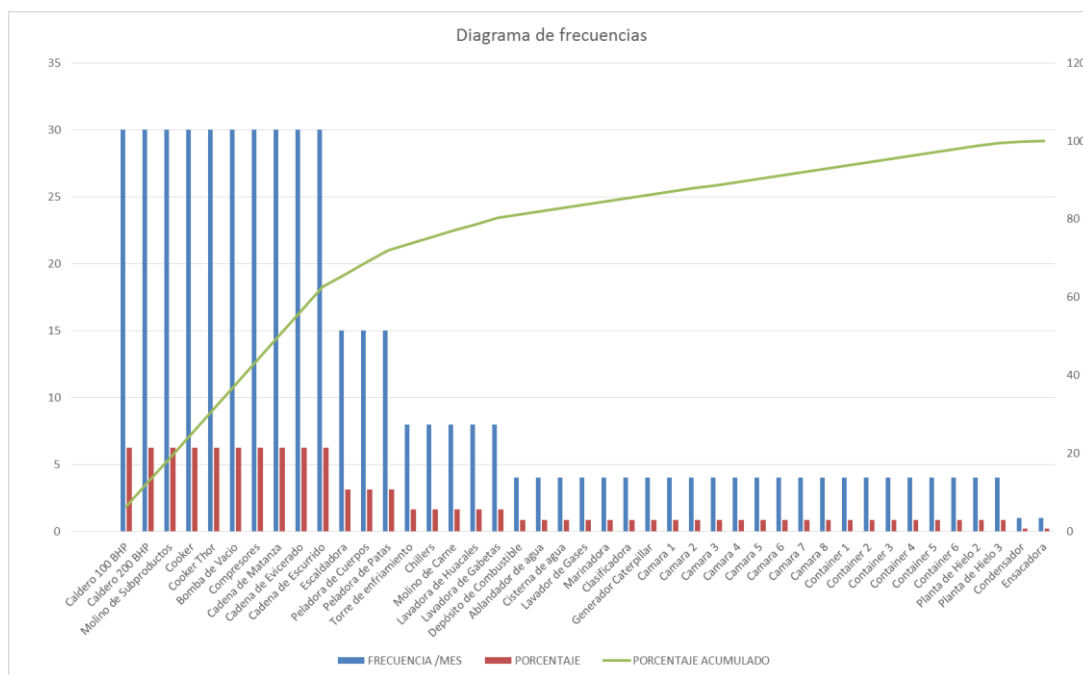


Figura 37. Diagrama de frecuencias de inspecciones - Pareto

4.3. DETERMINACION DE TAREAS DE MANTENIMIENTO REQUERIDA POR EQUIPO Y SU FRECUENCIA.

Tabla 95.

Actividades de mantenimiento y sus frecuencias

	EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Generación de Vapor	Depósito de Combustible	Limpieza Exterior	Semestral
		Lubricación	Anual
	Caldero 100 BHP	Inspección y purga	Diario
		Sistemas auxiliares	Trimestral
		Limpieza interna	Anual
	Caldero 200 BHP	Inspección y purga	Diario
		Sistemas auxiliares	Trimestral
		Limpieza interna	Anual
Ablandador de agua / Cisterna	Limpieza Exterior	2 meses	
Proceso de Subproductos	Molino de Subproductos	Lubricación Caja Reduct.	Semestral
	Cooker Anco	Lubricación Caja Engranés	Semestral
		Lubricación chumaceras	Anual
	Cooker Thor	Lubricación Caja Reduct.	Anual
		Condensador	Limpieza interna
	Torre de enfriamiento	Limpieza	Anual
	Lavadora de Gases	Lubricación ventilador	Anual
		Limpieza interna	Trimestral
	Cadena de Matanza	Lubricación Caja Reduct.	Semestral
	Escaldadora	Limpieza filtro	Semanal
Faenamiento y Desprese	Peladora de Cuerpos	Lubricación de discos	Mensual
		Cambio dedos	Semanal
	Peladora de Patas	Lubricación Ejes	Mensual
		Cambio dedos	Semanal
	Cadena de Eviscerado	Lubricación Caja Reduct.	Semestral
	Pre-chiller	Lubricación Caja Reduct.	Semestral
	Chiller de Tornillo	Lubricación Caja Reduct.	Semestral
	Chiller de patas y menudencias	Lubricación de chumacer.	Bimensual
		Lubricación Caja Reduct.	Semestral
	Cadena de Escurrido	Lubricación Caja Reduct.	Semestral

CONTINÚA 

	Marinadora	Cambio Aceite Hidráulico	Anual	
Faenamiento y desprese	Clasificadora	Lubricación Ejes	Quincenal	
		Lubricación Rodamientos	Mensual	
	Molino de Carne	Lubricación Caja Reduct.	Semestral	
	Lavadora de Huacales	Limpieza	Mensual	
	Lavadora de Gavetas	Limpieza	Mensual	
Aire	Bombas de Vacío	Lubricación Rodamientos	Trimestral	
	Compresores	Limpieza filtros	Bimensual	
Generación de Electricidad	Generador Caterpillar	Lubricación de cabezal	Trimestral	
		Inspección y purgas	Semanal	
		Filtro de aire	Mensual	
		Cambio aceite, filtros.	Anual	
	Refrigeración	Cámara 1	Limpieza, ajustes	2 años
			Ajustes y Limpieza	Semestral
		Cámara 2	Lubricación	Anual
			Ajustes y Limpieza	Semestral
		Cámara 3	Lubricación	Anual
			Ajustes y Limpieza	Semestral
Cámara 4		Lubricación	Anual	
		Ajustes y Limpieza	Semestral	
Cámara 5	Lubricación	Anual		
	Ajustes y Limpieza	Semestral		
Cámara 6	Lubricación	Anual		
	Ajustes y Limpieza	Semestral		
Cámara 7	Lubricación	Anual		
	Ajustes y Limpieza	Semestral		
Cámara 8	Lubricación	Anual		
	Ajustes y Limpieza	Semestral		
Refrigeración	Cámara Despresado	Lubricación	Anual	
		Ajustes y Limpieza	Semestral	
	Contenedor 1	Lubricación	Anual	
		Ajustes y Limpieza	Semestral	
	Contenedor 2	Lubricación	Anual	
		Ajustes y Limpieza	Semestral	
	Contenedor 3	Lubricación	Anual	
		Ajustes y Limpieza	Semestral	
	Contenedor 4	Lubricación	Anual	
		Ajustes y Limpieza	Semestral	
	Contenedor 5	Lubricación	Anual	
		Ajustes y Limpieza	Semestral	
Contenedor 6	Lubricación	Anual		
	Ajustes y Limpieza	Semestral		

**4.4. REALIZACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE
MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL.**

4.5. ESTABLECIMIENTO DE RESPONSABILIDADES.

La asignación de responsabilidades se la hará de acuerdo al nivel de mantenimiento a la que dicha actividad pertenezca:


Tabla 97.

Responsabilidades de Mantenimiento

Nivel	Descripción	Responsable
I	Ajustes simples previstos por el constructor en medio de órganos accesibles sin ningún desmontaje del equipo, o cambio de elementos accesibles para plena seguridad.	OPERADOR
II	Arreglos por cambio-estándar de elementos previstos para este fin, u operaciones menores de mantenimiento preventivo	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
III	Identificación y diagnóstico de averías, reparación por cambio de componentes funcionales, reparaciones mecánicas menores.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
IV	Trabajos importantes de mantenimiento correctivo o preventivo.	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO O EMPRESA ESPECIALIZADA EXTERNA
V	Trabajos de renovación, de reconstrucción o reparaciones importantes confiadas al taller central.	EMPRESA ESPECIALIZADA EXTERNA

4.6. DESARROLLO DE INSTRUCTIVOS DE TRABAJO.

Se ha desarrollado los instructivos de trabajo bajo el formato de documentación del sistema de gestión de calidad alimenticia de INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. y se especifican tanto para trabajos específicos de las máquinas más complejas como para los trabajos generales.


	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-01	
			Versión:	1.0
	Realizado por: Benjamín Chávez Ríos		Emisión:	Sept - 2014
Título: Limpieza externa				
Área / Sistema	Generación de Vapor	Equipo:	Depósito de Combustible	
Frecuencia:	Semestral	Responsable:	MANTENIMIENTO	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • No fume, no use luces descubiertas, ni cualquier fuente de fuego cerca del depósito. • En caso de incendio jamás use agua. Use el extintor de dióxido de carbono. • En caso de ingestión accidental NO se debe inducir el vómito. Dar de beber agua o leche y busque atención médica. • Asegúrese de que exista una adecuada ventilación, los vapores de los combustibles pueden ser peligrosos para la salud. • Evite el contacto del combustible con los ojos. En caso de que exista, lavarlos con grandes cantidades de agua y busque atención médica. • Evite el contacto prolongado con la piel, de ser necesario use guantes. Lave las zonas del cuerpo que hubieren estado en contacto con el combustible con agua y jabón. • Nunca use ropa de trabajo que esté contaminada con combustible, cambie la ropa regularmente. • Asegúrese de que exista una adecuada ventilación, los vapores de los combustibles pueden ser peligrosos para la salud. 				
EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS				
<ul style="list-style-type: none"> • Ropa de Trabajo, gafas de seguridad, mascarilla, guantes. • Equipo de limpieza. 				

DESCRIPCION DEL TRABAJO

Objetivo: Asegurar el correcto orden y limpieza en el área del depósito de combustible con el fin de mantener la zona en condiciones óptimas de operación y seguridad.

Procedimiento:


- Remueva cualquier objeto que pueda estar obstruyendo o complicando el movimiento en la zona del depósito.
- Busque derrames, si existiesen recójalos de acuerdo al procedimiento especificado, detecte la fuente del derrame (busque fugas y goteras en los accesorios y conexiones) y tome las medidas correctivas necesarias.
- Purgue el tanque con el fin de eliminar el agua y las impurezas que se hayan acumulado en el fondo.
- Con las tapas de ventilación del tanque cerradas, y la bomba de combustible desconectada (Nunca conecte la bomba de combustible con las bocas de ventilación del tanque cerradas o se creara un vacío en el tanque que puede generar una implosión) inspeccione el sistema de aspersores de agua, asegúrese de que no se encuentren obstruidos.
- Ayudándose de artículos de limpieza como escobas, franelas, cepillos, etc. Remueva las impurezas que se encuentren adheridas a la superficie del tanque.
- Realice la misma actividad con el motor y el tanque de almacenamiento de combustible diario, evite que las impurezas caigan en el combustible.
- Lave con agua y detergente la superficie del tanque, tenga cuidado de no contaminar el combustible.
- Cerciórese de que las tapas de ventilación del tanque estén abiertas y conecte la bomba.
- Recoja y limpie todas las impurezas y suciedades que se hayan acumulado en el suelo.
- No deje olvidados artículos de protección personal y de limpieza como guantes, trapos, etc. Dentro de la zona del depósito de combustible.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-02	
			Versión:	1.0
Realizado por: Benjamín Chávez Ríos		Emisión:	Sept - 2014	
Título: Lubricación de rodamientos / Chumaceras				
Área / Sistema	Todos	Equipo:	Todos	
Frecuencia:		Responsable:	MANTENIMIENTO	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • Este atento de los riesgos potenciales para la salud en ciertos equipos (use las protecciones de seguridad señaladas en la especificación del equipo). • Tenga especial cuidado con bandas, poleas, cadenas o correas del equipo, pueden accionarse de imprevisto. • Si debe trabajar en lugares incómodos o con riesgo de agarramiento mecánico, desconecte de la fuente todos los motores o equipos que generan el peligro. 				
EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS				
Ropa de trabajo, gafas protectoras, mascarilla.				
<ul style="list-style-type: none"> • Graseira. • Artículos para limpieza. 		<ul style="list-style-type: none"> • Grasa NLGI-2 Polirex-EM (Zona externa) • Grasa Grado Alimenticio (NLGI 2) (Zona interna) 		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				
<p>OBJETIVO: Realizar un correcto proceso de engrase con el fin de obtener la mayor vida útil posible del rodamiento.</p> <p>Con el motor/equipo funcionando busque señales de vibración excesiva, desalineamiento de poleas o ruido inusual de los rodamientos. Notifique cualquier novedad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revise el estado de la banda (si aplica) y su tensión. La banda debe estar tensada de tal manera que al ser presionada con un dedo este se comprima de 10 a 20 mm. El tensado excesivo de la banda ocasiona vibración y daño de la punta del eje. • Limpie la zona de los rodamientos, chumaceras, graseras, etc. <p>LUBRICACIÓN DE RODAMIENTOS CON GRASERA Y DRENAJE.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quite el drenaje y con un alambre rompa el bloqueo de grasa endurecida que pueda existir. • Con la grasa adecuada y la graseira limpia, aplique la grasa nueva hasta que haya salido toda la grasa sucia y empiece a salir grasa limpia. De preferencia realizar este procedimiento con la maquina en funcionamiento, solo si es seguro y practico. 				


- Inspeccione el estado de la grasa vieja, esto puede ayudar a establecer futuras frecuencias de lubricación.
- Haga funcionar la máquina entre 20 – 30 minutos, mientras la grasa nueva se expande y alivia la presión, limpie el exceso de grasa expulsado por el rodamiento.
- Reinstale el drenaje.

LUBRICACIÓN DE RODAMIENTOS CON GRASERA PERO SIN DRENAJE


- Quite la grasera con el equipo en funcionamiento para permitir la salida de cualquier exceso.
- Con la grasera limpia, se bombea una cantidad limitada de grasa con una engrasadora manual para evitar romper el retén. Si se nota sobrepresión durante el engrase, se para el bombeo.
- Con el equipo en funcionamiento se quita la grasera y se deja que salga el exceso de grasa durante 20 a 30 minutos. Si no sale grasa, se continúa la aplicación de grasa hasta que un exceso de grasa salga al quitar la grasera.
- Inspeccione el estado de la grasa vieja, esto puede ayudar a establecer futuras frecuencias de lubricación.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-03	
			Versión:	1.0
Realizado por: Benjamín Chávez Ríos				
Título: Recolección de derrames de combustibles o lubricantes				
Área / Sistema		Equipo:		
Frecuencia:		Responsable:	MANTENIMIENTO	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • No fume, no use luces descubiertas, ni cualquier fuente de fuego cerca del lugar. • En caso de incendio jamás use agua. Use el extintor de dióxido de carbono. • Nunca use ropa de trabajo contaminada con combustible. • Evite el contacto del combustible con los ojos o la piel. • NUNCA use gasolina, ACPM, thinner o disolventes para limpieza corporal. 				
EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS				
Ropa de trabajo, mascarilla.				
Tanque contenedor		Arena, tierra o mineral absorbente		


DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
<p>OBJETIVO: Cumplir con un manejo responsable de los residuos perjudiciales para el medio y la población.</p> <ul style="list-style-type: none"> • NUNCA lave derrames de combustible, de lubricantes nuevos o lubricantes usados hacia los desagües o drenajes. • Colocar arena, tierra o mineral absorbente sobre el líquido derramado y dejar absorber. • Recoja el material absorbente y almacénelo en tanques sellados correctamente. • Etiquete el/los tanque(s) con el nombre del líquido derramado y la fecha de recolección. • NO mezcle el material derramado de diferentes líquidos, almacénelos en tanques individuales. • Almacene el/los tanque(s) en la zona destinada para los residuos contaminantes. • Dar notificación al gestor de residuos autorizado para su posterior entierro o incineración.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-04	
	Realizado por: Benjamín Chávez Ríos		Versión:	1.0
		Emisión:	Sept - 2014	
Título: Mantenimiento de motores eléctricos.				
Área / Sistema	Todos	Equipo:	Todos	
Frecuencia:		Responsable:	MANTENIMIENTO	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • Desconecte el (los) motor(es) de la fuente de alimentación eléctrica antes de realizar el mantenimiento. 				
EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS				
Mascarilla, protector de oídos, protector de ojos, ropa de trabajo.				
Herramientas de ajuste		Pintura, rodamientos.		


Utensilios de limpieza
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
<p>OBJETIVO: Asegurar el correcto funcionamiento y obtener la mayor vida útil posible de los motores eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconectar el(los) motor(es) de la electricidad. • Desmontar las bandas o cualquier medio de transmisión de potencia que se encuentre conectado al motor. • Desmonte el motor de la ubicación, • Limpie externamente el motor. • Destape el motor y con un soplete o una aspiradora remueva todas las impurezas que pueden existir en las cavidades internas del motor. • Reemplace los rodamientos solo si estos se encuentren gastados, • Inspeccionar el estado de la pintura del motor, pele y pinte. Use pintura anticorrosiva. • Instale y monte de nuevo.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-05	
			Versión:	1.0
	Realizado por: Benjamín Chávez Ríos		Emisión:	Sept - 2014
Título: Inspección y Purga				
Área / Sistema	Generación de Vapor	Equipo:	Calderos 100 / 200 BHP	
Frecuencia:	Diario	Responsable:	OPERADOR	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • No fume, no use luces o cualquier fuente de fuego • Preste atención a donde coloque sus extremidades, ciertas superficies pueden estar calientes al igual que el agua de las válvulas de purgado. • No manipule el sistema eléctrico. • Tenga cuidado con las bandas y las poleas de los motores, pueden entrar en funcionamiento en cualquier momento. 				

EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS
Mascarilla, protector de oídos, protector de ojos, ropa de trabajo.
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
<p>OBJETIVO: Asegurar el mínimo de requerimientos para un seguro y correcto funcionamiento del caldero.</p> <ul style="list-style-type: none">• Revise el funcionamiento del quemador y la bomba de alimentación.• Purga columna de agua:<ul style="list-style-type: none">○ Coloque el control del quemador en fuego bajo (caldero 100 BHP) o reduzca la modulación de combustible (caldero 200 BHP)○ Abra la válvula de columna de agua, aproximadamente por 4 segundos.○ Regrese el control del quemador o modulador a la posición normal.• Verifique la limpieza y el estado de los controles eléctricos.• Busque objetos que impidan la libre circulación en la zona de la caldera. Remuévalos.• Verifique la presión interna de la caldera en el manómetro (máx. 130 psig), presión de combustible y la temperatura del agua de alimentación que nunca debe acercarse a la temperatura de ebullición (aproximadamente 92 °C).• Busque fugas de vapor, combustible o gas.• Reporte cualquier anomalía.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-06	
			Versión:	1.0
Realizado por: Benjamín Chávez Ríos		Emisión:	Sept - 2014	
Título: Mantenimiento de sistemas auxiliares				
Área / Sistema	Generación de Vapor	Equipo:	Calderos 100 / 200 BHP	
Frecuencia:	Mensual	Responsable:	MANTENIMIENTO	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • No fume, no use luces descubiertas o cualquier fuente de fuego • Preste atención a donde coloque sus extremidades, ciertas superficies pueden estar calientes al igual que el agua de las válvulas de purgado. • No manipule el sistema eléctrico. • Tenga cuidado con las bandas y las poleas de los motores, pueden entrar en funcionamiento en cualquier momento. • Si va a trabajar cerca de un motor eléctrico, asegúrese de que este se encuentre desconectado de la fuente. 				
EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS				
Mascarilla, protector de oídos, protector de ojos, ropa de trabajo.				
Herramientas de ajuste Equipo para limpieza general		Lija grano fino.		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				
<p>OBJETIVO: Asegurar correcto estado de todos los sistemas auxiliares del equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifique el estado de los sistemas de seguridad y caducidad y disponibilidad de los extintores. • Revise el estado de los motores, verifique la tensión de las bandas, alineación de las poleas, vibración, y señales de ruido excesivo producido por rodamientos desgastados. • Ajuste los tornillos de anclaje de motores y bombas. • Limpie el polvo de los controles eléctricos y revisar los contactos de los arrancadores. No almacene guapes, franelas, etc. En el gabinete. Asegúrese de desconectar el interruptor general del equipo antes de efectuar la limpieza. 				

- Limpie los filtros de combustible, aire y agua de alimentación. Fíjese en el estado de los mismos y su nivel de suciedad.
- Limpie el tanque de condensado de agua. Compruebe el funcionamiento de las válvulas de control de nivel.
- Desmonte y limpie el conjunto del quemador.
 - Realice una inspección del sistema de ignición. Verifique las puntas de los electrodos, las conexiones y la porcelana.
 - Revise y mantenga limpios los conductos de gas.
 - Mantenga limpio el detector que verifica la existencia de la llama.
 - Busque señales de grietas o rotura en los refractarios.
- Limpie el conjunto de la boquilla con papel de lija grano fino. Revise el estado del empaque interno de la boquilla.
- Limpie cuidadosamente la columna de agua, removiendo los tapones inferiores bajo la columna de agua y limpie los sedimentos. Para hacer esta limpieza asegúrese de que la caldera esté fría y el nivel del agua por debajo de la conexión.
- Limpie el ventilador.
 - Limpie la malla de entrada de aire al ventilador, el rotor y el interior del ventilador.
 - Verifique el estado de los rodamientos y su lubricación.
- Revise el estado de la tubería del sistema de circulación de gases y chimenea.
- Reinstale todos los protectores y cobertores que se hayan removido para efectuar la limpieza.
- Revise que los sistemas de suministro de agua, combustible, gas y aire se encuentren conectados y funcionando y que el nivel de agua de la caldera este sobre el nivel mínimo.
- Proceda a encender la caldera.


	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-07	
	Realizado por: Benjamín Chávez Ríos		Versión:	1.0
			Emisión:	Sept - 2014
Título: Limpieza interna de calderos				
Área / Sistema	Generación de Vapor	Equipo:	Calderos 100 / 200 BHP	
Frecuencia:	Anual	Responsable:	MANTENIMIENTO	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • No fume, no use luces o cualquier fuente de fuego • Preste atención a donde coloque sus extremidades, ciertas superficies pueden estar calientes al igual que el agua de las válvulas de purgado. • No manipule el sistema eléctrico. • Tenga cuidado con las bandas y las poleas de los motores, pueden entrar en funcionamiento en cualquier momento. • Si va a trabajar cerca de un motor eléctrico, asegúrese de que este se encuentre desconectado de la fuente. 				
EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS				
Mascarilla, protector de oídos, protector de ojos, ropa de trabajo.				
Herramientas de ajuste				
Equipo para limpieza general				
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				
<p>OBJETIVO: Asegurar correcto funcionamiento de válvulas de seguridad y la limpieza interna de la caldera.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconecte el interruptor principal del equipo. • Una vez la caldera este fría, drene por completo el agua, abra las tapas de inspección de mano, la tapa de inspección de hombre y lave bien con agua a presión, verifique que todas las incrustaciones y sedimentos sean removidos del interior de la caldera. • Examine las superficies de evaporación, busque señales de corrosión, picadura o incrustación. La presencia de estas es indicio de un tratamiento 				

ineficiente del agua para el caldero. Notifique cualquier observación.


- Limpie los residuos de los empaques que puedan haber quedado en la abertura de hombre y de mano. Revise su estado y de ser necesario reemplácela por empaques nuevos. Utilice grafito en polvo para facilitar la remoción del empaque en el próximo mantenimiento.
- Limpie el lado de fuego de los tubos, remueva el hollín que pueda estar adherido.
- Coloque las tapas de inspección y de hombre, llene la caldera. Encienda la caldera y ajuste las tapas según la necesidad y a medida de que suban la temperatura y la presión.
- Limpie las válvulas de seguridad y remueva cualquier obstrucción que se pueda acumular.
- Con una presión interna de la caldera de 115 psi, abra la válvula de seguridad manualmente y manténgala abierta durante 10 segundos para remover las impurezas. Repita el procedimiento con todas las válvulas de seguridad. NO realice ajustes en las válvulas de seguridad por su cuenta.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-08	
			Versión:	1.0
	Realizado por: Benjamín Chávez Ríos		Emisión:	Sept - 2014
Título: Lubricación de cajas reductoras (engranes y tornillos)				
Área / Sistema	Todos	Equipo:	Cajas Reductoras	
Frecuencia:	Semestral	Responsable:	MANTENIMIENTO	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • No fume, no use luces o cualquier fuente de fuego. • Preste atención a donde coloque sus extremidades, ciertas superficies pueden estar calientes. • No manipule el sistema eléctrico. • Tenga cuidado con las bandas y las poleas de los motores, pueden entrar en funcionamiento en cualquier momento. • Si va a trabajar cerca de un motor eléctrico, asegúrese de que este se encuentre desconectado de la fuente. 				
EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS				
Mascarilla, protector de oídos, protector de ojos, ropa de trabajo.				

Herramientas de ajuste Equipo para limpieza general Recipientes, embudos, etc.	Aceite de cajas reductoras.
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	
<p>OBJETIVO: Reemplazar el lubricante usado de cajas reductoras en frecuencias adecuadas y de manera segura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegúrese de que hay el tipo de aceite adecuado para el reductor y en la cantidad necesaria. • Si el reductor no estuvo funcionando antes de realizar el cambio de aceite, poner en marcha el reductor entre 10 – 20 min. Realizar el cambio cuando el aceite este frío dificultará la remoción completa de las impurezas. • Desconecte el motor de la fuente de energía con el fin de garantizar que no existan arranques imprevistos. • Revise la tensión de las bandas del motor, asegúrese que no estén muy flojas o muy ajustadas. • El aceite puede estar muy caliente, espere unos minutos antes de cambiar el aceite. • Limpie la caja del reductor externamente, especialmente las zonas cercanas a las bocas de drenaje y entrada del aceite. • Colocar un recipiente para la recolección del aceite usado. • Retire la tapa de entrada del aceite o el respiradero. • Remueva el tapón de drenaje. Drene completamente el aceite usado. • Reinstale el tapón de drenaje. • Vierta la cantidad necesaria de aceite para el reductor específico, utilice implementos limpios. • Inspeccione el nivel de aceite mediante el visor de nivel de aceite o la varilla medidora de aceite (si aplica). • Reinstale el tapón de la entrada de aceite. • Examine la condición del filtro de aceite, limpie o cambie según sea necesario (si aplica). • Almacene el aceite usado en los recipientes destinados para ello. Colóquelos en el lugar designado. • Si existiesen derrames, no lave estos hacia los desagües o sumideros. Proceda siguiendo el instructivo para recolección de derrames. 	

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-10	
			Versión:	1.0
	Realizado por: Benjamín Chávez Ríos		Emisión:	Sept - 2014
Título: Inspección y Purga				
Área / Sistema	SUBPRODUCTOS	Equipo:	COOKER	
Frecuencia:	DIARIO	Responsable:	OPERADOR	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • El vapor proveniente de los calderos está a elevadas temperaturas y altas presiones, evite el contacto directo. • NUNCA abra la boca de salida de la harina, ni la válvula de apertura de inspección mientras exista presión interna, sin importar lo mínimo que esta sea. • Aléjese de todos los elementos móviles del equipo como motores, tornillos, bandas, poleas, etc. mientras este se encuentre en funcionamiento. • No manipule el sistema eléctrico. • El equipo tiene elementos que pueden estar calientes, preste atención donde coloca sus extremidades. 				
EQUÍPOS / INSUMOS NECESARIOS				
Mascarilla, protector de ojos, protector de oídos, ropa de trabajo.				
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				
<p>OBJETIVO: Garantizar un nivel de control y de mantenimiento correcto para el adecuado funcionamiento del equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abra las válvulas de purga de retorno del condensado de la camisa y la de retorno de condensado del eje. • Abra despacio las válvulas de ingreso de vapor a la camisa y al eje, hasta que toda el agua salga por las válvulas de purgado. Cierre las válvulas de ingreso de vapor del eje y de la camisa. • Cierre las válvulas de purgado. • Limpie la boca de salida de la harina. • Busque cualquier fuga de vapor en el sistema y en las tuberías. Preste especial atención a las válvulas, accesorios y conexiones. Notifique inmediatamente cualquier novedad. • Con el equipo cargado y en funcionamiento, busque fugas de materia prima 				

del equipo. Ponga especial atención en la cabeza y en los sellos del eje, tanto trasero como delantero. Notifique cualquier novedad.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-11	
			Versión:	1.0
Realizado por: Benjamín Chávez Ríos			Emisión:	Sept - 2014
Título: Limpieza de filtros de aire				
Área / Sistema	AIRE	Equipo:	Compresores / Bombas de vacío	
Frecuencia:		Responsable:	MANTENIMIENTO	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • Utilice las herramientas adecuadas para el trabajo. • Asegúrese de que el motor este desconectado antes de realizar el mantenimiento. 				
EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS				
Mascarilla, protector de ojos, ropa de trabajo.				
Herramientas de ajuste Artículos para limpieza				
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				
OBJETIVO: Garantizar que el equipo tenga un sistema de admisión de aire sin partículas contaminantes.				
<ul style="list-style-type: none"> • Remueva los elementos de protección del filtro (tapas, protectores, etc.) • Remueva el filtro. • Tape la admisión del aire usando cinta adhesiva o un trapo limpio que no suelte pelusa. • Inspeccione el elemento para ver si está dañado, sucio o con partículas. • Limpie el interior del cuerpo cobertor del filtro con un trapo limpio y seco. • Limpie el filtro con aire comprimido. • No limpie el filtro golpeando o por cualquier otro método que pueda dañar los pliegues. 				

- En caso de ser necesario lavar con agua con detergente que no forme espuma, como jabón para lavavajilla (No lavar filtros de depuración no reusables como los de compresor). Secar completamente con aire y un trapo limpio.
- Inspeccione nuevamente el estado del filtro.
- Remueva la cinta adhesiva o el trapo de la succión del aire del equipo.
- Coloque el filtro y ajuste o tape.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-12	
			Versión:	1.0
	Realizado por: Benjamín Chávez Ríos		Emisión:	Sept - 2014
Título: Lubricación del cabezal				
Área / Sistema	AIRE	Equipo:	Compresores	
Frecuencia:	Trimestral	Responsable:	MANTENIMIENTO	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • Antes de trabajar en el compresor, asegúrese de que el compresor este apagado, desconectado de la fuente eléctrica y sin presión. • Cuidado! El aceite puede estar caliente. • No dirija el aire presurizado hacia su cuerpo u otras personas. • Cerciórese de que todas las herramientas neumáticas estén despresurizadas antes de trabajar en ellas. 				
EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS				
Mascarilla, protector de ojos, ropa de trabajo.				
Herramientas de ajuste. Artículos para limpieza. Recipiente para recolección de aceite.		Aceite para compresores de aire alternativos ISO VG 100		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				
OBJETIVO: Realizar la lubricación de manera correcta y segura.				
<ul style="list-style-type: none"> • Si el compresor estuvo apago, encienda el compresor hasta que se caliente. • NO cambie el aceite en frio. • Coloque un recipiente adecuado para la recolección del aceite usado. • Remueva el tapón superior de entrada del lubricante. 				

- Quite el tapón inferior de drenaje del lubricante usado.
- Drene completamente el aceite usado.
- Limpie el tapón de drenaje y reinstale.
- Vierta la cantidad necesaria de aceite en la entrada superior.
- Coloque el tapón superior de entrada de aceite.
- Encienda el compresor, deje que el aceite circule y se caliente.
- Apague el compresor y verifique el nivel de aceite en la mirilla.
- Almacene el aceite usado en el lugar destinado para este propósito.
Recuerde no mezclar diferentes tipos de aceite.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-13	
			Versión:	1.0
Realizado por: Benjamín Chávez Ríos			Emisión:	Sept - 2014
Título: Inspección y Purga				
Área / Sistema	ELÉCTRICO	Equipo:	GENERADORES ELECT.	
Frecuencia:	Semanal	Responsable:	MANTENIMIENTO	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • No fume, no use luces descubiertas o cualquier otra fuente de fuego. • Nunca busque fugas en sistemas con fluido a presión con la mano, use una tabla o un pedazo de cartón. El fluido puede penetrar la piel y causar lesiones graves o la muerte • Ciertos sistemas del motor pueden estar calientes, preste atención en donde coloca sus extremidades. • Aléjese de todos los elementos móviles aunque estén parados. • Utilice las herramientas adecuadas y en buen estado. 				
EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS				
Mascarilla, protector de oídos, protector de ojos, ropa de trabajo.				
Herramientas de ajuste Artículos para limpieza		Aceite, Refrigerante (Si se requiere)		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				
<p>OBJETIVO: Garantizar el correcto encendido y funcionamiento de los sistemas básicos del generador eléctrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Busque derrames de combustible, lubricante o refrigerante, si existiesen 				

ubique su fuente y tome las medidas correctivas necesarias. Recoja el derrame según el instructivo correspondiente.

- Limpie el motor, remueva suciedades de todos los elementos accesibles, asegúrese que las tapas de los sistemas de combustible, refrigeración, etc. Se encuentren limpios.
- Inspeccione que las tuberías y conexiones estén bien sujetas y apretadas.
- Drene el agua y los sedimentos del tanque de depósito de combustible y del tanque de uso diario.
- Compruebe el nivel de electrólito de las baterías, para esto desconecte antes los cargadores de batería.
- Inspeccione el tablero de control, busque señales de desgaste, suciedad, etc.
- Encienda el motor durante 10 minutos. Luego Apáguelo.
- Compruebe el nivel del aceite con el motor parado. Vierta aceite nuevo si se requiriera.
- Compruebe el nivel de refrigerante y el estado de la tapa del tubo de llenado.
- Revise que el generador de electricidad tenga las baterías conectadas, el circuito de combustible abierto y el interruptor en la posición de automático.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-14	
			Versión:	1.0
Realizado por: Benjamín Chávez Ríos			Emisión:	Sept - 2014
Título: Cambio de aceite y filtros				
Área / Sistema	ELÉCTRICO	Equipo:	GENERADORES DE ELECTRICIDAD	
Frecuencia:	Anual	Responsable:	MANTENIMIENTO	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • Utilice las herramientas adecuadas para el trabajo. • Asegúrese de que el motor este desconectado antes de realizar el mantenimiento. • Ciertas superficies del motor pueden estar calientes, preste atención donde coloca sus extremidades. • Aléjese de todos los elementos móviles del motor como bandas, poleas, etc. Mientras el motor esté conectado. 				
EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS				
Mascarilla, protector de ojos, ropa de trabajo.				
Herramientas de ajuste, llave de filtros Artículos para limpieza		Aceite SAE 15W40 Filtros de aceite y combustible		

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

OBJETIVO: Mantener en condiciones adecuadas la lubricación y los filtros del motor del generador.

- **CAMBIO DE ACEITE DEL MOTOR.**
 - Realizar el cambio con el aceite caliente, NUNCA frío.
 - Colocar un recipiente para la recolección del aceite usado.
 - Quite los tapones de drenaje del cárter (de la parte más profunda y menos profunda). Deje drenar completamente el aceite.
 - Una vez drenado, limpie e instale los tapones de drenaje del cárter.
 - Quite los filtros de aceite.
 - Corte e inspeccione los filtros usados de aceite (una cantidad excesiva de partículas de metal en el filtro es señal de un desgaste prematuro o una falla inminente).
 - Limpie la superficie de sellado del filtro, retire toda la empaquetadura vieja.
 - Aplique aceite en el empaque del filtro nuevo. NO llene los filtros de aceite antes de instalarlos.
 - Una vez que el empaque del filtro haga contacto con la base, apriete el filtro $\frac{3}{4}$ de vuelta a mano.
 - Quite la tapa del tubo de entrada del aceite y llene la cantidad necesaria de acuerdo al equipo.
 - Arranque el motor en velocidad baja y haga funcionar por 5 minutos, busque fugas en los filtros.
 - Pare el motor y espere 10 minutos. Verifique el nivel de aceite.

- Limpie el respiradero del cárter: afloje las abrazaderas, separe el conjunto del respiradero, lave con disolvente no inflamable y deje secar. Inspeccione el sello, aplique aceite de motor limpio en los empaques y reinstale en la misma posición que antes de quitarlo.

- **FILTROS DE COMBUSTIBLE**
 - Desconecte el motor o las baterías.
 - Cierre la válvula de suministro del tanque de combustible.
 - Limpie el filtro de combustible primario con disolvente limpio no inflamable.
 - Remueva el filtro de combustible final y deséchelo, limpie la base. Coloque diésel limpio en el empaque del filtro nuevo e instale. Apriete $\frac{3}{4}$ de vuelta a mano. NO llene los filtros de combustible antes de instalarlos.
 - Abra la válvula de suministro de combustible
 - Ceebe el sistema de combustible.
 - Arranque el motor en velocidad baja y deje funcionar hasta que el motor funcione uniformemente.

- Limpie el radiador con agua a presión con el fin de eliminar las partículas de las aletas del radiador.
- Compruebe el estado y el ajuste de las correas del alternador y los accesorios.
- Busque fugas en las mangueras debido a abrazaderas en mal estado o rotura de las mangueras.
- Limpie el tanque de consumo diario de combustible, para esto seque el tanque, y remueve todas las impurezas y sedimentos que se puedan haber acumulado. Recoja todas las impurezas y colóquelas en la zona especificada para derrames de combustible.
- Vuelva a llenar el tanque e inspeccione que todas las válvulas, interruptores y selectores estén en posición correcta para el funcionamiento normal del equipo.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-15	
			Versión:	1.0
	Realizado por: Benjamín Chávez Ríos		Emisión:	Sept - 2014
Título: Limpieza, ajustes y lubricación.				
Área / Sistema	ELÉCTRICO	Equipo:	GENERADORES DE ELECTRICIDAD	
Frecuencia:	2 años	Responsable:	MANTENIMIENTO	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • Utilice las herramientas adecuadas para el trabajo. • Asegúrese de que el motor este desconectado antes de realizar el mantenimiento. • Tenga cuidado con las partes que pudieran estar calientes en el motor. 				
EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS				
Mascarilla, protector de ojos, ropa de trabajo.				
Herramientas de ajuste. Artículos para limpieza		<ul style="list-style-type: none"> • Grasa NLGI No. 2 • Agua Destilada • Refrigerante con bajo contenido de silicatos o mezcla de agua y aditivos suplementarios. 		

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO


OBJETIVO: Mantener en condiciones adecuadas la lubricación del ventilador y controlar el estado del refrigerante.


- **LUBRICACIÓN DE MANDO DEL VENTILADOR (SI APLICA).**
 - Inspeccione el conjunto de polea de mando del ventilador, no debe estar flojo.
 - Engrase la conexión ubicada antes de la polea.

- **LIMPIE Y COMPRUEBE EL ESTADO DE LAS ABRAZADERAS.**
 - Quite las tapas de los tubos de llenado.
 - Inspeccione el nivel, si es necesario añadir agua, use solamente agua destilada.
 - Limpie las baterías.
 - Limpie todos los bornes de las baterías.
 - Limpie las abrazaderas de los cables.
 - Recubra las abrazaderas de los cables y los bornes con grasa.
 - Revise el funcionamiento del cargador de baterías, la lectura del amperímetro debe estar muy próximo a cero.

- **CAMBIO DEL REFRIGERANTE.**
 - Con el motor parado y frío. Afloje lentamente la tapa del radiador para aliviar la presión y quite la tapa.
 - Quite los tapones de drenaje del bloque y del enfriador de aceite. Quite el tapón de drenaje del fondo de la caja de la bomba de agua. Drene el refrigerante.
 - Una vez drenado, haga circular agua limpia por el sistema para remover partículas.
 - Limpie e instale todos los tapones de drenaje.
 - Llene el sistema con una mezcla de agua limpia y limpiador de sistemas de enfriamiento de acción rápida. Añada 0,5 litros de limpiador por cada 14 litros (3,7 galones) de agua. Vierta la mezcla despacio, no lo haga demasiado rápido o entrara burbujas de aire al sistema.
 - Instale la tapa de entrada del sistema de enfriamiento.
 - Arranque y haga funcionar el motor durante 30 minutos. Pare el motor y deje que se enfríe.
 - Afloje la tapa de entrada y alivie la presión, quite la tapa. Remueva todos los tapones de drenaje del sistema. Deje que se drene toda la solución.
 - Enjuague el sistema con agua limpia hasta que el agua que sale por los drenajes salga transparente.
 - Limpie e instale todos los tapones de drenaje.
 - Llene el sistema con refrigerante.


- y deje funcionar el motor con la tapa de llenado quitada. Deje que se caliente el refrigerante, se abra el termostato y se establezca el nivel de refrigerante. Compruebe el nivel de refrigerante y añada si se requiere hasta que el nivel este como máximo a 12 mm (1,2 cm) de la parte inferior del tubo de llenado.
- Inspeccione que la tapa del tubo de llenado este en buen estado. Coloque la tapa.
- Arranque el motor y busque si hay fugas de refrigerante.
- Pare el motor. Inspeccione el estado y el ajuste de los pernos de soporte del motor.
- De mantenimiento a los inyectores de combustible, solo si:
 - Hay un funcionamiento irregular del motor.
 - Hubo circulación de combustible sucio.
 - El humo de escape es negro.
 - Existe un aumento en el consumo de combustible.
- Compruebe que todos los elementos sometidos a mantenimiento estén correctamente instalados.
- Deje el área limpia y libre de obstáculos.
- Deje el motor en modo de funcionamiento normal o automático.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-16	
			Versión:	1.0
	Realizado por: Benjamín Chávez Ríos		Emisión:	Sept - 2014
Título: Limpieza y ajustes				
Área / Sistema	REFRIGERACIÓN	Equipo:	Todos	
Frecuencia:	Semestral	Responsable:	MTTO. REFRIGERACIÓN	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • Los gases refrigerantes pueden ser tóxicos y causar lesiones graves o incluso la muerte. Asegúrese de que exista buena ventilación antes de realizar trabajos de mantenimiento. • Los sistemas de refrigeración pueden encenderse de imprevisto. Desconecte de la fuente el sistema antes de realizar trabajos de mantenimiento. • No exponga tanques de refrigerante o botellas a un excesivo calor. 				
EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS				
Mascarilla, protector de ojos, protector de oídos, ropa de trabajo.				
Herramientas de ajuste. Artículos para limpieza				
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				
<p>OBJETIVO: Realizar un correcto mantenimiento, de los sistemas de refrigeración.</p> <ul style="list-style-type: none"> • UNIDAD CONDENSADORA <ul style="list-style-type: none"> ○ Limpie el serpentín del condensador. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpiar toda la corrosión e impurezas que pueda haber con cepillos, agua a presión o un limpiador que no sea a base de ácido. ▪ Enjuague hasta que no quede residuos. ○ Chequear operación de los ventiladores <ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los ventiladores deben rotar libremente y sin ruidos excesivos. ▪ Inspeccione que todos los pernos estén correctamente ajustados. ▪ Busque señales de agrietamiento, desgaste o fatiga en las hojas de los ventiladores. ▪ Lubrique los motores (No engrasar motores con rodamientos sellados). ○ Inspeccione el ciclo de refrigeración. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inspeccione la presión de carga, descarga y de aceite. ▪ Chequee la caída de presión en los filtros y secadores. ▪ Inspeccione le estado de las válvulas y controles de seguridad. ○ Revise el estado del aislante térmico. 				

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-17	
			Versión:	1.0
Realizado por: Benjamín Chávez Ríos			Emisión:	Sept - 2014
Título: Lubricación				
Área / Sistema	REFRIGERACIÓN	Equipo:	Todos	
Frecuencia:	Anual	Responsable:	MTTO. REFRIGERACIÓN	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> • Los gases refrigerantes pueden ser tóxicos y causar lesiones graves o incluso la muerte. Asegúrese de que exista buena ventilación antes de realizar trabajos de mantenimiento. • Los sistemas de refrigeración pueden encenderse de imprevisto. Desconecte de la fuente el sistema antes de realizar trabajos de mantenimiento. • No exponga tanques de refrigerante o botellas a un excesivo calor. 				
EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS				
Mascarilla, protector de ojos, protector de oídos, ropa de trabajo.				
Herramientas de ajuste.		Pintura anticorrosiva		
Artículos para limpieza, cepillos de alambre, etc.				
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				
OBJETIVO: Mantener un total control sobre la calidad del lubricante y el estado de la maquinaria.				
<ul style="list-style-type: none"> • REALIZAR ANÁLISIS DEL LUBRICANTE. <ul style="list-style-type: none"> ○ Busque alta concentraciones de acides y humedad. Cambie el aceite y los secadores según sea necesario hasta que la lectura resulte normal. ○ Busque alta concentraciones de metal en el aceite, normalmente indica desgaste de los rodamientos. Las posibles causas pueden ser: presencia de líquido refrigerante en el cárter o baja presión de aceite. • INSPECCIÓN DEL ACUMULADOR DE SUCCIÓN (Si está equipado) <ul style="list-style-type: none"> ○ Si el acumulador está aislado, remueva el aislante y busque señales de fugas y corrosión. ○ Preste atención al estado de todas las conexiones soldadas cobre-acero ○ Cepille y limpie todas las áreas corroídas y sectores con pintura pelada. 				

- Aplique pintura anticorrosiva según se requiera.
- Coloque el aislante en el acumulador.
- Revise que todos los elementos estén en su lugar y fijados correctamente.
- EVAPORADOR
 - Limpie el serpentín del evaporador.
 - Limpiar toda la corrosión e impurezas que pueda haber con cepillos, agua a presión o un limpiador que no sea a base de ácido.
 - Enjuague hasta que no quede residuos.
 - Chequear operación de los ventiladores
 - Todos los ventiladores deben rotar libremente y sin ruidos excesivos.
 - Inspeccione que todos los pernos estén correctamente ajustados.
 - Busque señales de agrietamiento, desgaste o fatiga en las hojas de los ventiladores.
 - Lubrique los motores (No engrasar motores con rodamientos sellados).
 - Revise y ajuste TODAS las conexiones eléctricas.
 - Revise el estado del aislante térmico.

Revise el funcionamiento de los controles de deshielo.

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO		PRO-I-MAN-18	
			Versión:	1.0
Realizado por: Benjamín Chávez Ríos			Emisión:	Sept - 2014
Título: PRUEBA DE ACIDEZ EN ACEITE CON AK-3 KIT				
Área / Sistema	REFRIGERACIÓN	Equipo:	Todos	
Frecuencia:	Anual	Responsable:	MTTO. REFRIGERACIÓN	
REGLAS DE SEGURIDAD				
<ul style="list-style-type: none"> ● La solución indicadora contiene químicos extremadamente inflamables y causan daño si son ingeridos. ● Siempre use gafas de protección. ● Use con adecuada ventilación. ● Evite una exposición prolongada a la piel o vías respiratorias. ● En caso de ser inhalado. Mueva a la persona hacia una zona ventilada y busque ayuda médica con rapidez (la respiración puede detenerse). Mantenga a la persona caliente pero no demasiada. ● En caso de ser ingerido. No induzca el vómito, busque asistencia médica inmediatamente. ● En caso del contacto con los ojos, lávelos con abundante agua. ● En caso de contacto con la piel, quítese la ropa contaminada y lave las partes del cuerpo afectado con abundante agua y jabón 				

EQUIPOS / INSUMOS NECESARIOS	
Mascarilla, protector de ojos, protector de oídos, ropa de trabajo.	
AK-3 KIT	Muestra de aceite.
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	
<p>OBJETIVO: Mantener un total control sobre el estado del aceite de los sistemas de refrigeración.</p> <p style="text-align: center;">INSTRUCCIONES PARA ACEITES MINERALES Y DE BASE ALKYL BENCENO</p> <p>Procedimiento adecuado para la prueba de acidez en aceites minerales y de base alkylbenceno en sistemas de refrigeración no centrífugos CFC/HCFC. Debido a que los aditivos utilizados en la mayoría de aceites de sistemas centrífugos no son aptos para ser examinados.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obtenga una muestra de aceite del sistema de refrigeración en la botella plástica grande. Evite exponer la muestra de aceite al ambiente, manteniendo la botella cerrada hasta su utilización en el paso 4 (Alivie la presión del refrigerante si es necesario). 2. Llene una botella de mezclado hasta la marca con la Solución Indicadora. 3. Añada Solución Neutralizadora – gota a gota – a la botella de mezclado. Agite después de cada gota y añada hasta que se obtenga un color rojo permanente. <ol style="list-style-type: none"> a. CUIDADO: No continúe añadiendo solución neutralizadora después de obtener el rojo permanente o se volverá color púrpura permanente. b. NOTA: El vapor ácido del ambiente puede dificultar la obtención del adecuado color rojo, realice el ensayo en un área con buena ventilación. 4. Llene la vía plástica de medición con la muestra de aceite despacio, hasta que se acerque al labio inferior. Añada este aceite a la solución roja de la botella mezcladora. <ol style="list-style-type: none"> a. Si la solución permanece roja o se torna un rojo oscuro o púrpura, el aceite es aceptable y no se necesita realizar más exámenes. b. Si la solución se torna amarilla o anaranjada preceda al paso 5. 5. Añada 11 gotas de solución neutralizadora a la botella. Cierre, agite y observe el color. <ol style="list-style-type: none"> a. ROJO – Igual que el original, es aceptable. Esto indica que el contenido ácido es comparable con un aceite nuevo de igual especificaciones. (Esta solución en ocasiones va más allá del color rojo y tiende hacia el púrpura. Esto es aceptable). b. NARANJA – Inaceptable. Indica que el aceite es ácido. c. AMARILLO – Inaceptable. Indica que el ácido es muy ácido. d. NOTA: Si la botella original estuvo húmeda o mojada; o el aceite contenía agua, la solución puede volverse nubosa o separarse en 2 capas. Esto no afecta la prueba de acidez. La comparación de color puede ser realizada después de dejar que la solución se asiente después de unos pocos minutos y juzgando el color de la capa superior. 6. Lavar los recipientes usados con jabón o detergente y agua – enjuague bien. No ponga las soluciones usadas en la vía de medición plástica para limpiarlo, ya que las soluciones deteriorarían el plástico. Asegúrese de que las botellas estén 	

completamente secas antes de reusarlas. Las soluciones no son tóxicas o corrosivas y pueden ser enviadas a cualquier drenaje.

PROCEDIMIENTO ALTERNATIVO

El procedimiento arriba señalado indica si el aceite “pasa o reprueba” la prueba de acidez. Si la solución es roja o púrpura después de la adición de las 11 gotas, el número de acidez es menor a 0,05 que es el máximo valor permitido. Si el color permanece naranja o amarillo entonces el número de acidez es superior a 0,05.

Sin embargo, es posible determinar el contenido de ácido del aceite más exactamente si se desea. En vez de añadir las 11 gotas de solución neutralizadora de una, añada una gota a la vez hasta que la gota regrese al color original. Luego refiriéndose a la tabla se puede determinar el número de acidez.

$$\text{Gotas requeridas} \times 0.004 = \text{Número de acidez}$$

Gotas de neutralizador	Número de acidez del aceite
5	0.02
*11	*0.05
20	0.08
38	0.15

*Máximo número de acidez permitido para aceites minerales y de base alquilbenceno.

INSTRUCCIONES PARA ACEITES POE (POLYOL ESTER)

Procedimiento adecuado para pruebas de acidez en aceites POE (Polyol Ester) típicamente encontrado en sistemas HFC.

1. Obtenga una muestra de aceite del sistema de refrigeración en la botella plástica grande. Por la naturaleza higroscópica del aceite evite exponer la muestra de aceite al ambiente, manteniendo la botella cerrada hasta su utilización en el paso 4 (Alivie la presión del refrigerante si es necesario). Para prevenir contaminación en la muestra de aceite, realice los pasos 2 al 5 con prontitud. No guarde el aceite por un tiempo prolongado.
2. Llene una botella de mezclado hasta la marca con la Solución Indicadora.
3. Añada Solución Neutralizadora – gota a gota – a la botella de mezclado. Agite después de cada gota y añada hasta que se obtenga un color rojo permanente.
 - a. CUIDADO: No continúe añadiendo solución neutralizadora después de obtener el rojo permanente o se volverá color púrpura permanente.
 - b. NOTA: El vapor ácido del ambiente puede dificultar la obtención del adecuado color rojo, realice el ensayo en un área con buena ventilación.
4. Llene la vía plástica de medición con la muestra de aceite despacio, hasta que se acerque al labio inferior. Añada este aceite a la solución roja de la botella mezcladora.
 - a. Si la solución permanece roja o se torna un rojo oscuro o púrpura, el aceite es aceptable y no se necesita realizar más exámenes.
 - b. Si la solución se torna amarilla o anaranjada preceda al paso 5.
5. Añada la solución neutralizadora una gota a la vez hasta que la solución regrese al color rojo original. Para asegurar una mezcla adecuada de vueltas la botella de mezclado con suavidad a medida de que se añaden las gotas.

$$\text{Gotas requeridas} \times 0.004 = \text{Número de acidez}$$

La industria no ha establecido un valor máximo permitido de número de acidez para los aceites POE. Hasta que se establezca es número límite, el kit AK-3 debe ser usado para monitorear las concentraciones de acidez en estos aceites. Debido a que existe

una gran variedad de aditivos usados en los aceites POE, hay de igual manera una gran cantidad de rangos de acidez aceptable dependiendo del aceite usado. Consulte con el proveedor del aceite sobre el rango máximo de acidez aceptado.

INSTRUCCIONES GENERALES

Evite almacenar el kit en ambientes calientes. Cada botella (16 oz) de solución indicadora es suficiente para 4 pruebas. Almacene siempre las botellas en la caja del kit. Si la muestra de aceite se encuentra demasiado sucia no se debe realizar el test y el aceite debe ser cambiado inmediatamente.

SOLUCIONES E INSUMOS DE REPUESTO

AKI-16	Solución Indicadora (16 oz.)
AKN-2	Solución Neutralizadora (2 oz)
AKMB	Botella de mezclado
AKOV	Vial de mezclado de aceite.

4.7. DESARROLLO DE PROGRAMA PARA LA GESTIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.

El software para la gestión del programa de mantenimiento se lo realizó utilizando un programa para base de datos como es el Access de Microsoft Word.

4.7.1 Requisitos para el funcionamiento de software:

El programa podrá correr en cualquier computador que cuente con Access de Microsoft Word versión 2010 o superior.

4.7.2 Manual de usuario:

Al iniciar el programa haciendo doble clic sobre el icono, se obtiene la siguiente ventana principal:



Figura 38. Vista general

Donde se observa los comandos de Microsoft Access en la parte superior y la ventana del programa de mantenimiento:



Figura 39. Menú principal

En esta ventana encontramos seis botones que son: Registro del personal, registro de equipos, Órdenes de trabajo, próximas actividades de mantenimiento, registro de mantenimientos y salir.

4.7.3 Módulo de personal:

Al hacer clic izquierdo con el mouse aparece una ventana donde se registra los datos de los operadores de mantenimiento.

Figura 40. Vista de módulo de personal

Aquí se debe suministrar la información al software como nombres, alias (que es la razón bajo la cual dicho operador será mencionado por el software), fechas de nacimiento, cedula de identidad, área de trabajo (se despliega tres opciones predeterminadas como mecánico, eléctrico y de refrigeración), información de contacto.

Con los comandos localizados en la parte superior derecha de la ventana podemos navegar entre registros con las flechas, imprimir el registro, ir directo a un registro en blanco mediante el comando “agregar nuevo registro” o cerrar la ventana.

Ejemplo:



The screenshot shows a web browser window with the title "REGISTRO DE PERSONAL". The main content area has a red header with the logo "GRUPO ORO" and the title "REGISTRO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO". Below the header is a yellow form with the following fields and values:

Nombre	Vidal
Segundo Nombre	Victoriano
Apellido	Dominguez
Segundo Apellido	Chávez
Alias	Sr. Vidal Dominguez
Fecha de nacimiento	5/30/1976
Cedula de Identidad	1708711849
Area de Trabajo	Mecánica
Fecha de inicio de trabajo	11/1/1993
Dirección	Yaruqui
Telefono de domicilio	2777498
Telefono celular	099249635

On the right side of the form, there are several buttons: two navigation arrows (left and right), a red button labeled "Imprimir registro", a red button labeled "Agregar nuevo registro", and a red button labeled "Cerrar".

Figura 41. Ejemplo de registro de personal

4.7.4 Módulo de equipos:

Al hacer clic izquierdo sobre el comando “registro de equipos” aparece una ventana donde podemos registrar los equipos de la empresa que serán incluidos en el programa de mantenimiento.

The screenshot shows a web application window titled "EQUIPOS" with a red header bar containing the "GRUPO ORO" logo and the text "REGISTRO DE EQUIPOS". The main content area is yellow and contains a form for registering equipment. The form fields are arranged as follows:

- Top row: "Equipo Código" (with "(Nuevo)" below it), "Equipo", and "Sistema" (dropdown menu).
- Second row: "Año", "Marca", "Modelo", and "Serie".
- Third row: "País", "Capacidad", and "Potencia".
- Below these is a large text area for "Descripción".
- At the bottom, there are four links with corresponding input fields: "Fecha de instalación", "Ficha de Especificaciones", "Registro histórico de mantenimiento", and "Formulario de inspecciones".

On the right side of the form, there is a "Nuevo Registro" button, two navigation arrows (left and right), and a "Buscar" button.

Figura 42. Vista del módulo de equipos

En esta ventana se debe comenzar por asignar un nombre al equipo y ubicarlo dentro de un sistema predeterminado (estos campos son obligatorios), adicionalmente y de manera opcional e informativa se registra información del equipo como año de fabricación, marca, modelo, serie, país de fabricación, capacidad, potencia y una descripción general del equipo.

Ejemplo:

Equipo Código	Equipo		Sistema
7	Cooker Thor		Subproductos
Año	Marca	Modelo	Serie
2011	THOR	DPM-5	2085.010.001
País	Capacidad	Potencia	
Brasil	5000 lts.	40 HP	
Descripción			
or/Hidrolizador por lotes con presión máxima en la camisa de 5,5 kg/cm2 y de 2,5 kg/cm2 en la zona interna, ca con motor marca WEQ de 40 hp y caja reductora de velocidades marca SEW EURODRIVE modelo SF05.			
Fecha de instalación	8/25/2011		
Ficha de Especificaciones	ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y MAQUINARIA\PRC		
Registro histórico de mantenimiento	FORMULARIOS\FORMULARIO DE REGISTRO HISTORIC		
Formulario de inspecciones	FORMULARIOS\PRO-F-MAN-60 Control de Inspección		

Figura 43. Ejemplo de registro de equipos

Al bajar con la barra de navegación aparecen más opciones dentro de esta ventana:

Figura 44. Registro de actividades de mantenimiento

Donde se puede registrar la fecha de instalación de la máquina, el hipervínculo de la ficha de especificaciones, del formato del registro histórico de mantenimiento y del formulario de inspecciones (de existir).

Dentro de la sección de actividades de mantenimiento será donde se especifique las actividades sistemáticas o programadas de mantenimiento preventivo. Para esto se le asignara un nombre a la actividad dentro de la columna “Nombre de la actividad”, una frecuencia en meses en la columna “frecuencia”, el hipervínculo al instructivo de trabajo de dicha actividad (si existiese). Se introduce una fecha de ultima realización de la actividad en la columna “Fecha última realización”, si es un equipo nuevo aquí se coloca la fecha de instalación o si no se sabe con exactitud la última fecha de realización de esta actividad se debe colocar una fecha tentativa, pero siempre se debe colocar una fecha última de realización (el software toma como base esta fecha para las programaciones futuras). Una vez llena estas celdas con la información solicitada, se hace clic izquierdo en el comando “Actualizar” y el software programa de manera automática la próxima fecha a realizar esta actividad y nos aparece en la celda de “fecha próxima de realización”. Se repite esto para todas las actividades sistemáticas de mantenimiento necesarias del equipo.

GRUPO ORO

EQUIPOS

REGISTRO DE EQUIPOS

Fecha de instalación: 8/25/2011

Ficha de Especificaciones: [ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y MAQUINARIA\PRO](#)

Registro histórico de mantenimiento: [FORMULARIOS\FORMULARIO DE REGISTRO HISTORI](#)

Formulario de inspecciones: [FORMULARIOS\PRO-F-MAN-60 Control de Inspección](#)

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADAS

Nombre de la Actividad	Frecuencia	Instructivo	Fecha última re:	Fecha próxima rea:
Lubricación de Caja reductora	12	INSTRUCTIVOS\PRO:	10/21/2014	10/21/2015
Mantenimiento de motores	48		12/12/2013	12/12/2017
*				

Registro: 1 de 2 Sin filtro | Buscar

INSUMOS Y ACTIVIDADES Actualizar Cerrar

IMPRIMIR

Figura 45. Ejemplo de registro de actividades de mantenimiento

En la parte inferior izquierda se encuentra el comando “Insumos y actividades” donde se detalla de manera específica las actividades de mantenimiento y los insumos requeridos. Al hacer clic en este comando aparece la siguiente ventana:

The screenshot shows a software window titled 'ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO' with a red header bar containing the 'GRUPO ORO' logo. The main content area is yellow and contains the following fields and controls:

- Sistema:** A dropdown menu set to 'Subproductos'.
- Equipo:** A text field containing 'Cooker Thor'.
- Equipo Código:** A text field containing '7'.
- Actividad:** A text field containing 'Lubricación de Caja reductora', with left and right navigation arrows.
- Descripción de Actividad:** A text area containing 'Inspección del estado de caja reductora, Limpieza externa, Cambio de aceite e inspección del estado del aceite usado'.
- Buttons:** 'Imprimir' and 'Cerrar' buttons on the right side.
- ITEMS POR ACTIVIDAD:** A table with two columns: 'Cantidad' and 'Descripcion Item'.

	Cantidad	Descripcion Item
▶	27	litros de Aceite ISO VG 460 EP Mineral
*		

Figura 46. Vista de registro de insumos

Aquí aparece el nombre del equipo, el sistema al que pertenece, el código del equipo y el nombre de la actividad (estos son datos predeterminados por la información suministrada anteriormente y no se pueden modificar en esta ventana). Las flechas permiten navegar entre las actividades de mantenimiento programadas del equipo.

Una vez ubicada la actividad de mantenimiento a editar, procedemos a escribir una descripción de la actividad, en que consiste y alguna observación en particular.

En ítems por actividad registramos los insumos requeridos para realizar esa actividad, la cantidad y su descripción.

Con esto se finaliza un registro completo de un equipo y sus actividades de mantenimiento.

4.7.5 Módulo de actividades de mantenimiento

En esta opción se podrá visualizar todas las actividades futuras de mantenimiento sistemático de los equipos registrados en el programa.

Al hacer clic izquierdo en este comando se despliega una ventana con varias opciones:



Figura 47. Vista del módulo de actividades de mantenimiento

Programación general:

Al seleccionar este comando se visualiza todas las actividades futuras de todos los equipos, las actividades aparecen en formato de lista y en forma descendente desde la más cercana a la más lejana de la siguiente manera:

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

GRUPO ORO			ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	
Mes		Equipo	Nombre de la Actividad	
November 2014	11/25/2014	Camara 4	Lubricación	
	11/26/2014	Condensador	Limpieza interna	
December 2014	12/6/2014	Camara 4	Limpieza y ajustes	
	12/7/2014	Ablandador de agua - cisterna	Limpieza externa	
	12/7/2014	Molino de carne	Lubricación de caja reductora	
	12/12/2014	Compresor Schulz	Lubricación de cabezal	
	12/12/2014	Compresor 2 (Antiguo)	Lubricación de cabezal	
	12/13/2014	Planta de Hielo 2	Limpieza y ajustes	
	12/13/2014	Planta de Hielo 3	Lubricación	
	12/15/2014	Cadena de Eviscerado	Lubricación de caja reductora	
	12/19/2014	Depósito de Combustible	Lubricación de chumaceras	
	12/21/2014	Contenedor 2	Limpieza y ajustes	
	12/22/2014	Generador Eléctrico (Caterpillar)	Limpieza filtro de aire	

Figura 48. Vista de programación general

Cuando la fecha del sistema sea la misma fecha que la programada para la actividad, esta se marcará en verde en señal de que se debe realizar este trabajo:

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

GRUPO ORO			ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	
Mes		Equipo	Nombre de la Actividad	
November 2014	11/25/2014	Camara 4	Lubricación	
	11/26/2014	Condensador	Limpieza interna	
December 2014	12/6/2014	Camara 4	Limpieza y ajustes	
	12/7/2014	Ablandador de agua - cisterna	Limpieza externa	

Figura 49. Vista de actividad de mantenimiento en verde

Cuando la fecha del sistema sea una fecha posterior a la programada para una actividad que aún no se ha realizado, esta se marcará en rojo como advertencia de que dicha actividad se encuentra atrasada:



Mes	Fecha	Equipo	Nombre de la Actividad
November 2014	11/25/2014	Camara 4	Lubricación
	11/26/2014	Condensador	Limpieza interna
December 2014	12/6/2014	Camara 4	Limpieza y ajustes
	12/7/2014	Ablandador de agua - cisterna	Limpieza externa
	12/7/2014	Molino de carne	Lubricación de caja reductora

Figura 50. Vista de actividad de mantenimiento en rojo

La lista se actualiza de manera automática una vez que la orden de trabajo de una actividad sistemática se cierra y se da por concluida dicha labor.

Programación por mes:

En esta opción se puede desplegar las actividades de mantenimiento sistemático para un mes de un año específico:



Mes	Próxima realización	Equipo	Actividad
February 2015	2/3/2015	Camara 7 (Tunel)	Lubricación
	2/8/2015	Inyectora - Marinadora	Cambio de aceite hidráulico
	2/13/2015	Torre de Enfriamiento	Limpieza interna
	2/14/2015	Bomba de Vacío 2 (Antigua)	Lubricación de rodamientos
	2/16/2015	Camara 5	Limpieza y ajustes
	2/16/2015	Chiller de patas-cabezas	Lubricación de caja reductora
	2/16/2015	Chiller de higados-mollejas	Lubricación de caja reductora
	2/17/2015	Contenedor 4	Limpieza y ajustes
	2/17/2015	Caldero 200 BHP	Mtto. Sistemas Auxiliares
	2/18/2015	Pre-chiller	Lubricación caja reductora
	2/25/2015	Camara 3	Lubricación
	2/25/2015	Clasificadora	Lubricación de caja reductora

Figura 51. Vista de programación por mes

La codificación de colores verde o rojo para las actividades se mantienen de la misma manera que en la programación general.

Programación por equipo:

Al acceder en esta opción se visualiza las actividades futuras sistemáticas de mantenimiento para un equipo en específico. Para esto seleccionaremos de la lista desplegable el sistema al que pertenece el equipo que deseamos analizar y luego seleccionamos el equipo de la lista desplegable que aparece para el sistema elegido:

The screenshot shows a web application window titled 'ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO'. The main header is red with the text 'Tabla de actividades por equipo' in yellow. Below the header, there are two dropdown menus: 'Sistema' (set to 'Subproductos') and 'Equipo' (set to 'Cooker Anco'). The main content area is a table with three columns: 'Próxima realización', 'Nombre de la Actividad', and 'Descripción de Actividad'. The table lists four activities with their respective dates and descriptions. At the bottom of the table, there is a date 'Monday, October 13, 2014' and a page indicator 'Página 1 de 1'. At the very bottom of the window, there are two red buttons: 'Imprimir' and 'Cerrar'.

Próxima realización	Nombre de la Actividad	Descripción de Actividad
5/26/2015	Lubricación de caja reductora	Inspección del estado de caja reductora, Limpieza externa, Cambio de aceite e inspección del estado del aceite usado
9/26/2015	Lubricación de chumaceras y motor	Lubricación de chumaceras del ventilador del soplador y reengrase de rodamientos del motor de la sopladora.
11/24/2015	Lubricación caja de cadena arrastre	Inspección del estado de caja reductora, Limpieza externa, Cambio de aceite e inspección del estado del aceite usado
10/26/2016	Mantenimiento de motores	

Figura 52. Vista de actividades de mantenimiento por equipo

Es importante mencionar que las actividades enlistadas en el software como próximas actividades de mantenimiento son las inmediatamente siguientes en cada actividad y no las actividades que vendrían después de una actividad que aún no se ha realizado, esto debido a que el programa actualiza la próxima actividad basándose en la última realización solamente.

Por ejemplo un mantenimiento básico que se realice cada tres meses aparecerá en el software con una programación de tres meses en el futuro, pero no aparecerá dentro de seis meses debido a que la actividad programada para dentro de tres meses aún no se realiza.

4.7.6 Módulo de órdenes de trabajo:

Al seleccionar este comando se accede a la ventana para gestionar las órdenes de trabajo, podremos generar, cerrar o consultar órdenes.



Figura 53. Vista de módulo de órdenes de trabajo

Generar nuevas órdenes de trabajo:

Al hacer clic en este comando accedemos al formulario de orden de trabajo:

ORDEN DE TRABAJO

GRUPO ORO

ORDEN DE TRABAJO (Nuevo)

Solicitado por Fecha de solicitud

Sistema Equipo

Tipo de Mtto. Prioridad

Actividad Descripción del trabajo

MATERIALES E INSUMOS UTILIZADOS

Cantidad	Descripcion Item
*	

PROGRAMACIÓN

Fecha de Inicio Mano de obra requerida

Responsable Firma:

Generar e Imprimir Cerrar

Figura 54. Vista de Orden de trabajo

Donde se llena los datos solicitados:

Solicitado por: Se especifica el nombre de la persona encargada de gestionar el plan de mantenimiento y que genera las órdenes de trabajo.

Fecha de solicitud: fecha en la que se solicita el trabajo, se puede escribir la fecha en el formato MM/DD/AAAA o directamente seleccionarla del calendario que se despliega.

Sistema: Se selecciona de la lista desplegable el sistema al que pertenece el equipo del que vamos a generar la orden de trabajo.

Equipo: Se selecciona de la lista desplegable el equipo. El equipo debe estar registrado en el software para que aparezca en la lista.

Tipo de mantenimiento: Se selecciona de la lista desplegable uno o varios tipos de mantenimiento que requiera el equipo, las opciones son eléctrico, mecánico y refrigeración.

Prioridad: De acuerdo a la importancia del equipo y característica del mantenimiento se selecciona un tipo de prioridad de la lista desplegable, las opciones son emergencia, urgencia y normal.

Actividad: En el caso de ser una actividad programada se selecciona de la lista desplegable el nombre de la actividad a realizarse, en el caso de ser una actividad no programada se escribe directamente en el cuadro de texto.

Descripción del trabajo: Si la actividad es una programada, registrada en el software podemos seleccionar de la lista desplegable la descripción que dimos a dicha actividad cuando se realizó el registro de equipos y actividades, de igual manera podemos editar a esta descripción de la manera que se requiera.

Materiales e insumos utilizados: En este recuadro aparece los insumos registrados para dicha actividad cuando se registró al equipo y sus actividades. No se puede editar en esta sección.

Fecha de inicio: fecha en la que se programa se comience el trabajo, se puede escribir la fecha en el formato MM/DD/AAAA o directamente seleccionarla del calendario que se despliega.

Mano de obra requerida: Cantidad de personal que va a realizar este trabajo.

Responsable: Se selecciona de la lista desplegable al responsable de este trabajo. Se puede editar al personal de mantenimiento en la opción “registro de personal” de la ventana principal del software.

Ejemplo:

ORDEN DE TRABAJO

GRUPO ORO
ORDEN DE TRABAJO
6

Solicitado por Benjamín Chávez Fecha de solicitud 9/25/2014

Sistema Generación de Electricidad Equipo Generador Eléctrico (Caterpillar)

Tipo de Mtto. Mecánico Prioridad Normal

Actividad Cambio de aceite y filtros Descripción del trabajo

Cambio de aceite del motor e inspección del estado del mismo. Cambio de filtros de aceite y combustible, limpieza del tanque de consumo diario de combustible y ajuste de abrazaderas y pernos.

MATERIALES E INSUMOS UTILIZADOS

Cantidad	Descripción Item
	Aceite 15W40
1	Filtro de aceite B99
1	Filtro de combustible BF7587
1	Filtro de combustible externo BF825
*	

PROGRAMACIÓN

Fecha de Inicio 9/27/2014 Mano de obra requerida 1

Responsable Sr. Vidal Dominguez Firma: _____

←
Generar e Imprimir
→
Cerrar

Figura 55. Ejemplo de uso de orden de trabajo

Una vez completo el formulario se da clic en “generar e imprimir” para que el software coloque como estado de abierta a dicha orden de trabajo y la imprima.

Ordenes abiertas:

Al seleccionar este comando se visualiza en formato de lista todas las órdenes abiertas que se tienen al momento:

ORDEN DE TRABAJO

ORDENES DE TRABAJO ABIERTAS

Orden Número	Sistema	Equipo	Actividad	Fecha de Inicio	Responsable	Estado
12	Refrigeración	Camara 4	Lubricación	11/25/2014	Sr. Jorge Flores	Abierto
13	Subproductos	Condensador	Limpieza interna	11/26/2014	Sr. Vidal Dominguez	Abierto
(Nuevo)						

Imprimir Cerrar

Figura 56. Vista de órdenes de trabajo abiertas

En esta ventana, una vez dada por finalizada y recibida una orden de trabajo se procede a cerrarla, para eso vamos a la fila de la actividad correspondiente y en la columna de estado cambiamos seleccionando la lista desplegable de “abierto” a “cerrado”. El software registrará como fecha de finalización de la actividad la fecha del sistema al momento de cerrar la orden, cuando se abra nuevamente esta ventana las ordenes cerradas desaparecerán.

Ordenes cerradas:

Al seleccionar este comando aparece una ventana donde se visualiza todas las órdenes cerradas en orden descendente.

Orden	Sistema	Equipo	Nombre de la Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de finalización
11	Refrigeración	Contenedor 3	Limpieza y ajustes	10/5/2014	10/7/2014
10	Faenamiento	Cadena de Matanza	Lubricación de caja reductora	10/5/2014	10/7/2014
9	Subproductos	Molino de subproductos	Lubricación de Caja Reductora	9/15/2014	9/25/2014
8	Generación de Vapor	Ablandador de agua - cisterna	Limpieza del Area	10/5/2014	10/7/2014
7	Generación de Electricidad	Generador Eléctrico (Cerdos)	Cambio de aceite y filtros	9/27/2014	9/27/2014
6	Generación de Electricidad	Generador Eléctrico (Caterpillar)	Cambio de aceite y filtros	9/27/2014	9/27/2014
5	Generación de Vapor	Caldero 200 BHP	Limpieza Interna	10/28/2014	10/28/2014
4	Subproductos	Cooker Anco	Mantenimiento de motores	10/26/2014	10/29/2014
3	Subproductos	Cooker Thor	Lubricación de Caja reductora	10/21/2014	10/21/2014
2	Subproductos	Lavadora de gases	Limpieza interna	10/11/2014	10/11/2014
1	Refrigeración	Planta de Hielo 3	Limpieza y ajustes	11/8/2014	11/8/2014

Figura 57. Vista de órdenes de trabajo cerradas

4.7.7 Módulo de registros de mantenimiento.

En esta opción se podrá visualizar todos los registros de trabajos realizados o actualmente realizándose en los equipos.

Al hacer clic sobre esta opción aparece un submenú:



Figura 58. Vista de módulo de registros de mantenimiento

Registro de trabajos por equipo:

Al seleccionar esta opción se visualiza los trabajos realizados o actualmente realizándose para un equipo en específico.

REGISTRO HISTÓRICO

Registro histórico de equipos

Sistema: Subproductos

Equipo nombre: Cooker Thor

Estado: Cerrado

Orden	Nombre de la Actividad	Responsable	Fecha de Inicio	Fecha de final.
3	Lubricación de Caja reductora	Sr. Vidal Dominguez	10/21/2014	10/21/2014

Thursday, October 23, 2014

Página 1 de 1

Imprimir Cerrar

Figura 59. Vista de registro por equipos

Para seleccionar primero buscaremos en la lista desplegable el sistema al que pertenece el equipo y luego el equipo requerido, de igual manera seleccionaremos la opción abierto o cerrado para visualizar los trabajos finalizados o los actualmente ejecutándose.

Registro de trabajos por operador / empresa:

Al seleccionar esta opción se abre una ventana donde podemos ver los trabajos realizados o actualmente realizándose clasificados de acuerdo al personal de mantenimiento o la empresa responsable del trabajo. El personal y la empresa deberán estar registrados en el comando "Registro de personal" del menú principal para que aparezcan en la lista desplegable.

Orden	Equipo	Nombre de la Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de finalización
1	Planta de Hielo 3	Limpieza y ajustes	11/8/2014	11/8/2014
11	Contenedor 3	Limpieza y ajustes	10/5/2014	10/7/2014

Figura 60. Vista de registro por operador/empresa

Registro de trabajos por operador/empresa y equipo:

En esta opción se visualiza los trabajos realizados por un operador o empresa en un equipo en específico.

En la lista de trabajos aparece el número de orden, nombre de la actividad, fecha de inicio, fecha de finalización y el estado de la actividad.

Orden	Nombre de la Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de finalización	Estado
6	Cambio de aceite y filtros	9/27/2014	9/27/2014	Cerrado

Figura 61. Vista de registros por operador/empresa y equipo

CAPITULO 5

IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL.

5.1. REQUERIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN.

Con el fin de realizar una correcta implementación al plan de mantenimiento se realizan ciertos puntos descritos a continuación:

5.1.1 Inducción al personal directivo

El personal directivo responsable de la gestión del plan de mantenimiento será el Ing. José Javier Rueda – Jefe de Planta de la procesadora de Aves de la empresa INTEGRACIÓN AVICOLA ORO CIA. LTDA.

Se realiza una inducción completa sobre conceptos de mantenimiento básico, manejo de documentación del plan de mantenimiento, gestión del programa de mantenimiento, uso del software de gestión y requerimientos futuros.

5.1.2 Capacitación al personal operativo

Los operadores de mantenimiento listados a continuación:

Sr. Vidal Domínguez	Mantenimiento Mecánico
Sr. Luis Gonzales	Mantenimiento Mecánico
Sr. Patricio Domínguez	Mantenimiento Mecánico
Sr. Marco Guerrero	Mantenimiento Eléctrico.
Sr. Jorge Flores	Técnico de Refrigeración.

Reciben una completa capacitación sobre el plan de mantenimiento encargado, enfocándose en conceptos básicos de mantenimiento, tipos de mantenimiento, formularios de mantenimiento y como llenarlos, ordenes de trabajo y su ejecución, funcionamiento del plan de mantenimiento, etc.

5.1.3 Organización oficina del departamento de mantenimiento.

- a) La oficina deberá estar equipada con por lo menos el siguiente mobiliario y suministros para gestionar y ejecutar los planes de mantenimiento.

Oficina de jefe de mantenimiento:

Tabla 98.

Organización de oficina del jefe de mantenimiento

Cantidad	Descripción	Observaciones
1	Escritorio	
1	Silla	
1	Computador	Debe tener la capacidad de soportar versiones de Microsoft Office 2010 o superiores.
1	Impresora	Con capacidad de impresión en tamaños de hoja A5.
	Materiales de oficina	Esferográficos, grapadora, perforadora, carpetas de distinto tamaño, etc.
	Insumos de oficina	Papel bond tamaño A4 y A5, grapas, sujetadores, etc.

- b) Bodega de mantenimiento Mecánico/Eléctrico/Refrigeración:

Tabla 99.

Organización de la Bodega de mantenimiento

Cantidad	Descripción	Observaciones
1	Escritorio	
3	Silla	

CONTINÚA 

Materiales de oficina	Esferográficos, grapadora, perforadora, carpetas de distinto tamaño, etc.
Insumos de oficina	Grapas, sujetadores, etc.
Equipos de taller	Amoladoras, multímetros, válvulas manifold, sopletes, etc.
Herramientas de taller	Llaves mixtas, llaves de fuerza, llaves de copa, engrasadores, llaves de filtro, destornilladores, etc.
Insumos y refacciones de taller	Filtros de aire, filtros de aceite, grasa NLGI no. 2 común y grado alimenticio, aceite común y de grado alimenticio, rodamientos, fusibles, refrigerante, etc.
Artículos de limpieza	Escobas, guaipe, disolventes, desinfectantes, detergentes, etc.

5.1.4 Presupuesto Anual para el 2015:

Tabla 100.

Presupuesto esperado para el año 2015

Cantidad	Descripción	Valor mensual USD	Valor anual USD
3	Salario operadores mantenimiento mecánico	2145	25740
1	Salario operadores mantenimiento eléctrico	715	8580
1	Salario operadores mantenimiento refrigeración	1001	12012
	Insumos de oficina	30	360
	Insumos de taller	350	4200
	Subtotal		50892
	Imprevistos 10%		5089.20
	TOTAL ANUAL		55981.20

5.2. PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.

La implementación del programa de mantenimiento se ha realizado paso a paso y de acuerdo al siguiente cuadro de resumen de actividades:

Tabla 101.

Programa para implementar el plan de mantenimiento

FASE	ACTIVIDAD	DURACIÓN
1	Inventario técnico de equipos y maquinaria	2 meses
2	Recopilación de información de mantenimiento existente	1 semana
3	Diseño de plan de mantenimiento anual	1 mes
4	Diseño de formatos de control de información	1 semana
5	Programación de software en Microsoft Access	2 meses
6	Capacitación a personal directivo y operativo	1 semana
7	Validación del programa y plan de mantenimiento	2 meses

5.3. FORMATOS DE CONTROL DE INFORMACIÓN REQUERIDA.

Los trabajos de mantenimiento se verán registrados en varios formularios y registros como son:

- Orden de trabajo.
- Libro de vida de máquina
 - Especificaciones
 - Registro de mantenimiento sistemático.
 - Registro de reparaciones.
 - Registro de modificaciones.
 - Registro de inspecciones técnicas (no se aplica en todos los casos).

5.3.1 Orden de trabajo.

La orden de trabajo se genera únicamente a partir del software de mantenimiento y es el siguiente formato:

GRUPO ORO		ORDEN DE TRABAJO		6	
Solicitado por	Benjamín Chávez	Fecha de solicitud	9/25/2014		
Sistema	Generación de Electricidad	Equipo	Generador Eléctrico (Caterpillar)		
Tipo de Mtto.	Mecánico	Prioridad	Normal		
Actividad	Cambio de aceite y filtros	Descripción del trabajo			
Cambio de aceite del motor e inspección del estado del mismo. Cambio de filtros de aceite y combustible, limpieza del tanque de consumo diario de combustible y ajuste de abrazaderas y pernos.					
MATERIALES E INSUMOS UTILIZADOS					
Cantidad	Descripción Item				
	Aceite 15W40				
1	Filtro de aceite B99				
1	Filtro de combustible BF7587				
1	Filtro de combustible externo BF825				
PROGRAMACIÓN					
Fecha de Inicio	9/27/2014	Mano de obra requerida	1		
Responsable	Sr. Vidal Dominguez	Firma:			
OBSERVACIONES					
Emitido por:			Recibido por:		
			Fecha:		

Figura 62. Formato de Orden de trabajo

Donde se registra el equipo, la actividad a realizar, instrucciones específicas, materiales e insumos requeridos, programación, responsable, firmas de responsabilidad.

5.3.2 Libro de vida de máquina

El formato incluye documentos (especificaciones de maquinaria y equipos) y formularios (registros históricos de trabajo) que van en el siguiente orden:







		COOKER THOR		Código: PRO-E-MAN-29 Versión: 1.0 Emisión: Aug-11
		Sistema al que pertenece: PROCESO DE SUBPRODUCTOS		
DESCRIPCIÓN DE EQUIPO				
DATOS TÉCNICOS				
Marca THOR Modelo: DPM-5 Numero de Fabricación: 2085.010.001 Año de Fabricación: 2011 Volumen: 5000 lts Presión de trabajo 5,5 Kg/cm2 Presión de Hidrólisis 2 - 2,5 Kg/cm2 Procedencia Brasil				
MOTOR Marca: WEQ Potencia 40 HP Rpm 1770 Conexión 220 V	REDUCTOR DE VELOCIDAD Marca SEW Eurodrive Tipo Engranajes Helicoidales Relacion de reduccion 40.6154 Potencia de entrada 30 KW o 40 HP Velocidad entrada 910 rpm Modelo MC3PLSF05			
MANTENIMIENTO				
PROGRAMADO				
<i>Actividad</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Responsable</i>	<i>Instructivo</i>	
Inspección y purga	Diario	OPERADOR	PRO-I-MAN-10	
Limpieza	Diario	OPERADOR		
Lubric. Caja Reductora	Anual	MANTENIMIENTO	PRO-I-MAN-08	
Mantenimiento motor	4 años	MANTENIMIENTO	PRO-I-MAN-04	
Registro histórico de mantenimiento			PRO-F-MAN-07	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ATENCIÓN SUPERFICIE CALIENTE</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>				

Figura 63. Formato de libro de vida de la máquina

5.4. SISTEMA DE RECOPIACION DE DATOS, EJECUCION Y CONTROL DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El sistema de recopilación de datos se basa en dos niveles de responsabilidad.

Tabla 102.

Responsabilidades del sistema de recopilación de información

Cargo	Responsabilidad
Jefe de mantenimiento	Gestionar el plan de mantenimiento, emitir órdenes de trabajo, ingresar la información requerida por el software.
Técnico de mantenimiento	Realizar los trabajos de mantenimiento, realizar inspecciones, solicitar ordenes de trabajo, registrar los trabajos realizados en el libro de máquina de cada equipo.

La gestión de documentación y trabajos del programa de mantenimiento se encuentra resumido en el siguiente flujo grama:

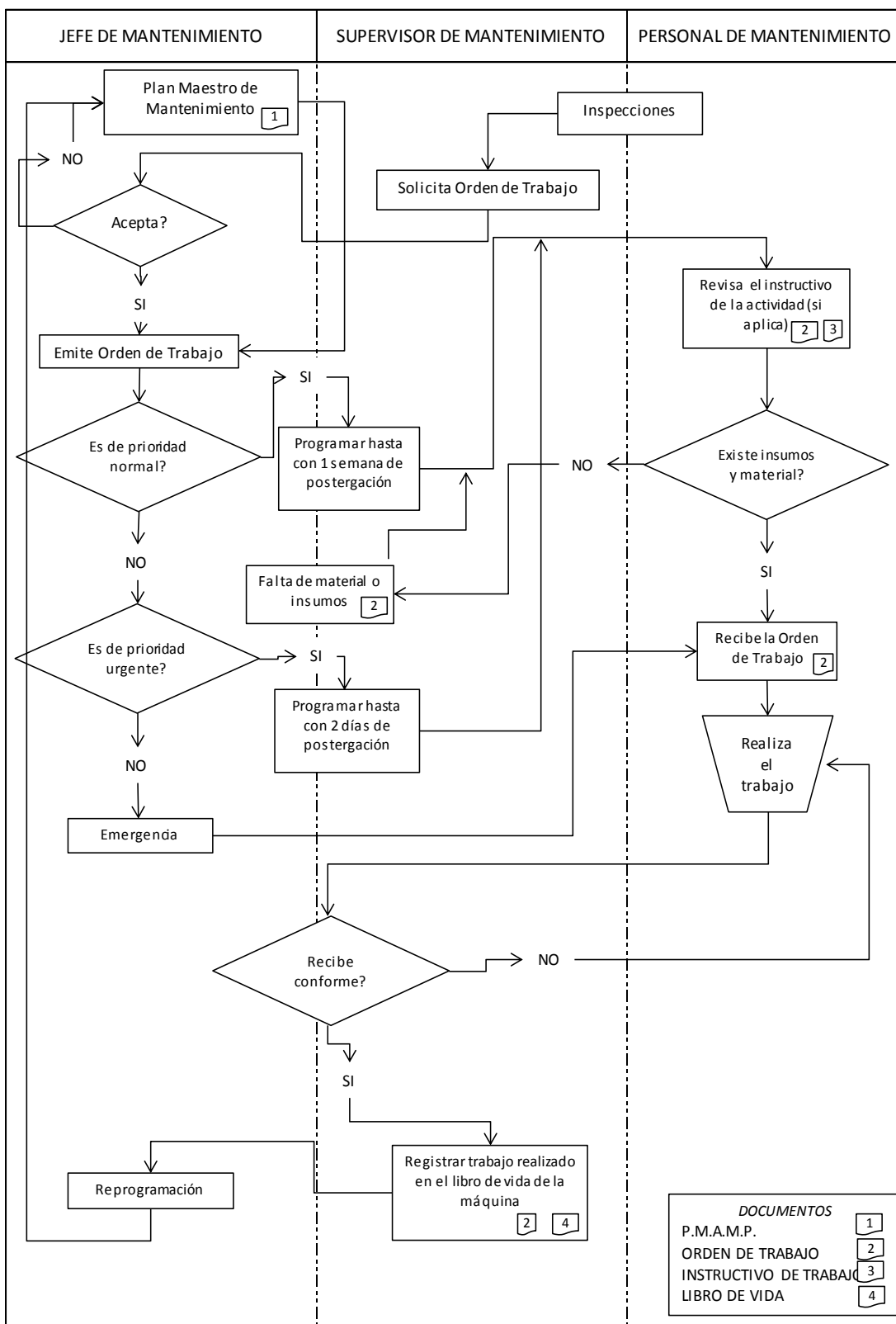


Figura 64. Diagrama de gestión del mantenimiento

5.5. RESULTADOS OBTENIDOS.

Una vez implementado el plan de mantenimiento anual en la empresa INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. Y tras un periodo de ensayos, capacitaciones y gestión del programa por el personal de mantenimiento se han obtenido los siguientes resultados:

- El personal directivo se encuentra familiarizado con la interfaz del software de mantenimiento y su control.
- Se acepta por la empresa la programación anual sistemática entregada tanto en formato digital como el programado en el software de gestión de mantenimiento.
- El personal operativo de mantenimiento se ha capacitado y se ha familiarizado con el uso de los instructivos, registros y formularios de la gestión del mantenimiento.
- Se han levantado instructivos de trabajo para las máquinas y actividades que carecían de manual de usuario en las instalaciones.
- La empresa se ha certificado bajo la norma BPM y se encuentra en proceso de certificación bajo HACCP, siendo parte importante de la auditoria a la que fue sometida la empresa este plan de mantenimiento.

5.6. VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS

Después de un periodo mayor de tres meses de trabajo con el plan de mantenimiento y después de ser la empresa certificada bajo la norma BPM se da como validada este proyecto por parte de la INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO.

A continuación la carta de conformidad de la presente tesis:



Huevos
Pollos
Embutidos
Pavos

Yaruquí, 28 de Octubre de 2014

Señores:
Carrera de Ingeniería Mecánica
Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE
Presente.-

De mi mayor consideración:

Asunto: Conformidad de elaboración e implementación de tesis.

Es muy grato dirigirme a Uds. Con la finalidad de expresarles mis cordiales saludos y a la vez manifestarles que conforme a los trabajos realizados, he recibido de manera conforme para la empresa el trabajo: **"DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL APOYADO POR ORDENADOR PARA LA PLANTA DE PROCESO DE AVES PERTENECIENTE A LA EMPRESA INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. EN SUS LÍNEAS DE FAENAMIENTO, DESPRESE Y SUBPRODUCTOS."**

Realizado por el Sr. Benjamín Belisario Chávez Ríos.

En razón de lo expuesto, cumplo con informar sobre la aceptación de los trabajos, documentos levantados, programación de actividades, implementación del programa y capacitación al personal realizados como parte del proyecto.

La empresa ha utilizado el plan de mantenimiento por un periodo superior a los tres meses obteniéndose como resultados una mayor eficiencia de los trabajos, reducción de tiempos muertos de maquinaria y mejor control de costos de mantenimiento.

La empresa se ha certificado bajo la norma BPM siendo este plan de mantenimiento parte importante para su acreditación.

Sin otro particular y con las estimas de mi mayor consideración, quedo de Uds.

Atentamente

Ing. José Javier Rueda
GERENTE DE PLANTA

Telf: 2790-289 / 2777-894



OFICINAS QUITO: Av. José Andrade Oe1-103 y Juan de Selis, Sector Carcelén Industrial (tras Caterpillar) - Casilla 1703 1529

PBX QUITO: (593-2) 2485 500 / 2485 501 • E-mail: ventas_uio@grupooro.com.ec

OFICINAS GUAYAQUIL: Km. 12 Vía Daule, Parque California 2, Bodegas G31-G32

PBX GUAYAQUIL: (593-4) 2103 933 • E-mail: ventas_gye@grupooro.com.ec

Figura 65. Carta de validación

5.7. COSTOS DE DISEÑO Y DE IMPLEMENTACIÓN

Este análisis pretende determinar el costo económico que representa el diseño, implementación y validación del plan de mantenimiento anual apoyado por ordenador para la empresa INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. Los valores expresados en el siguiente análisis se encuentran especificados en dólares americanos USD.

5.7.1 Análisis Económico

Para el respectivo análisis se dividió de la siguiente manera:

- Costos directos
 - o Costos de diseño e Ingeniería
 - o Costos de materiales de oficina
- Costos indirectos
 - o Dirección de tesis
 - o Misceláneos

Costos Directos

Costos de diseño e ingeniería

Descripción	Nombre	Horas – H (horas/semana)	Semanas	Valor H-H (USD)	Valor Total (USD)
Estudiante	Benjamín Chávez	10	20	\$ 10	\$ 2000,00
TOTAL					\$ 2000,00

Costos de materiales de oficina

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Carpeta Tamaño A4	10	1.5	15.00
Carpeta Tamaño A5	1	1.2	1.2
Resma papel bond A4 500 und.	1	4.00	4.00
Resma papel bond A5 100 und.	1	1.00	1.00
TOTAL			\$ 21.20

COSTOS DIRECTOS	Valor USD
Diseño e ingeniería	2000
Materiales de oficina	21.20
TOTAL	2021.20

Costos Indirectos

Costos de dirección de tesis.

Cant.	Posición	Nombre	Horas – H (horas/semana)	Semanas	Valor H-H (USD)	Valor Total (USD)
1	Director	Ing. Juan Díaz	2	20	\$ 20	\$ 800
1	Codirector	Ing. Patricio Riofrio	1.5	20	\$ 20	\$ 600
TOTAL						\$ 1400

Costos de oficina y movilización

Descripción	Costos
Monografía, impresión, etc.	50.00
Uso de impresora	20.00
Otros (Teléfono, Movilización, internet, etc.)	80.00
Subtotales	150.00

COSTOS INDIRECTOS	VALOR USD
Dirección de tesis	1400
Oficina y movilización	150
TOTAL	1550.00

Costos Totales

Las siguientes son las cifras que ha presentado el proyecto después de añadir al valor total todos los costos directos e indirectos.

Tabla 103.
Análisis Económico (Costos totales)

COSTO TOTAL	VALOR USD
Directos	2021.20
Indirectos	1550.00
Total	3571.20

5.7.2 Análisis Financiero

Obtención de fondos

El siguiente cuadro detalla la obtención de los fondos para la elaboración de este proyecto.

Tabla 104.
Análisis Financiero (obtención de fondos).

FUENTE	DESCRIPCIÓN	VALOR
INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA.	Costos directos	2021.20 USD
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE	Costos indirectos – dirección de tesis	1400.00 USD
Autofinanciamiento (Estudiante)	Costos indirectos – oficina y movilización.	150.00 USD
	TOTAL	3571.20

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES.

- Se elaboró para INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. Un inventario técnico de la maquinaria existente en la planta de aves con detalles de su estado y sofisticación.
- Todas las maquinas con acciones de mantenimiento sistemático o preventivo programado han sido tomadas en cuenta para el diseño del plan de mantenimiento preventivo.
- Se especifican los equipos a inspeccionar con su respectiva frecuencia de acuerdo a su criticidad, complejidad e importancia para la planta.
- Las acciones de mantenimiento sistemática incluidas en el plan de mantenimiento cuentan con su respectivo instructivo de trabajo, desde acciones preventivas como engrase de chumacera hasta las más complejas, como acciones correctivas.
- Se ha implementado un sistema de gestión y control de mantenimiento basado el software desarrollado, en formularios y registros como órdenes de trabajo, registros de inspección, libros de vida de las máquinas, etc.
- Se desarrolló e implementó un software de gestión del mantenimiento programado en Microsoft Access 2010 en el cual se puede generar las órdenes de trabajo, llevar registros de personal y equipos, programar las acciones de mantenimiento sistemático y llevar un registro de las acciones realizadas.
- El proyecto ha sido validado por la empresa INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. después de que en un periodo de funcionamiento mayor a los tres meses la empresa está conforme con

el trabajo realizado, siendo incluso ésta certificada bajo la norma BPM con el presente plan de mantenimiento preventivo.

6.2 RECOMENDACIONES

- La empresa INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. en sus instalaciones en Yaruqui cuenta con suficiente maquinaria de gran importancia para la producción, de alto valor económico y de varios niveles de complejidad como para que se tome al mantenimiento como un factor importante dentro de la empresa por lo que se recomienda implementar de manera formal un departamento de mantenimiento que sea encabezado por un profesional competente al perfil.
- El mantenimiento es una actividad proactiva significando esto que se deberá reprogramar o actualizar su información según las nuevas necesidades que la empresa lo requiera.
- Todos los registros de maquinaria deben ser llevados de manera ininterrumpida y con información fiel a la realidad para en base a esto poder implementar nuevos niveles de gestión de mantenimiento o simplemente reprogramar el plan actual de mantenimiento.
- Se recomienda realizar todas las acciones de mantenimiento (de competencia del departamento de mantenimiento) con su respectiva orden de trabajo con el fin de que tanto los registros escritos como el software manejen la misma información.
- Realizar charlas de actualización y de información al personal de mantenimiento sobre el plan de mantenimiento y su importancia para la empresa.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.

Asfahl, R. (2006). *Seguridad industrial y salud*. Mexico: Pearson Educación.

Charbonneau, H. (1989). *Control de calidad*. México: McGraw-Hill.

Cruz, E. M. (1997). *Ingeniería de Mantenimiento*. Buenos Aires: Nueva Librería.

D' Alessio, F. (2002). *Administración y Dirección de la Producción*. Bogota.

DUFFUAA. (2004). *Sistema de mantenimiento planeación y control*. Limusa – Wiley.

Duncan, A. (1989). *Control de calidad y estadística industrial*. Mexico: Alfaomega.

González, F. (2005). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. Madrid: FC Editorial.

IDHAMMAR, C. (1997). *Maintenance management: Moving from reactive to results-oriented*.

INTEGRACIÓN AVÍCOLA ORO CIA. LTDA. (2010). Sistema de aseguramiento de a calidad alimentaria. Quito, Pichincha, Ecuador.

Maintenancela. (s.f.). Obtenido de <http://maintenancela.blogspot.com/2010/07/analisis-de-riesgos-e-indice-de.html>

MORA, A. (2009). *MANTENIMIENTO. Planeación, ejecución y control*. Bogota - Colombia: Alfaomega.

Rigola, M. (1999). *Tratamiento de Aguas Industriales*. México D. F.: Alfaomega.