

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE ACEITE DE PALMA AFRICANA DE LA EMPRESA
EXTRACTORA DEL CUSIANA S.A.**

JESÚS ANDRÉS CASTILLO MORALES

JOSÉ JULIÁN NIÑO GALVIS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS**

ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

BUCARAMANGA

2016

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE ACEITE DE PALMA AFRICANA DE LA EMPRESA
EXTRACTORA DEL CUSIANA S.A.**

JESÚS ANDRÉS CASTILLO MORALES

JOSÉ JULIÁN NIÑO GALVIS

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Mecánico

Director

ISNARDO GONZÁLEZ JAIMES

Ingeniero Mecánico

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

BUCARAMANGA

2016

DEDICATORIA

A mis padres, por su apoyo y sus buenos consejos en mi proceso de formación.

A mis hermano, por su apoyo y su compañía en mi proceso de formación y compartir buenos momentos en nuestra vida.

JESÚS ANDRÉS CASTILLO MORALES

DEDICATORIA

A mis padres, Lucas Emilio Niño Neira y Doris Galvis Corona, por su apoyo y paciencia en mi proceso de formación.

A mis hermanas, Mónica Niño Galvis y Ximena Niño Galvis, por su apoyo y sus buenos consejos en mi proceso de formación.

A mi abuela, Ernestina Corona, por todo su amor.

JOSÉ JULIÁN NIÑO GALVIS

AGRADECIMIENTOS

Expresamos los más sinceros agradecimientos al ingeniero Isnardo González Jaimes, director del proyecto, por su orientación, oportunos consejos, tiempo y confianza brindada en todo momento con nuestro trabajo de grado.

Agradecemos a la empresa EXTRACTORA CUSIANA S.A.S. por permitirnos desarrollar el proyecto de grado en sus instalaciones y por todo el apoyo recibido de su parte en el desarrollo de este.

JESÚS ANDRÉS CASTILLO MORALES

JOSÉ JULIÁN NIÑO GALVIS

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	22
1. IMPORTANCIA Y OJETIVOS DEL PROYECTO	23
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	23
1.1.1 Descripción del problema.....	23
1.1.2 Mapa de procesos	27
1.1.3 Política integral	27
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN AL PROBLEMA.....	29
1.3 OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO	31
1.3.1 Objetivo general.....	31
1.3.2 Objetivos específicos	31
2. ESTRATEGIA METODOLÓGICA APLICADA EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	34
2.1 FASE PLANEAR.....	35
2.2 FASE HACER	35
2.3 FASE VERIFICAR	36
2.4 FASE ACTUAR.....	36
2.5 MODELO DE GESTIÓN	37
3. REQUERIMIENTOS LEGALES	39
3.1 ELEMENTOS DEL SUBPROCESO SG_SST.....	39
3.1.1 Medicina preventiva	39
3.1.2 Medicina en el trabajo	39
3.1.3 Higiene y seguridad industrial	39
3.1.4 Programa educativo	40
3.1.5 COPASST	40
3.1.6 Brigada de emergencias	40
3.2 METODOLOGÍA DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES	41
3.3 DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES.....	41

4. MATRIZ DE INSPECCIONES	45
4.1 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA GTC-45	46
4.2 FACTORES DE RIESGO.....	46
4.3 MATRICES DE PELIGROS Y RIESGOS.....	50
4.3.1 Modelo de matriz de peligros y riesgos.....	50
4.3.2 Identificación de áreas de abordaje	51
4.3.3 Jerarquización de los riesgos.....	52
4.4 MATRIZ DE PELIGROS Y RIESGOS DE LOS PROCESOS OPERATIVOS ..	55
4.4.1 Descargue de materia.....	55
4.4.2 Sistema de fracturado	57
4.4.3 Tanques de esterilización	59
4.4.4 Separación de fruto.....	62
4.4.5 Digestado y prensado del fruto	64
4.4.6 Tanque preclarificador y estación de clarificación.....	66
4.4.7 Fuentes de energía	68
4.4.8 Controles de mando.....	70
5. ELABORACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS.....	72
5.1 FICHAS TÉCNICAS FUENTES DE ENERGIA	73
5.1.1 Ficha técnica multiciclones	73
5.1.2 Ficha técnica turbina	74
5.1.3 Ficha técnica caldera	75
5.1.4 Ficha técnica generador.....	76
5.1.5 Ficha técnica compresor	77
5.1.5 Ficha técnica transformador.....	78
5.2 FICHAS TÉCNICAS MOTORES.....	79
5.2.3 Ficha técnica motor Siemens.....	79
5.2.2 Ficha técnica motor Electrim.....	80
5.2.3 Ficha técnica motor Bauer	81
5.2.4 Ficha técnica Metalcorte	82
5.2.5 Ficha técnica motor Voges.....	83

5.3 FICHAS TÉCNICAS BOMBAS	84
5.4 FICHAS TÉCNICAS TANQUES	86
5.4.1 Ficha técnica tanque esterilizador.....	86
5.4.2 Ficha técnica paquete de potencia	87
6. PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	88
6.1 PASOS MANTENIMIENTO AUTÓNOMO FILOSOFÍA JIPM.....	88
6.1.1 Paso 0. Preparación	88
6.1.2 Paso 1. Limpieza e inspección.....	89
6.1.3 Paso 2. Establecer medidas preventivas contra las causas de deterioro forzado y mejorar el acceso a las áreas de difícil limpieza	90
6.1.4 Paso 3. Preparación de estándares para la limpieza e inspección	91
6.1.5 Paso 4. Inspección general orientada.....	92
6.1.6 Paso 5. Inspección autónoma.....	94
6.1.7 Paso 6. Estandarización	94
6.1.8 Paso 7. Control autónomo total.....	95
6.1.9 Auditoria.....	95
6.2 GUÍA DE INSPECCIÓN PARA LA EMPRESA EXTRACTORA CUSIANA S.A.S. BASADO EN LA METODOLOGÍA 5S.....	96
6.2.1 Seiri: Clasificación. Separar innecesarios	98
6.2.2 Seiton: Orden. Situar necesarios	99
6.2.3 Seisō: Limpieza. Suprimir suciedad y reparar.....	100
6.2.4 Seiketsu: Estandarización. Señalizar anomalías	101
6.2.5 Shitsuke: Disciplina. Seguir mejorando.....	102
6.3 CHECK LIST Y PARADA DE EMERGENCIA DE LA CALDERA TIPO FRASER	103
6.3.1 Check list caldera tipo Fraser.....	105
6.3.2 Procedimiento de parada de emergencia caldera tipo Fraser.....	106
6.4 DISEÑO DE LA APLICACIÓN LECCIÓN DE UN PUNTO.....	107
7. IMPLEMENTACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	114
7.1 MATRIZ DE RIESGOS E IDENTIFICACIÓN DE AREAS DE ABORDAJE	116

7.1.1 Área operativa.....	116
7.1.2 Área control de mando.....	117
7.1.3 Área planta eléctrica	118
7.1.4 Área zonas verdes	118
7.2 PROTOCOLO DE MATENIMIENTO AUTÓNOMO Y LECCIONES DE UN PUNTO	119
7.3 FICHAS TECNICAS.....	121
7.4 CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN	122
7.5 BRIGADA DE EMERGENCIA.....	126
7.6 PLAN DE EVACUACIÓN	127
7.6.1 Tiempos de evacuación	127
7.6.2 Señalización de emergencias	128
7.6.3 Ruta de evacuación	129
7.7 ANÁLISIS DE ACCIDENTALIDAD.....	131
8. CONCLUSIONES	132
9. RECOMENDACIONES.....	134
BIBLIOGRAFIA	135
ANEXOS	

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Vista de la empresa.....	23
Figura 2. Desembarco de la materia prima.....	25
Figura 3. Traslado a hornos de la materia prima.....	25
Figura 4. Fase de producción.....	26
Figura 5. Mapa de procesos.....	27
Figura 6. Contenedores de aceite.....	29
Figura 7. Ciclo PHVA.....	35
Figura 8. Modelo de gestión.....	38
Figura 9. Metodología aplicada requerimientos legales.....	41
Figura 10. Documento de requerimientos legales.....	42
Figura 11. Metodología aplicada al diseño y la elaboración de la matriz de inspecciones.....	45
Figura 12. Esquema de matriz de riesgos.....	50
Figura 13. Fragmento matriz de riesgos y peligros.....	51
Figura 14. Descargue de materia.....	55

Figura 15. Cadena transportadora.....	57
Figura 16. Fracturador de racimos.....	57
Figura 17. Canastas de esterilización.....	59
Figura 18. Tanques esterilizadores.....	60
Figura 19. Descarga de racimos esterilizados.....	60
Figura 20. Tambor rotatorio.....	62
Figura 21. Digestores y prensa.....	64
Figura 22. Sistema hidráulico de la prensa.....	64
Figura 23. Tanque preclarificador.....	66
Figura 24. Estación de clarificación.....	66
Figura 25. Retiro de material de la caldera.....	68
Figura 26. Generadores y turbina.....	68
Figura 27. Control de tanque de esterilización.....	70
Figura 28. Tablero de control.....	70
Figura 29. Ficha técnica multiciclones.....	73
Figura 30. Ficha técnica turbina.....	75
Figura 31. Ficha técnica caldera.....	75
Figura 32. Ficha técnica generador.....	76
Figura 33. Ficha técnica compresor.....	77
Figura 34. Ficha técnica transformador.....	78

Figura 35. Ficha técnica motor siemens.....	79
Figura 36. Ficha técnica motor electrim.....	80
Figura 37. Ficha técnica motor Bauer.....	81
Figura 38. Ficha técnica motor metalcorte.....	82
Figura 39. Ficha técnica motor voges.....	83
Figura 40. Ficha técnica bomba siemens.....	85
Figura 41. Ficha técnica bomba de lodos SME.....	85
Figura 42. Ficha técnica tanque esterilizador.....	86
Figura 43. Ficha técnica paquete de potencia.....	86
Figura 44. Principios 5S.....	96
Figura 45. Formato tarjeta roja.....	99
Figura 46. Caldera de vapor.....	103
Figura 47. LUP inspección visual del cable guía de las vagonetas.....	107
Figura 48. LUP inspección revisión del estado de las compuertas y uso de ellas.....	108
Figura 49. LUP inspección visual de los tanques esterilizadores.....	109
Figura 50. LUP inspección visual del estado de los tanques esterilizadores.....	110
Figura 51. LUP limpieza de fibra de la prensa.....	111
Figura 52. LUP inspección de los componentes de la prensa.....	112
Figura 53. LUP medición de voltaje.....	113
Figura 54. LUP medición de corriente.....	113

Figura 55. Implementación GS-SST.....	115
Figura 56. Diagrama de flujo implementación.....	115
Figura 57. Priorización de riesgos área operativa.....	117
Figura 58. Priorización de riesgos control de mando	117
Figura 59. Priorización de riesgos planta eléctrica.....	118
Figura 60. Priorización de riesgos zonas verdes.....	118
Figura 61. Zona descargue de fruto.....	129
Figura 62. Zona tanques esterilizadores ,.....	120
Figura 63. Caldera tipo Fraser.	120
Figura 64. Prensa (correa).....	121
Figura 65. Ficha técnica caldera acuotubular.....	122
Figura 66. Capacitación trabajo seguro.....	123
Figura 67. Capacitación en el lugar de trabajo.....	124
Figura 68. Capacitación punto de trabajo.....	124
Figura 69. Carteles trabajo seguro.....	125
Figura 70. Avisos de emergencias.....	125
Figura 71. Señalización de emergencia.....	128
Figura 72. Camilla de emergencia.....	129
Figura 73. Ruta de evacuación.....	130
Figura 74. Análisis de accidentalidad	131

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Fase planear.....	35
Tabla 2. Fase hacer.....	35
Tabla 3. Fase verificar.....	36
Tabla 4. Fase actuar.....	37
Tabla 5. Factores de riesgo.....	48
Tabla 6. Escala grado de peligrosidad.....	52
Tabla 7. Escala de consecuencia	53
Tabla 8. Escala de probabilidad	53
Tabla 9. Escala tiempo de exposición.....	53
Tabla 10. Valor factor de ponderación.....	54
Tabla 11. Escala grado de repercusión.....	54
Tabla 12. Matriz de riesgos descargue de materia.....	56
Tabla13. Matriz de riesgos sistema de fracturado.....	58
Tabla 14. Matriz de riesgos tanques de esterilización.....	61
Tabla 15. Matriz de riesgos separación de fruto.....	63
Tabla 16. Matriz de riesgos paletas del digestor y prensado del fruto.....	65
Tabla 17. Matriz de riesgos Tanque preclarificador y estación de clarificación ...	67
Tabla 18. Matriz de riesgos fuentes de energía.....	69

Tabla 19. Matriz de riesgos controles de mando.....	71
Tabla 20. Distribución de colores respecto al tipo de maquina.....	72
Tabla 21. Distribución de colores respecto a la maquina	73
Tabla 22. Detección de inconvenientes	93
Tabla 23. Check list caldera tipo Fraser	105
Tabla 24. Procedimiento de parada de emergencia de la caldera	106
Tabla 25. Área operativa.....	116
Tabla 26. Área control de mando	117
Tabla 27. Área planta eléctrica.....	118
Tabla 28. Área zonas verdes.....	118
Tabla 29. Tipos de brigadas.....	126

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Marco legal basado en la resolución 2400 de 1979.

Anexo B. Matriz de riesgos.

Anexo C. Matriz de accidentalidad.

Anexo D. Campaña de sensibilización

**NOTA: LOS ANEXOS DE ESTE PROYECTO PUEDEN CONSULTARSE EN LA
CARPETA DE ANEXOS EN EL CD-ROM**

RESUMEN

TÍTULO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ACEITE DE PALMA AFRICANA DE LA EMPRESA EXTRACTORA DEL CUSIANA S.A.S.*

AUTORES: José Julián Niño Galvis, Jesús Andrés Castillo Morales**

PALABRAS CLAVES: Extractora Cusiana S.A.S., Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, Decreto 1072 de 2015, Resolución 2400 de 1979, Norma GTC 45, Mejora continua, Matriz de riesgos, Inspección de maquinaria.

DESCRIPCIÓN:

El objetivo principal del trabajo de grado es el diseño e implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo para la línea de producción de aceite de palma africana en la empresa EXTRACTORA CUSIANA S.A.S., basados en la metodología de la mejora continua; apoyados en las leyes que presenta el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y de la Salud y las normas dadas por el Instituto Colombiano de Normas y Certificación sobre el tema, buscando así zonas de trabajo seguro para los operarios, estandarización de actividades y mayor control sobre la línea de producción.

Se evalúan todos los posibles riesgos que se puedan presentar en la línea de producción, se logran identificar y hacer el debido control ya sea en la fuente o en el individuo. Con la elaboración de fichas técnicas, se logra documentar y conocer detalladamente la maquinaria presente en la planta. Es de gran importancia promover un protocolo de mantenimiento autónomo involucrando a los operarios y fomentando espacios para inspección, apoyados por listas de chequeo y lecciones de un punto.

Se efectúan campañas de sensibilización con los operarios, con el fin de dar a conocer la importancia del debido uso de los elementos de protección personal en su trabajo, los riesgos presentes en la línea de producción y como se pueden evitar por medio de acciones seguras. La implementación de este sistema de gestión permitirá avanzar en materia de seguridad y salud industrial, dando cumplimiento a los requerimientos de ley que el estado exige.

* Proyecto de Grado.

** Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Ing Isnardo Gonzalez Jaimes

SUMMARY

TITLE: DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A SAFETY AND HEALTH SYSTEM AT WORK FOR THE AFRICAN PALM OIL PRODUCTION PROCESS FOR THE CUSIANA EXTRACTOR COMPANY S.A.S.

AUTHORS: José Julián Niño Galvis, Jesús Andrés Castillo Morales**

KEY WORDS: Cusiana Extractor S.A.S., safety and health system at work, Decree 1072 2015, Resolution 2400 1979, Norma GTC 45, continuous improvement, risks matrix, machinery inspection.

DESCRIPTION:

The main objective of the thesis is the design and implementation of a safety and health at work system for the oil palm production line in CUSIANA EXTRACTOR S.A.S., based on the methodology of continuous improvement; supported in the law presented by the Ministry of Labour and Social Security and Health and the norms issued by the Colombian Institute of Standards and Certification on the subject, seeking safe working areas for operators, standardization activities and greater control over the production line.

All possible risks that may arise in the production line are evaluated, they identify and make proper control either the source or the individual. With the development of technical specifications, it is possible to document and know in detail this machinery in the plant. It is of great importance to promote an autonomous maintenance protocol involving operators and encouraging spaces for inspection, supported by checklists and lessons of a point.

Awareness campaigns are carried out for operators, in order to publicize the importance of proper use of personal protection at work, the risks in the production line and how can be avoided through safe actions. The implementation of this management system will improve safety and health industry, giving compliance to the requirements of law required by the state.

* Degree Project.

** Universidad Industrial de Santander. Physical – Mechanical Engineering Faculty. Mechanical Engineering School. Eng Isnardo Gonzalez Jaimes.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de grado, realizado en la empresa Extractora Cusiana S.A.S. ubicada en la zona rural de Maní – Casanare, se plantea el diseño e implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo para el proceso de producción de aceite de palma africana; logrando cumplir de esta manera con la misión y visión de la empresa, a su vez ayudando a consolidar las relaciones entre el sector industrial y la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander.

El diseño e implementación del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo se llevará a cabo en todas las áreas referentes con la línea de producción de aceite de palma africana, las cuales son: Zona de descarga, Zona de llenado de vagonetas, Tanques esterilizadores, Sistema de volteo, Separación de fruto, Digestado y prensado, Estación de preclafificación y clarificación, Fuentes de energía y Controles de mando, en estas se realizan los procesos necesarios para convertir la materia primera (Fruto de palma) a producto final (Aceite) para posteriormente ser envasados y distribuidos, es por esto que es de vital importancia la seguridad y salud de los operarios como a su vez el estandarización de las actividades realizadas por los operarios en el proceso de producción.

Los sistemas de gestión y seguridad en el trabajo cuentan con una estrategia orientada a la prevención y disminución del riesgo profesional mediante el control en la fuente, medio e individuo. El diseño e implementación del sistema de gestión identifica los riesgos presentes sobre la línea de producción, logrando así actuar sobre ellos con la ayuda de charlas y herramientas que estandarizan procesos realizados por los operarios ejerciendo así control en las áreas donde la interacción operario – máquina es necesaria.

1. IMPORTANCIA Y OJETIVOS DEL PROYECTO

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 Descripción del problema. La empresa de extracción de aceite (Extractora Cusiana S.A.S.), con sede principal en el kilómetro 27 de la vía Maní–Santa Helena del Cúsiva, en el municipio de Maní (Casanare), es una empresa agroindustrial dedicada a la extracción de aceite rojo, aceite y torta de palmiste, además a la prestación de servicios y asesorías para el desarrollo y administración de cultivos de palma, bajo el estricto cumplimiento de la legislación y normas existentes de calidad.

Extractora Cusiana S.A.S. actualmente cuenta con los siguientes equipos y elementos mecánicos en su proceso de producción: Elevadores, Vagonetas, Esterilizadores, Desfrutadores, Transportadores de cadena, Tanques de clarificación provistos de agitadores, Tanques de sedimentación de aceite, Tanques de sedimentación de aguas lodosas, Tolvas, Compuertas de accionamiento hidráulico, Motorreductores, Bombas centrífugas, Caldera y turboalternador.

Figura 1. Vista de la empresa



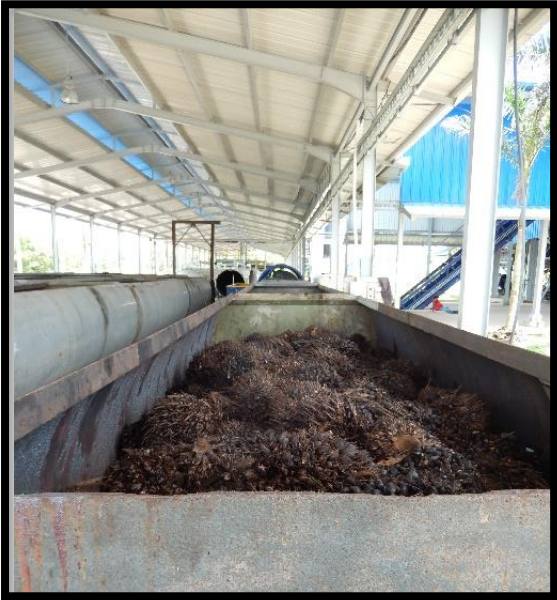
El proceso de producción inicia en la recepción de los racimos provenientes de las plantaciones aledañas, estos racimos son descargados sobre 4 tolvas, cada una con una capacidad de 20 toneladas; a través de las compuertas hidráulicas las tolvas hacen la descarga de los racimos sobre el sistema de fracturado, donde estos son fragmentados de manera adecuada; una vez que los racimos ya están fracturados se llenan las canastas de esterilización, las cuales tienen una capacidad de 6 toneladas cada una, estas canastas se transportan hacia los 2 tanques esterilizadores donde se calienta uniformemente con vapor de baja presión. Después de ser esterilizados se retiran los frutos del racimo mediante un tambor rotatorio, el fruto se separa y es enviado a las paletas del digestor las cuales maceran el fruto por medio de la agitación circular. Una vez ya digestado se procede a prensarlo; en esta etapa se le aplica agua a la salida del digestor y a la parte inferior de la prensa con el fin de lavar la fibras y que la extracción del aceite sea lo más eficiente posible, logrando así mantener las pérdidas de aceite dentro de los estándares establecidos. Además de dar la dilución adecuada para realizar la separación en la sección de clarificación; esta sección se divide en dos fases, primero se incorpora un tanque preclarificador con una alta rata de sedimentación para así poder separar en forma acelerada un alto porcentaje de aceite, el cual puede llegar a ser hasta de un 70% del aceite contenido en el fruto. El resto del aceite que hace parte de lo que se denomina en la industria como aceite bruto es enviado a la propia estación de clarificación.

Las aguas lodosas que salen de los equipos de esterilización y de la clarificación son llevadas a un tanque separador de aceites, donde se recupera el aceite contenido en ellas y parte de las aguas lodosas se retornan al proceso como agua de dilución en las prensas y en la clarificación del aceite. Los excedentes finalmente se llevan a un tanque reservorio de enfriamiento y de allí al sistema de compostaje de tusas o racimos vacíos salientes del proceso.

Figura 2. Desembarco de la materia prima



Figura 3. Traslado a hornos de materia prima



Además de poder emplear la más avanzada tecnología mencionada anteriormente, la empresa es un desarrollador íntegro del talento humano, contribuyendo a la generación de nuevos empleos, obteniendo una alta rentabilidad, riqueza y desarrollo para sus proveedores de fruto y para la comunidad de su zona de influencia.

Extractora Cusiana S.A.S. cuenta actualmente con una capacidad de producción de 30 *ton/hora*, ampliable hasta 60 *ton/hora* de racimos de fruta fresca y previendo un margen de producción máximo de 270.000 *ton/año* de fruto, que es el fruto proveniente de aproximadamente 12.000 hectáreas de cultivos. La empresa cuenta con un total de 23 operarios distribuidos en todo el proceso de producción y con un total de 4 operarios para las respectivas prácticas de mantenimiento, lo que hace un total de 27 operarios en su funcionamiento.

Figura 4. Fase de producción

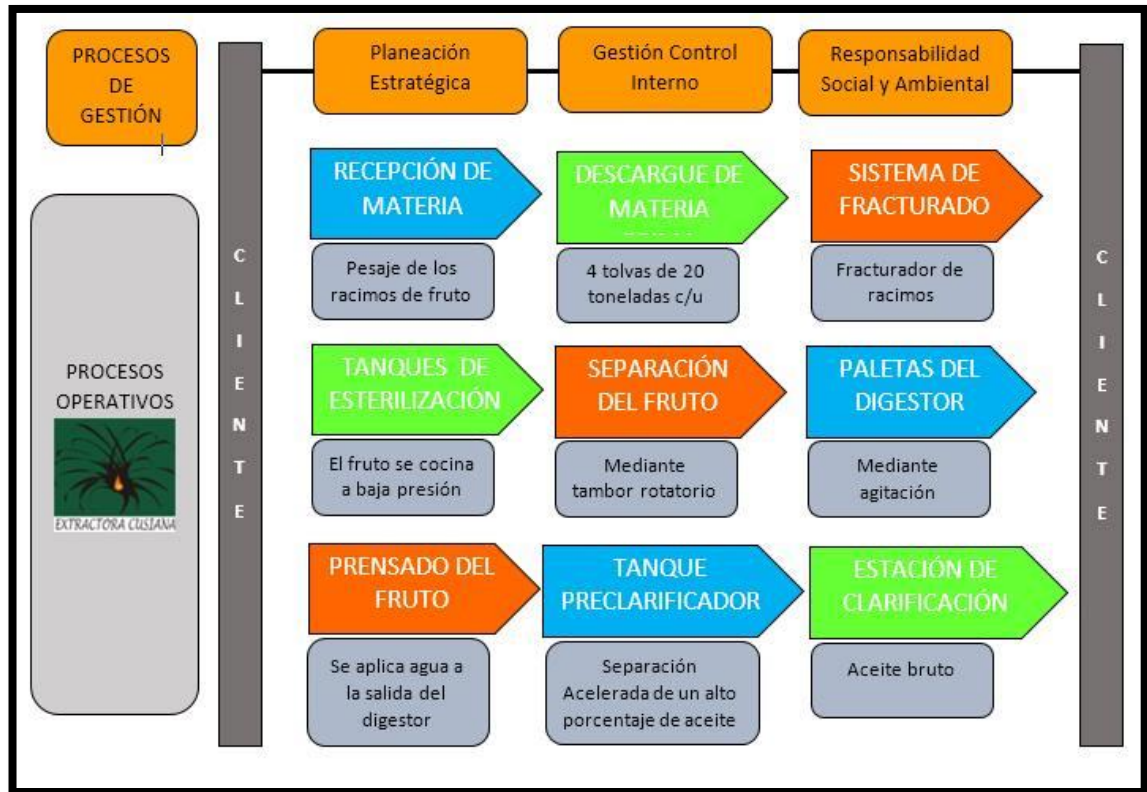


Dado a que es esencial mejorar el proceso de producción, se necesita que el subproceso de SG_SST¹ a implementar pueda abordar toda esta fase, establecer acciones de mejora continua y fomentar la salud y seguridad de su talento humano.

¹ SG_SST. Sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, Organización internacional del trabajo. Una herramienta para la mejora continua (28 ,Abril de 2011).p 1-32

1.1.2 Mapa de procesos.

Figura 5. Mapa de procesos



1.1.3 Política integral. En Extractora Cusiana S.A.S. se presentan servicios de asistencia técnica e integral en palma de aceite, se extrae y comercializa aceite crudo de palma y sus subproductos. La gestión agroindustrial de la empresa se enmarca dentro de los principios y criterios de la SRPO (Roundtable on Sustainable Palma Oil, para la producción de aceite de palma sostenible) y están comprometidos con:

- La satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes y otras partes interesadas.
- El cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios aplicables.

- La prevención de la contaminación y el uso racional de los recursos.
- La prevención de accidentes y la implementación de procedimientos de trabajo seguro.
- El mejoramiento continuo de la eficacia de los procesos y del sistema de gestión integrado.

Para la gestión del sistema se apoyan en recursos humanos competentes, infraestructura y tecnología adecuada a las necesidades de la organización, en función de asegurar un desarrollo sostenible.

Esta política es comunicada, divulgada y conocida por cada uno de los miembros de la empresa, clientes y partes interesadas para su debido cumplimiento y la alta gerencia garantiza los recursos necesarios para su implementación.

1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN AL PROBLEMA

Es de vital importancia que las empresas nacionales cumplan con las normas que la legislación colombiana tiene en el ámbito de seguridad y salud en el trabajo (Decreto 1072 del 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo), para así garantizar una alta competitividad a nivel nacional e internacional y a su vez generar un ambiente de trabajo seguro para sus empleados.

El proyecto a realizar justifica su relevancia debido a que la aplicación de este sistema de gestión asegura una mejora significativa en la fase de producción, puesto que se logra reducir al mínimo cualquier clase de accidentes, los cuales podrían generar paros en las líneas de producción traducidos en pérdidas monetarias o atrasos en demandas de los consumidores. De igual forma se crea un control adecuado de todo el sistema de operación, se identifican los puntos de mayor riesgo y se genera un plan de acción para mitigarlos.

Figura 6. Contenedores de aceite



Debido a que la empresa está empezando su funcionamiento, no se ha implementado un sistema adecuado de gestión en seguridad y salud del trabajo en el proceso de producción de aceite, por lo cual se ha evidenciado la falta de utilización de matrices de identificación de peligros, valoración de riesgos, determinación de controles, capacitaciones adecuadas y mantenimientos requeridos.

El factor primordial de la norma sobre Seguridad y Salud en el trabajo es orientar, mantener y mejorar el estilo de vida laboral, acorde con el marco legal y lo convenido colectivamente; considerando los riesgos que ponen en peligro la integridad de todos y cada uno de los colaboradores de la organización; al igual, que los factores que la protegen y los que le permiten un desarrollo verdaderamente humano tanto desde la perspectiva individual como organizacional y colectiva.

Otra función de la norma de SG_SST es implementar, estandarizar y optimizar la utilización de la maquinaria en el proceso de producción; considerando los mantenimientos necesarios, guías de utilización y apoyándonos en los conocimientos adquiridos previamente en el pregrado, para así asegurar que la vida útil de la maquinaria se prolongue al máximo y el proceso de producción sea lo más eficientemente posible, logrando que la empresa pueda ser competitiva a nivel nacional e internacional.

1.3 OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO

1.3.1 Objetivo general

- Fortalecer el propósito misional de la Universidad Industrial de Santander con la generación y adecuación de conocimientos para las necesidades de las diversas ramas de la industria, logrando así contribuir en el mejoramiento de ambientes seguros de trabajo y en el proceso de producción para la empresa de extracción de aceite (Extractora Cusiana S.A.S.) mediante el diseño y aplicación de un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo al proceso de producción.

1.3.2 Objetivos específicos

- Aportar al mejoramiento de las condiciones laborales y de vida de los trabajadores de la empresa Extractora Cusiana S.A.S., a través de la implementación del programa de seguridad y salud ocupacional en el proceso de producción, orientado a la prevención y disminución del riesgo profesional, mediante el control en la fuente, en el medio o individuo de los factores de riesgo ocupacional, teniendo en cuenta el marco de legislación colombiana. Apoyado en los siguientes lineamientos:
 - Establecer un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional con el fin de eliminar o minimizar los riesgos para el personal y otras partes interesadas que puedan estar expuestas a peligros asociados con sus actividades.

- Implementar, mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión en SG_SST con la ayuda del índice de accidentalidad de la empresa Extractora Cusiana S.A.S.
 - Realizar el seguimiento para el cumplimiento y conformidad con las políticas de SG_SST mediante la elaboración y programación de auditorías de las mismas.
 - Establecer controles preventivos y mecanismos de prevención frente a los riesgos identificados según los diferentes perfiles laborales.
 - Crear el comité encargado de la salud ocupacional de la empresa y la brigada de primeros auxilios para velar por unas óptimas condiciones de trabajo.
-
- Identificar las áreas potenciales de mayor riesgo laboral, a través de la elaboración y revisión de matrices de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles documentados por el subproceso SG_SST para la empresa Extractora Cusiana S.A.S. en el proceso de producción.
 - Diseñar un protocolo de mantenimiento autónomo para las diversas máquinas utilizadas en el proceso de producción de la empresa Extractora Cusiana S.A.S.
 - Elaborar fichas técnicas para la correcta operación de la maquinaria que permitan estandarizar el proceso de producción de la empresa Extractora Cusiana S.A.S.

- Realizar prueba piloto al subproceso SG_SST con la ayuda de la matriz de identificación de peligros para así comprobar que el sistema de gestión implementado en la empresa Extractora Cusiana S.A.S. está en mejora continua.
- Diseñar e implementar campañas de sensibilización para promover áreas y ambientes de trabajo seguro, bajo los lineamientos de la política del sistema de gestión SG_SST.

2. ESTRATEGIA METODOLÓGICA APLICADA EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Para poder desarrollar el sistema de gestión en SG_SST se va a utilizar una herramienta administrativa basada en la filosofía Planear–Verificar–Hacer–Actuar (PHVA)², con esta herramienta el personal encargado de la seguridad y salud en el trabajo va a disponer de la información organizada, teniendo siempre un enfoque hacia el mejoramiento continuo.

Figura 7. Ciclo PHVA



La figura 7 ilustra las cuatro fases en las que se divide el ciclo PHVA, cada una de ellas se basa en los siguientes lineamientos:

- Orden: Estructura la secuencia de las acciones para el desarrollo y la debida ejecución del programa.
- Necesidad: Ilustra los requerimientos en cada fase del ciclo PHVA a utilizar.
- Acción Metodológica: Proceso a implementar para cubrir las necesidades ya planteadas.
- Referencia: Ubica el desarrollo de la acción metodológica en el libro.

² CIRCULO DEMING. Ciclo PHVA Planear-Hacer-Verificar-Actuar. The Deming Mngement Method.

2.1 FASE PLANEAR

En esta fase se establecen los pasos que definen las necesidades y metas a cumplir por parte del subproceso SG_SST para el presente proyecto, se referencia la ubicación de cada fase y su acción dentro los capítulos del libro.

Tabla 1. Fase planear

FASE PLANEAR			
ORDEN	NECESIDAD	ACCIÓN METODOLÓGICA	REFERENCIA
1	Definir la legislación asociada al uso de maquinaria en el marco legal que el estado colombiano demanda para el manejo de la seguridad y salud en el trabajo	Se realiza la inspección de la matriz de requisitos legales documentadas por el equipo SYSO. Apoyado en los resultados, se realiza el documento de requerimientos legales que dan soporte al programa.	Cap. 3
2	Fijar que factores de riesgo están directamente relacionados al uso de maquinaria, fluidos y altas temperaturas	Apoyado de la guía técnica colombiana GTC-45-Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Con el resultado identificar los factores de riesgo asociados al uso de maquinaria, manejo de fluidos, y altas temperaturas.	Cap. 4
3	Ubicar las áreas en las cuales se opera maquinaria, se trata con fluidos y se trabaja a altas temperaturas.	Se realiza la revisión de las matrices de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles documentados por el equipo SYSO. Una vez definidos los resultados se logra ubicar la población de abordaje, con referencia los factores de riesgos hallados previamente.	Cap. 4
4	Realizar una guía que permita observar con claridad las áreas a inspeccionar brindando información recolectada previamente.	Diseño de la matriz de inspecciones para el progreama teniendo en cuenta las necesidades establecidas y adicionando un formato para el abordaje preliminar que brinde información al inspector del estado del área.	Cap. 4

2.2 FASE HACER

En esta fase se realiza la primera acción del ciclo, con el objetivo de abordar las necesidades identificadas en la fase anterior.

Tabla 2. Fase hacer

FASE HACER			
ORDEN	NECESIDAD	ACCIÓN METODOLÓGICA	REFERENCIA
5	Estandarización de la maquinaria a ser controlada.	Elaboración de estándares de registro de datos, controles a herramientas y patrones de calidad.	Cap. 5
6	Acciones correctivas para eliminar las causas que producen deterioro acumulado en los equipos.	Facilitar el acceso a los sitios difíciles para facilitar la inspección de la maquinaria.	CAP. 6
7	Crear los documentos necesarios que permitan realizar procedimientos de empalme con los profesionales SYSO en aras de garantizar la continuidad y el buen desempeño del programa	Diseñar y elaborar intructivos para la correcta aplicación del protocolo de mantenimiento tomando como referencia el diseño de LUP (Lección de un punto). Realizar las socializaciones y capacitaciones al equipo por parte del autor según necesidades establecidas por la coordinación del subporceso.	CAP. 6 Y 7

2.3 FASE VERIFICAR

En esta fase intervienen las acciones metodológicas establecidas en los pasos anteriores, con el objetivo de mejorar sus estrategias y planes metodológicos.

Tabla 3. Fase verificar

FASE VERIFICAR			
ORDEN	NECESIDAD	ACCIÓN METODOLÓGICA	REFERENCIA
9	Poner a prueba el programa de inspección	Realizar prueba piloto en el área asignada, prestando especial atención en los protocolos de formato de inspección de maquinaria, manejo de fluidos, y altas temperaturas	CAP. 7

2.4 FASE ACTUAR

Es este el último paso antes de iniciar nuevamente el ciclo de mejora continua, en esta fase se establecen nuevamente una serie de acciones metodológicas que abordan las necesidades identificadas en la fase verificar.

Tabla 4. Fase actuar

FASE ACTUAR			
ORDEN	NECESIDAD	ACCIÓN METODOLÓGICA	REFERENCIA
10	Difundir los resultados obtenidos en la prueba piloto	Elaboración de un formato para la elaboración y emisión de informes, llevar a cabo los informes de la prueba piloto	CAP. 7
11	Elaborar un cronograma de inspecciones propuesto	Elaboración de un diagrama de GANTT que brinde la información de un cronograma propuesto para inspecciones	CAP. 7

2.5 MODELO DE GESTIÓN

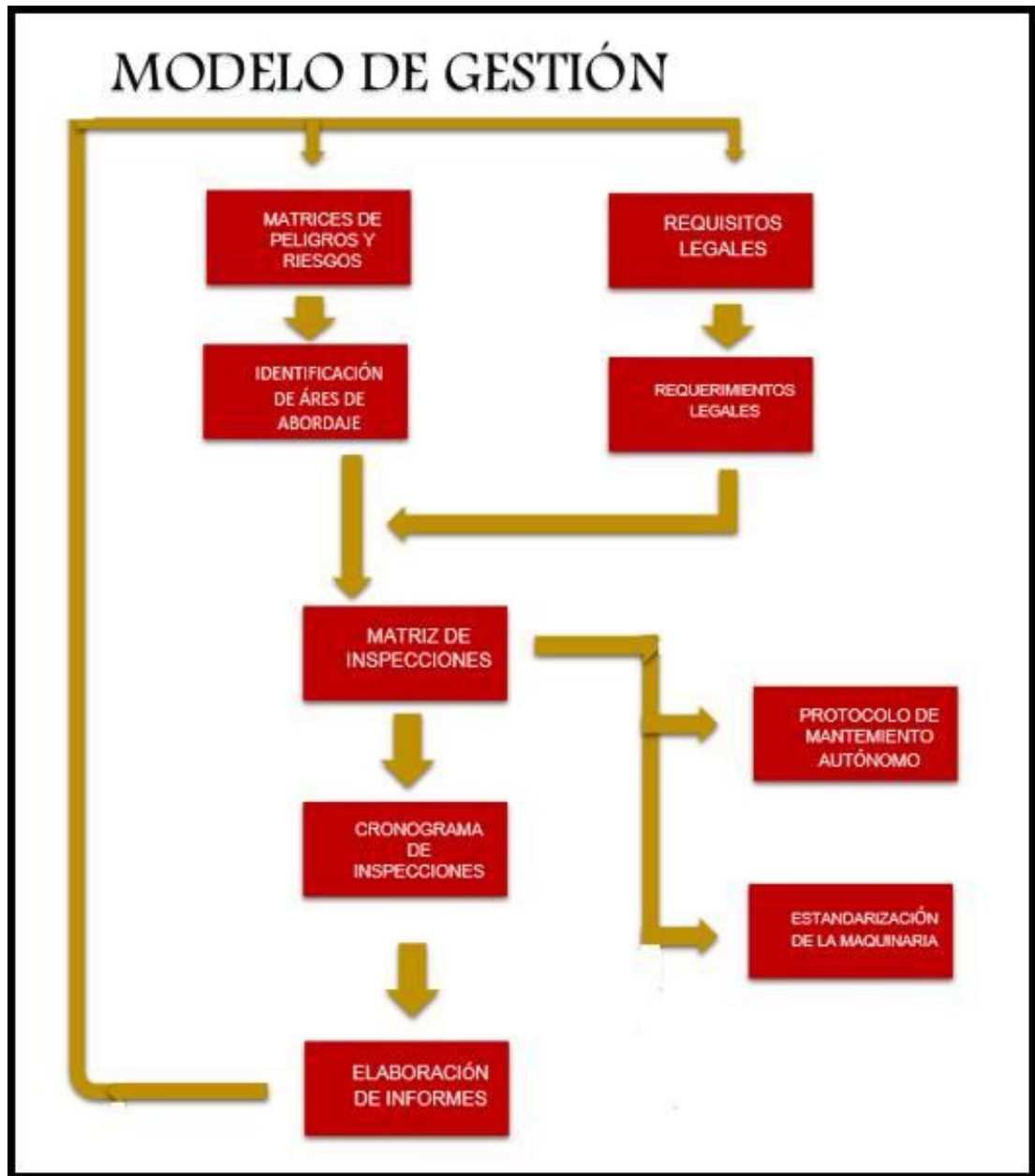
Después de conocer el ciclo PHVA, se procede a realizar el diseño del sistema de gestión para el proceso de producción de aceite de palma africana de la empresa Extractora Cusiana S.A.S. El programa de seguridad y salud en el trabajo para la línea de producción radica sus bases en dos estructuras de gran importancia para la empresa: el proceso de estudio y elaboración de matrices de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles documentados por SG_SST para cada zona de estudio y la matriz de requisitos legales, que se presenta como apoyo en temas de seguridad y salud ocupacional con los requisitos de carácter legal que deben ser acatados.

Toda la información se concentra en la matriz de inspecciones, la cual se convierte en el eje principal del programa, debido a que este presenta las áreas de abordaje con su respectiva información relacionada a trabajadores, uso de maquinaria, uso de herramientas, labores realizadas, entre otros.

Con esta información se puede proceder a realizar las distintas recomendaciones para el buen desempeño de la labor profesional en cada zona de estudio, a su vez se diseña el protocolo de mantenimiento autónomo, guiado de un formato de aplicación de la lección de un punto en cada zona de trabajo, paralelo a esto, se estandariza todo tipo de maquinaria mediante la elaboración de fichas técnicas.

De la matriz de inspecciones todo el flujo de informaciones se dirige hacia la programación de inspecciones, planteando un orden y estipulando unas fechas con la ayuda de un cronograma propuesto para un año a partir del mes de Agosto de 2016. Este flujo de información finaliza en la elaboración de informes que funciona como retroalimentación, para ir modificando y actualizando las matrices de peligros para que así el proceso en SG_SST pueda estar siempre en mejora continua.

Figura 8. Modelo de gestión



3. REQUERIMIENTOS LEGALES

Es de suma importancia conocer la estructuración y la legislación por la que se rige el subproceso SG_SST, debido a que estas son la base fundamental del presente proyecto a realizar.

3.1 ELEMENTOS DEL SUBPROCESO SG_SST³

3.1.1 Medicina preventiva. Presenta como finalidad la promoción, prevención y control de la salud del trabajador, protegiéndolo de los factores de riesgo ocupacionales y ubicándolo en un sitio de trabajo acorde con sus condiciones psicofisiológicas.

3.1.2 Medicina en el trabajo. Constituye una de las especialidades del servicio de prevención dedicada a la atención de la salud laboral desde el punto de vista integral frente a los riesgos del trabajo y que puedan generar un deterioro de la integridad física derivada del ejercicio de la actividad profesional de los miembros de la empresa.

3.1.3 Higiene y seguridad industrial. Confirmado por la anticipación, la identificación, la evaluación y el control de los riesgos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él y que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general.

³ COLOMBIA, MINISTERIOS DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL Y DE SALUD. Ley 1016 (31, Marzo, 1989). Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. Bogotá D.C., 1989. p 1–6.

3.1.4 Programa educativo. Implementa las medidas prevencionistas y correctivas sobre los factores de riesgo asociados a la incidencia de accidentalidad y enfermedad laboral, como estrategia el auto cuidado mediante la aplicación de un programa educativo con diversas metodologías: conferencias, talleres, simulaciones y demostraciones de acuerdo con los factores de riesgo existentes y la promoción de hábitos de vida sana y desempeño seguro.

3.1.5 COPASST. El Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo COPASST es un organismo de promoción y vigilancia de las normas y reglamentos de Salud Ocupacional dentro de la empresa. Tiene la característica de estar conformado por igual número de representantes por parte de la administración e igual número de representantes por parte de los trabajadores, de allí su denominación de paritario. Su funcionamiento lo reglamenta la Resolución 046⁴ de 2015.

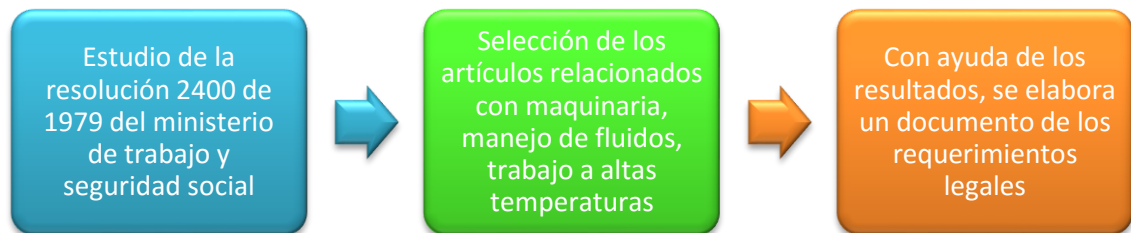
3.1.6 Brigada de emergencias. Es un grupo de apoyo institucional en actividades de promoción de la salud, prevención y control de factores de riesgo causantes de enfermedades, accidentes y situaciones de emergencias que puedan atentar contra la integridad y el bienestar integral de las personas que conforman la comunidad de trabajadores.

⁴ COLOMBIA, MINISTERIOS DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL Y DE SALUD. Revisión 00 Ley 2013 (Febrero, 2015). Mediante la cual se establece la conformación del comité de seguridad y salud en el trabajo (COPASST). Bogotá D.C., 2015. p 1-5.

3.2 METODOLOGÍA DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES

Se tiene como objetivo principal definir los parámetros legales que se aplican al programa de inspección, para esto es de vital importancia encontrar y estudiar las leyes que se relacionan de manera directa con el uso de maquinaria, manejo de fluidos y trabajo a altas temperaturas. En la figura 9 se enseña el proceso metodológico utilizado para llevar a cabo este proceso.

Figura 9. Metodología aplicada requerimientos legales



3.3 DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES

Con la intención de brindar un soporte legal a todas acciones planteadas en los informes de inspecciones que se realizarán en el futuro, se presenta un marco legal basado en la resolución 2400⁵ del año 1979 (Anexo A). La figura 10 es un fragmento del marco legal presente en el anexo mencionado previamente, este se muestra los artículos que influyen en el desarrollo de este proyecto.

⁵ COLOMBIA, MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL Y DE SALUD. Ley 2400 (22, Mayo, 1979). Por la cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Bogotá D.C. 1979, p 1-126.

Figura 10. Documento de requerimientos legales

SUBPROCESO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
REQUERIMIENTOS LEGALES					
TIPO DE REQUISITO	NOMBRE	AÑO DE PUBLICACIÓN	EMISOR	DESCRIPCIÓN	ARTÍCULO
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 2
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 3
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 4
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 5
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 6
Resolución	Resolución 240	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 7
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 8
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 9
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 10
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 12
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 13
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 14
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART.23
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 31
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 33
Resolución	Resolución 2400	1979	Ministerio de trabajo y seguridad social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	ART. 35

4. MATRIZ DE INSPECCIONES

La matriz de inspecciones es la principal herramienta utilizada en la implementación del subproceso SG_SST. Esta tiene como finalidad mostrar de manera gráfica las áreas donde se presentan los posibles riesgos, permitiendo abordar estas zonas mediante la implementación de los controles necesarios y ayudando a los encargados de subproceso SG_SST a conocer las condiciones de seguridad iniciales para poder realizar las inspecciones necesarias al proceso de producción.

La metodología a implementar para el diseño y elaboración de la matriz de inspecciones se muestra en la figura 11.

Figura 11. Metodología aplicada al diseño y elaboración de la matriz de inspecciones



4.1 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA GTC-45⁶

Esta norma es una guía que presenta un marco integrado de principios, prácticas y criterios para la implementación de la mejor práctica en la identificación de peligros y valoración de riesgos, en el marco de la gestión del riesgo de Seguridad y Salud en el trabajo. Ofrece un modelo claro, y consistente para la gestión del riesgo de SG_SST, su proceso y sus componentes.

La norma técnica colombiana GTC-45 tiene como objetivo proporcionar unas directrices para poder identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo para así poder implementar los controles necesarios e identificar las zonas con mayor riesgo de accidentalidad.

4.2 FACTORES DE RIESGO

En la tabla 5 se muestran los factores de riesgos con los que se va a trabajar para llenar de forma adecuada la matriz de riesgos.

Tabla 5. Factores de riesgo

FACTOR DE RIESGO E INDICADOR DEL FACTOR DE RIESGO
FISICOS
Físico: Iluminación deficiente
Físico: Iluminación en exceso
Físico: Radiaciones ionizantes
Físico: Radiaciones no ionizantes
Físico: Ruido
Físico: Temperaturas altas
Físico: Temperaturas bajas
Físico: Vibraciones
Físico: Presiones barométricas altas
Físico: Presiones barométricas bajas
BIOLOGICOS
Biológico: Derivados de origen animal
Biológico: Derivados de origen vegetal
Biológico: Microorganismos tipo Bacterias
Biológico: Microorganismos tipo Hongos
Biológico: Microorganismos tipo Virus
Biológico: Macroorganismos
Biológico: Parásitos

⁶ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. GTC 45 (20, Junio, 2012). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Bogotá D.C. 2012.p 1-36

Tabla 5. (Continuación)

QUIMICOS
Químico: Aerosoles líquidos nieblas
Químico: Aerosoles líquidos rocíos
Químico: Aerosoles sólidos polvos orgánicos
Químico: Aerosoles sólidos polvos inorgánicos
Químico: Aerosoles sólidos polvos metálicos
Químico: Aerosoles sólidos polvos no metálicos
Químico: Aerosoles sólidos humos metálicos
Químico: Aerosoles sólidos humos no metálicos
Químico: Gases y vapores
Químico: Contacto y/o salpicadura de químicos
CARGA FISICA
Carga Física: Carga dinámica por esfuerzos
Carga Física: Carga dinámica por movimientos repetitivos.
Carga Física: Carga dinámica por sobreesfuerzos de la voz.
Carga Física: Carga estática sentado
Carga Física: Carga estática de pie
Carga Física: Carga estática por posiciones forzadas
Carga Física: Posturas inadecuadas
MECANICOS
Mecánico: Sistemas de transmisión de fuerza
Mecánico: Cargas suspendidas
Mecánico: Caída de objetos
Mecánico: Superficies o elementos calientes
Mecánico: Elementos o herramientas cortantes, punzantes, contundentes.
Mecánico: Manipulación de herramientas manuales
Mecánico: Contacto o golpes con objetos, elementos, equipos o estructuras
Mecánico: Partes en movimiento
Mecánico: Proyección de partículas
Mecánico: Superficies y elementos ásperos
Mecánico: Trabajos en depósitos de líquidos (incluye reservorios, ríos, etc.)
ELECTRICOS
Eléctrico: Energía Eléctrica Extra Alta (Superior a 230 KV)
Eléctrico: Energía Eléctrica Alta (57.5 kV y menos de 230 KV)
Eléctrico: Energía Eléctrica Media(de 1000 V y menor de 57,5 KV)
Eléctrico: Energía Eléctrica Baja (de 25 V a 1000 V)
Eléctrico: Electricidad estática

Tabla 5. (Continuación)

LOCATIVOS
Locativo: Defectos o condiciones del piso (lisos, irregulares, húmedos, obstruido con elementos, etc.)
Locativo: Escaleras manuales en mal estado o mal diseñadas
Locativo: Escaleras inadecuadas
Locativo: Escaleras sin barandas o pasamanos
Locativo: Ausencia de puntos de anclaje y líneas de vida
Locativo: Ausencia de barandas o protecciones perimetrales
Locativo: Estructuras falsas mal aseguradas o inestables
Locativo: Plataformas inadecuadas o en mal estado
Locativo: Almacenamiento inadecuados
Locativo: Arrumes inestables y/o con alturas inadecuadas
Locativo: Estanterías sin asegurar
Locativo: Estanterías en mal estado
Locativo: Carencia de lugares adecuados y definidos para el almacenamiento
Locativo: Condiciones inadecuadas de orden y aseo
Locativo: Señalización y demarcación deficiente, inexistente o inadecuada
Locativo: Espacios de trabajo reducidos
Locativo: Techos en mal estado
Locativo: Ventanas defectuosas o en mal estado
Locativo: Puertas defectuosas o en mal estado
Locativo: Muros en mal estado
Locativo: Instalaciones locativas en mal estado
FISICO QUIMICOS
Físico Químico: Materiales combustibles
Físico Químico: Sustancias inflamables
TAREAS DE ALTO RIESGO
Tareas de Alto Riesgo: Trabajos en altura superior a 1.5 mts sin sistemas de protección intrínseca
Tareas de Alto Riesgo: Trabajos en espacios confinados
Tareas de Alto Riesgo: Trabajos en caliente, corte y soldadura
Tareas de Alto Riesgo: Sistemas químicos peligrosos
Tareas de Alto Riesgo: Excavaciones profundas

Tabla 5. (Continuación)

PSICOSOCIALES
Psicosocial : Organizacional - Estilos de mando, supervisión técnica, definición de funciones, reconocimiento, capacitación, estabilidad laboral, relación de autoridad, niveles de participación, canales de comunicación
Psicosocial: Derivados del Ambiente de trabajo (discomfort térmico, espacio, iluminación).
Psicosocial: Trabajo Monótono
Psicosocial: Trabajo repetitivo
Psicosocial: Alta responsabilidad
Psicosocial: Alta complejidad
Psicosocial: Trabajo con apremio del tiempo
Psicosocial: Alto ritmo de trabajo
Psicosocial: Turnos y sobre tiempos
Psicosocial: Relaciones interpersonales
TRANSITO
Transito: Medios de transporte (Carro, moto, aéreo, taxi, masivo, bus publico y de empresa, masivo, bicicleta, fluvial)
Transito: Peatón
Transito: Montacargas
Transito: Peatón
Transito: Transporte de insumo y de materias primas
Transito: Transporte de producto terminado
Transito: Transporte de materiales
PUBLICO
Riesgo Público: Situación de atraco o robo
Riesgo Publico: Situación de asonada
Riesgo Publico: Situación de manifestaciones y/o desordenes públicos
Riesgo Publico: Terrorismo
RIESGOS NATURALES
Riesgo Natural: Sismo
Riesgo Natural: Inundación
Riesgo Natural: Tormentas eléctricas
Riesgo Natural: Deslizamientos de tierra
Riesgo Natural: Fuertes vientos

4.3 MATRICES DE PELIGROS Y RIESGOS

Basados en la GTC-45, guía técnica colombiana para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo actualizada por ICONTEC en el año 2012, las matrices de peligros y riesgos como son comúnmente llamadas, constituyen un pilar con valiosa información en la búsqueda por mejorar los ambientes laborales de la empresa Extractora Cusiana S.A.S. en el proceso de producción, teniendo en cuenta la cantidad de información presente en ellas

La GTC-45 ofrece un modelo claro consistente en la gestión del riesgo, a su vez, cuenta con los principios fundamentales del subproceso SG_SST.

4.3.1 Modelo de matriz de peligros y riesgos. Con el objetivo de mostrar la herramienta a utilizar, en la figura 12 se observa un modelo de la matriz de peligros y riesgos a utilizar en la realización de este proyecto.

Figura 12. Esquema de matriz de riesgos

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD OLEAGINOSAS DEL CUSIANA S.A. MATRIZ DE RIESGOS																	Código:		
MATRIZ DE RIESGOS																	versión 1.		
ÁREA	GRUPO DE RIESGO CON CONDICIONES DE TRABAJO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFECTOS POSIBLES	TRABAJADORES EN PUESTOS	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	SISTEMA DE CONTROL ACTUAL			C	P	E	GP	INT.1	FP	GR	INT.2	OBSERVACIONES	
							FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO										MEDIDA DE CONTROL
OPERATIVA	FÍSICO	Ruido																	
		Iluminación																	
		Vibraciones																	
		Temperatura																	
		Radición ionizante																	
	DE SEGURIDAD	Explosión																	
		Maquinaria																	
		Orden y aseo																	
		Lactancia																	
	ERGONOMÍAS	Instalaciones																	
		Instalaciones																	
		Carga estática																	
	PSICOSOCIALES	Carga dinámica																	
		Partes críticas																	
	QUÍMICO	Riesgo de infecciones, mordeduras y rasguños																	
		Polvos químicos																	
	BIOLÓGICOS	Gases y vapores																	
Virus, bacterias, parásitos, hongos, zarpantas																			

La matriz de riesgos completa se encuentra en el Anexo B.

4.3.2 Identificación de áreas de abordaje. Con el objetivo de poder identificar las áreas con mayor probabilidad de accidentalidad y así realizar los procedimientos necesarios para mitigar dicho peligro, se le establece en un fragmento de la matriz de riesgos y peligros una jerarquización de riesgos que ayuda a determinar cuáles son las primeras áreas donde se realizara el abordaje necesario para poder implementar los controles necesarios y poder asegurar que el subproceso SG_SST está en mejora continua. En la figura 13 se puede ver el fragmento de la matriz de riesgos y peligros a utilizar para poder identificar las áreas de abordaje.

Figura 13. Fragmento matriz de riesgos y peligros

C	P	E	GP	INT.1	FP	GR	INT. 2
6	10	10	600	MEDIO	5	3000	MEDIO
6	4	6	144	BAJO	2	288	BAJO
6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO
10	7	6	420	MEDIO	5	2100	MEDIO
10	7	10	700	ALTO	5	3500	MEDIO
10	10	10	1000	ALTO	5	5000	ALTO

4.3.3 Jerarquización de los riesgos. Para poder identificar cual es la jerarquización de los riesgos se deben establecer primero los parámetros necesarios para poder hacerlo y conocer cómo afectan estos a la probabilidad de que ocurra un accidente laboral, Esto ayudará a conocer las áreas críticas donde será necesario la implementación de controles para mitigar estos riesgos.

- GP (Grado de Peligrosidad): Es un indicador que se obtiene de la siguiente formula:

$$GP = C \times E \times P$$

La manera de medir este indicador se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Escala grado de peligrosidad

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4 000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC-45

- C (Consecuencia): Factor de riesgo causante de accidentes de trabajo, la forma de dar valor a este factor se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Escala de consecuencia

VALOR	CONSECUENCIA
10	Muerte
6	Lesiones incapacitantes permanentes
4	Lesiones con incapacidades no permanentes
1	Lesiones con heridad leves, contusiones, golpes, etc.

- P (Probabilidad): Factor de riesgo causante de accidentes de trabajo, la forma de valorar este factor se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Escala de probabilidad

VALOR	PROBABILIDAD
10	Es el resultado má probable
7	Es completamente posible (50% probabilidad)
4	Sería una coincidencia rara (20% probabilidad)
1	Nunca ha sucedido en muchos años (5% probabilidad)

- E (Tiempo de Exposición): Este Factor mide si dichas situaciones de peligros se presentan muy a menudo o son ocasionales, la forma de valorar el tiempo de exposición se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Escala tiempo de exposición

VALOR	EXPOSICIÓN
10	La situación de riesgo ocurre continuamente
6	Frecuentemente o una vez al día
2	Ocasionalmente o una vez por semana
1	Remotamente posible

- FP (Factor de Ponderación): Se establece con base en el porcentaje de expuestos del número total de los trabajadores por área o sección, la forma de establecer el valor del factor de ponderación se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Valor factor de ponderación

PORCENTAJE DE EXPUESTOS	FACTOR DE PONDERACIÓN (FP)
1 - 20%	1
21 - 40%	2
41 - 60%	3
61 - 80%	4
81 - 100%	5

- GR (Grado de repercusión): Este índice es el que determina la jerarquización de los factores de riesgo, está dado por la fórmula:

$$GR = GP \times FP$$

La valoración del grado de repercusión permite definir el nivel de actuación para el efectivo control del factor de riesgo, de acuerdo con su importancia, así como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11. Escala grado de repercusión

GRADO DE REPERCUSIÓN	MAGNITUD	ACTUACIÓN
1 - 1,500	Bajo	Prioridad 3
1,501 - 3500	Medio	Prioridad 2
3501 - 5000	Alto	Prioridad 1

4.4 MATRIZ DE PELIGROS Y RIESGOS DE LOS PROCESOS OPERATIVOS

En esta sección, se realiza un breve recuento de las actividades que se desarrollan en los distintos procesos operativos, se identifican y clasifican los riesgos para poder evaluar la criticidad de estos sobre los operarios.

4.4.1 Descargue de materia. La materia prima proveniente de las plantaciones aledañas, previamente es pesada y descargada sobre una área plana, después de esto los racimos son descargados sobre 4 tolvas, cada una con una capacidad de 20 toneladas; a través de las compuertas hidráulicas las tolvas hacen la descarga de los racimos sobre el sistema de fracturado.

Figura 14. Descargue de materia



Tabla 12. Matriz de riesgos descarque de materia

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE AGRICULTORES DEL CUSIANA S.A. MATRIZ DE RIESGOS																			
ÁREA	GRUPO DE RIESGO CON	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFECTOS POSIBLES	TRABAJO ADORES	TIEMPO DE	SISTEMA DE CONTROL ACTUAL			Código:									
							FUENTE	INDIVIDUO	INDIVIDUO	INT.1	FP	GR	INT.2	DESERVICIONES MEDIDA DE CONTROL					
OPERATIVA	ERGONOMÍCOS	Carga estática	Trabajos repetitivos posturas inadecuadas.	Tensión, espasmos, retracciones musculares, debilidad muscular, dolores osteomusculares, problemas circulatorios	27	12		*	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Capacitación manejo de cargas y pausas activas		
				Enfermedades osteomusculares, según el caso (desgarros musculares, sinovitis, Lumbalgias, discopatías, artrosis en la columna). Lesiones por trauma acumulativo (trañalgias, tendinitis, condritis, síndrome por atrapamiento nervioso). Además fatiga	11	12		*	6	7	6	282	MEDIO	2	504	BAJO	Capacitación, Higiene personal, postural y ergonomía		
			Levantamiento y transporte de herramientas.																
			Carga dinámica																
		FÍSICO	Ruido	Máquinas y equipos	Efectos psicológicos: alteraciones del sueño, rendimiento y calidad del trabajo, alteraciones en comunicación verbal y seguridad del trabajo, discomfort estrés (fatiga, ansiedad, y cambios de conductuales).	27	12		X	6	10	10	600	ALTO	5	3000	MEDIO	Dotación de EPP y charla de concientización de uso de EPP, y mantenimiento autónomo de las máquinas	
	PSICOSOCIALES	Iluminación	Focos y luminarias	Fatiga visual, discomfort, disminución del rendimiento laboral.	17	12		*	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Inspección de las instalaciones existentes, y adecuación a los puestos de trabajo		

4.4.2 Sistema de fracturado. Una vez las compuertas son abiertas, los racimos caen por gravedad y son llevados al fracturador mediante una cadena transportadora, el fracturador de racimos se encarga de fragmentar de manera adecuada el fruto.


Figura 15. Cadena transportadora



Figura 16. Fracturador de racimos



Tabla 13. Matriz de riesgos sistema de fracturado

		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE EMPRESAS DEL CUSIANA S.A. MATRIZ DE RIESGOS													Código: versión 1.		
		MATRIZ DE RIESGOS															
ÁREA	GRUPO DE RIESGO CON	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFECTOS POSIBLES	TRABAJO ADOSORES	TIEMPO DE	SISTEMA DE CONTROL			E	P	C	P	FP	GR	INT. 2	OBSERVACIONES MEDIDA DE CONTROL
							FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO								
OPERATIVA	FÍSICO	Iluminación	Focos y luminarias	Fatiga visual, disconfort, disminución del rendimiento laboral.	17	12	x	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Inspección de las instalaciones existentes, y adecuación a los puestos de trabajo	
	DE SEGURIDAD	Mecánicos	Maquinas, equipos y herramientas.	Contusiones, heridas, fricciones, ampullaciones, atrapamientos, lesiones oculares (por salpicaduras, esquirlas, contusiones), lesiones en las manos, proyección de partes.	27	12	x	6	10	10	600	ALTO	4	2400	MEDIO	Capacitación en procedimientos de trabajo seguro	
		Locativos	Falta de señalización y demarcación de áreas aéreas señalización	Caidas a ras de piso, contusiones, lesiones mayores o la muerte aumentando el riesgo en caso de emergencia	27	12	x	10	10	10	1000	ALTO	5	5000	ALTO	Implementar la señalización general de la empresa y la señalización de salidas de emergencias	
Control de mando	DE SEGURIDAD		Orden y ase.	Lesiones, contusiones, estrés y enfermedades producidas por parásitos y	1	12	x	4	7	10	280	MEDIO	1	280	BAJO	Implementar programa de orden y ase	
		Locativos	Falta de señalización y demarcación de áreas; señalización de rutas de evacuación	falta de señalización y demarcación de áreas señalización rutas de evacuación.	1	12	x	10	7	10	700	ALTO	5	3500	ALTO	Implementar la señalización general de la empresa y de señalización de salidas de emergencia y socialización de la señalización a todo el	
	Eléctrico	Conexiones eléctricas, cables regados, en mal estado y falta de señalización de equipos eléctricos	lesiones, electrocuciones, lesiones mayores o la muerte aumentando el riesgo en caso de emergencia	1	12	x	10	7	6	420	MEDIO	1	420	BAJO	Implementar señalización faltante de los voltajes de los equipos		

4.4.3 Tanques de esterilización. Mediante la cadena transportadora se llevan los fragmentos de los racimos hacia las canastas de esterilización, las canastas tienen una capacidad de seis toneladas cada una, se transportan a los tanques de esterilización donde se calientan los racimos de manera uniforme con vapor de baja presión. Se cuenta con dos tanques esterilizadores, cada uno con una capacidad de seis vagonetas; después de cocinar los racimos, se llevan las vagonetas y se descargan mediante un mecanismo que permite girar de a una canasta a la vez, los racimos son llevados a los separadores de frutos.

Figura 17. Canastas de esterilización



Figura 18. Tanques esterilizadores



Figura 19. Descarga de racimos esterilizados



Tabla 14. Matriz de riesgos Tanques de esterilización

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD OLEAGINOSAS DEL CUSIANA S.A. MATRIZ DE RIESGOS																			
ÁREA	GRUPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFECTOS POSIBLES	TRABAJADORES	TIEMPO DE	SISTEMA DE CONTROL			C	P	E	GP	INT.1	FP	GR	INT.2	OBSERVACIONES MEDIDA DE CONTROL	
							FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO									versión 1.	versión 2.
OPERATIVA	DE SEGURIDAD	Mecánicas	Maquinas, equipos y herramientas.	Contusiones, heridas, fricciones, amputaciones, atrapamientos, lesiones oculares (por salpicaduras; esquirlas, contusiones), lesiones en las manos, proyección de partes.	27	12	*		6	10	10	600	ALTO	4	2400		MEDIO	Capacitación en procedimientos de trabajo seguro	
			Hornos, calderas y tanques	Quemaduras, asfisia, impacto con elementos proyectados, muertes, pérdidas materiales, contaminación ambiental	8	12	*		10	1000	ALTO	5	5000		ALTO	Capacitación en procedimientos. Realizar mantenimiento autónomo e inspección de manómetros			
			Explosión																
Zonas verdes	FÍSICO	Locativos	Falta de señalización y demarcación de aéreas señalización rutas de evacuación rutas de evacuación.	Caidas a ras de piso, contusiones, lesiones mayores o la muerte aumentando el riesgo en caso de emergencia	27	12	*		10	10	1000	ALTO	5	5000		ALTO	Diseñar y demarcar zonas verdes y áreas de fumadores		
			Orden y aseo.	Lesiones, contusiones, estés y enfermedades producidas por parásitos y hongos	27	12	*		10	1000	ALTO	5	5000		ALTO	Implementar programa de orden y aseo, realizar jornadas de aseo general de la planta			
			Ausencia de iluminación externa planta.	lesiones, contusiones, caídas a ras de piso y aumenta la posibilidad de riesgo biológico por mordedura de serpiente, riesgo de seguridad (robo, pueden presentarse enfermedades infecciosas, intoxicaciones o alergias por efecto del proceso de sensibilización también se incluye aquí los efectos producidos por animales o	27	12	*		10	1000	ALTO	5	5000		ALTO	Establecer zonas de riesgo, e implementar sistema de iluminación			
Zonas verdes	BIOLÓGICOS	Virus, bacterias, parásitos, hongos, serpientes	Consumo de alimentos en área de trabajo, presencia de serpientes y otros roedores en zonas verdes enmalezadas.		27	12	*		10	10	1000	ALTO	5	5000		ALTO	Dotación de EPP y capacitación sobre la importancia de sus usos e implementar jornadas de control de plagas y vectores		

4.4.4 Separación de fruto. Después de ser esterilizados se retiran los frutos del racimo mediante un tambor rotatorio, el fruto se separa y este es enviado a las paletas del digestor.

Figura 20. Tambor rotatorio



Tabla 15. Matriz de riesgos separación de fruto

ÁREA		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE AGRICULTORES DEL CUSIAMA S.A. MATRIZ DE RIESGOS													Código:				
		GRUPO DE RIESGO COM	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFFECTOS POSIBLES	TRABAJO ADOPRES	TIEMPO DE	FUENTE	SISTEMA DE CONTROL	C	P	E	GP	INT.1	FP	GR	INT.2	OBSERVACIONES	MEDIDA DE CONTROL
OPERATIVA	FÍSICA		Ruido	Máquinas y equipos	Hipoacusia o sordera inducida por ruido, efectos sobre el sistema endocrino, cardiovascular, digestivo y reproductivo. Efectos psicológicos: alteraciones del sueño, rendimiento y calidad del trabajo, alteraciones en comunicación verbal y seguridad del trabajo, disconfort estrés (fatiga, ansiedad, y cambios de conductuales.	27	12		X	6	10	10	600	ALTO	5	3000	MEDIO	Dotación de EPP y charla de concientización de uso de EPP, y mantenimiento autónomo de las máquinas	
			Iluminación	Focos y luminarias	Fatiga visual, disconfort, disminución del rendimiento laboral.	17	12		X	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Inspección de las instalaciones existentes, y adecuación a los puestos de trabajo	
			Vibraciones	Equipos de cosechas	Síndrome de Raynaud o "síndrome de los dedos blancos", hormigueo, entumecimiento, degeneración articular, cambios en la dinámica sanguínea	3	4		X	6	7	2	84	BAJO	5	420	BAJO	Capacitaciones sobre el riesgo físico y dotación de EPP.	
						5	4	X		10	4	2	80	BAJO	5	400	BAJO	Equipo instalado bajo normas técnicas	
		BIOLÓGICOS	Virus, bacterias, parásitos, hongos, serpientes	presencia de serpientes y avispas	pueden presentarse enfermedades infecciosas, intoxicaciones o alergias por efecto del proceso de sensibilización también se incluye aquí los efectos producidos por animales o plantas (mordeduras, contusiones, zoonosis, irritación cutánea o sensibilización)	27	12		X	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Dotación de EPP y capacitación sobre la importancia de sus usos e implementar programa de control de plagas y vectores	
					efectos locales como irritación de mucosas de aparato respiratorio y enfermedades del sistema respiratorio	27	12		X	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Dotación de EPP y capacitación sobre la importancia de sus usos e implementar programa de	
		QUÍMICO	Polvos químicos	Materia particulada,	Afecta los órganos (cerebro, ligado, riñones) e intoxicación	27	12		X	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Dotación de EPP y capacitación sobre la importancia de sus usos e implementar programa de	
				Contacto, inhalación, ingestión, adsorción cutánea.		27	12		X	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Dotación de EPP y capacitación sobre la importancia de sus usos e implementar programa de	

4.4.5 Digestado y prensado del fruto. El fruto que se separa en el tambor rotatorio es enviado a las paletas del digestor las cuales maceran el fruto por medio de la agitación circular. Una vez ya digestado se procede a prensarlo; en esta etapa se le aplica agua a la salida del digestor y a la parte inferior de la prensa con el fin de lavar la fibras y que la extracción del aceite sea lo más eficiente posible, logrando así mantener las pérdidas de aceite dentro de los estándares. Además de dar la dilución adecuada para realizar la separación en la sección de clarificación.


Figura 21. Digestores y prensas



Figura 22. Sistema hidráulico de la prensa



Tabla 16. Matriz de riesgos paletas del digestor y prensado del fruto

		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE AGROINDUSTRIAS DEL CÚCUTA S.A. MATRIZ DE RIESGOS											Código: versión 1.				
		MATRIZ DE RIESGOS															
ÁREA	GRUPO DE RIESGO CON	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADOR	EFECTOS POSIBLES	TRABAJO ADORES	TIEMPO DE	SISTEMA DE CONTROL		C	P	E	GP	INT.1	FP	GR	INT.2	OBSERVACIONES
							FUENTE	MEDIO INDIVIDUO									
OPERATIVA	QUÍMICO	Polvos químicos	Material particulado.	efectos locales como irritación de mucosas de aparato respiratorio, y enfermedades del sistema respiratorio	27	12		*	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Dotación de EPP y capacitación sobre la importancia de sus usos e implementar programa de vigilancia
			Contacto, inhalación, ingestión, adsorción cutánea.	Afecta los órganos (verebro, hígado, riñones) e intoxicación	27	12		*	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Dotación de EPP y capacitación sobre la importancia de sus usos e implementar programa de vigilancia
		Virus, bacterias, parásitos, hongos, serpientes	pueden presentarse enfermedades infecciosas, intoxicaciones o alergias por efecto del proceso de sensibilización (también se incluye aquí los ácaros)	27	12		*	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Dotación de EPP y capacitación sobre la importancia de sus usos e implementar programa de control de plagas y vectores	
Control de mando	ELECTRICO	Locativos	Orden y aseó.	Lesiones, contusiones, estrés y enfermedades producidas por parásitos y hongos	1	12		*	4	7	10	280	MEDIO	1	280	BAJO	Implementar programa de orden y aseó
			Falta de señalización y demarcación de áreas, señalización de rutas de evacuación	falta de señalización y demarcación de áreas señalización rutas de evacuación.	1	12		*	10	7	10	700	ALTO	5	3500	ALTO	Implementar la señalización general de la empresa y de señalización de salidas de emergencia y socialización de la señalización a todo el personal
			Conexiones eléctricas, cables regalados, en mal estado y falta de señalización de equipos eléctricos	lesiones, electrocuciones, lesiones mayores o la muerte aumentando el riesgo en caso de emergencia	1	12		*	10	7	6	420	MEDIO	1	420	BAJO	Implementar señalización faltante de los voltajes de los equipos

4.4.6 Tanque preclarificador y estación de clarificación. Luego de que el fruto es prensado, el fluido extraído pasa a la sección de clarificación; esta sección se divide en dos fases, primero se incorpora un tanque preclarificador con una alta tasa de sedimentación para así poder separar en forma acelerada un alto porcentaje de aceite, el cual puede llegar a ser hasta de un 70% del aceite contenido en el fruto. El resto del aceite que hace parte de lo que se denomina en la industria como aceite bruto es enviado a la propia estación de clarificación.

Figura 23. Tanque preclarificador

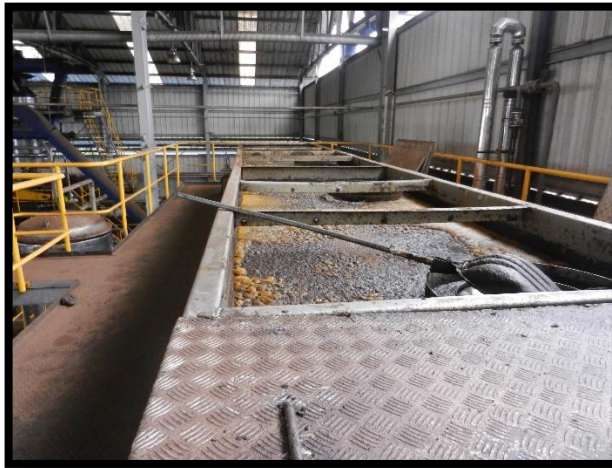


Figura 24. Estación de clarificación



Tabla 17. Matriz de riegos tanque preclarificador y estación de clarificación

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD OLEAGINOSAS DEL CUSAMA S.A. MATRIZ DE RIESGOS																		
GRUPO DE RIESGO	ÁREA	FACTORES DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFECTOS POSIBLES	TRABAJO ADRES DE	TIEMPO DE	SISTEMA DE CONTROL			C	P	E	GP	INT.1	FP	GR	INT.2	OBSERVACIONES MEDIDA DE CONTROL
							FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO									
QUÍMICO		Polvos químicos	Material particulado.	efectos locales como irritación de mucosas de aparato respiratorio, y enfermedades del sistema respiratorio	27	12			*	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Dotación de EPP y capacitación sobre la importancia de sus usos e implementar programa de vigilancia
		Gases y vapores	Contacto, inhalación, ingestión, absorción cutánea.	Afecta los órganos (cerebro, hígado, riñones) e intoxicación	27	12			*	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Dotación de EPP y capacitación sobre la importancia de sus usos e implementar programa de vigilancia epidemiológica
		Virus, bacterias, parásitos, hongos, serpientes	presencia de serpientes y avispas	pueden presentarse enfermedades infecciosas, intoxicaciones o alergias por efecto del proceso de sensibilización, también se incluye agui los efectos producidos por animales o plantas (mordeduras, contusiones, zoonosis, irritación cutánea o sensibilización)	27	12			*	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Dotación de EPP y capacitación sobre la importancia de sus usos e implementar programa de control de plagas y vectores
FÍSICO		Temperatura	Hornos, caldera y digestores	Fatiga deshidratación, cambios hemodinámicos de diversa severidad, agotamiento por calor, convulsiones por golpe de calor (este último es un cuadro potencialmente mortal). Localmente puede presentar cuadros de quemaduras	9	12			*	10	7	10	700	ALTO	2	1400	BAJO	Implementar programa de hidratación y capacitación de riesgo físico a altas temperaturas e implementar programa de vigilancia, dotación de EPP
		Ruido	Máquinas y equipos	Hipoacusia o sordera inducida por ruido, efectos sobre el sistema endocrino, cardiovascular, digestivo y reproductivo. Efectos psicológicos: alteraciones del sueño, rendimiento y calidad del trabajo, alteraciones en comunicación verbal y seguridad del trabajo, disconfort estrés fatiga, ansiedad, y cambios de	27	12			X	6	10	10	600	ALTO	5	3000	MEDIO	Dotación de EPP y charla de concientización de uso de EPP, y mantenimiento autónomo de las máquinas
		Iluminación	Focos y luminarias	Fatiga visual, disconfort, disminución del rendimiento laboral.	17	12			*	6	7	10	420	MEDIO	5	2100	MEDIO	Inspección de las instalaciones existentes y adecuación a los puestos de trabajo

4.4.7 Fuentes de energía. La empresa cuenta con sistema de energía propio, compuesto principalmente de una caldera acuotubular que trabaja a una presión de vapor de 320 Psi con una capacidad de 17 kg/h, una turbina, dos generadores; uno de 1 Megawatts y el otro de ½ Megawatts, y un transformador Tesla con una potencia nominal de 1125 KVA.

Figura 25. Retiro de material de la caldera



Figura 26. Generadores y turbina

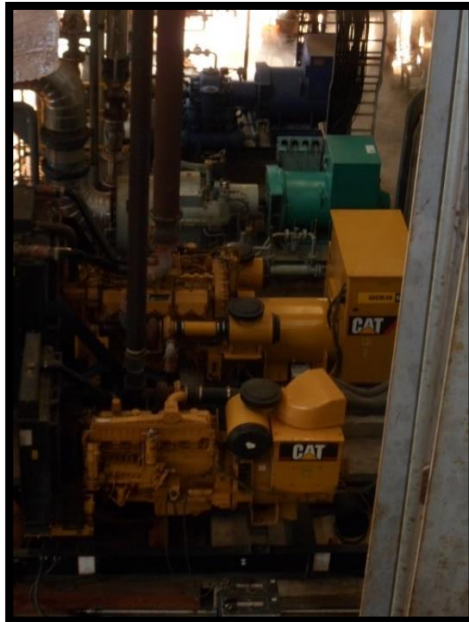


Tabla 18. Matriz de riesgos fuentes de energía

ÁREA		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD OLEAGINOSAS DEL CUSIANA S.A. MATRIZ DE RIESGOS																
		GRUPO DE RIESGO.COM	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFFECTOS POSIBLES	TRABAJO ADOPRES	TIEMPO DE	SISTEMA DE CONTROL FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	C	P	E	GP	INT.1	FP	GR	INT.2
OPERATIVA	FÍSICO	Explosión	Hornos, calderas y tanques	Quemaduras, asfalia, impacto con elementos proyectados, muertes, pérdidas materiales.	8	12		x	10	10	10	10	1000	ALTO	5	5000	ALTO	Capacitación en procedimientos. Realizar mantenimiento autónomo e inspección de
			Máquinas, equipos y herramientas.	Contusiones, heridas, fricciones, amputaciones, atrapamientos, lesiones oculares (por salpicaduras, esquirlas, contusiones), lesiones en las manos, proyección de partes.	27	12		x	6	10	10	600	ALTO	4	2400	MEDIO	Capacitación en procedimientos de trabajo seguro	
			Hornos, calderas y digestores	Fatiga deshidratación, cambios hemodinámicos de diversa severidad, agotamiento por calor, convulsiones por golpe de calor (este último es un cuadro potencialmente mortal). Localmente puede presentar cuadros de quemaduras	9	12		x	10	7	10	700	ALTO	2	1400	BAJO	Implementar programa de hidratación y capacitación de riesgo físico a altas temperaturas e implementar programa de vigilancia, dotación de EPP	
		Locativos	Orden y aseo.	Lesiones, contusiones, estrés y enfermedades producidas por parásitos y hongos	1	12		x	4	7	10	280	MEDIO	1	280	BAJO	Implementar programa de orden y aseo	
Control de mando	ELECTRICO	Eléctrico	Falta de señalización y demarcación de áreas, señalización de rutas de evacuación	falta de señalización y demarcación de áreas señalización rutas de evacuación.	1	12		x	10	7	10	700	ALTO	5	3500	ALTO	Implementar la señalización general de la empresa y de señalización de salidas de emergencia y socialización de la señalización a todo el personal	
			Conexiones eléctricas, cables regados, en mal estado y falta de señalización de equipos eléctricos	lesiones, electrocuciones, lesiones mayores o la muerte aumentando el riesgo en caso de emergencia	1	12		x	10	7	6	420	MEDIO	1	420	BAJO	Implementar señalización faltante de los voltajes de los equipos	

4.4.8 Controles de mando. Se cuenta con una zona apta, en la cual se tiene todo el control eléctrico y de seguridad de la maquinaria presente en la línea de producción y su fuente de energía.

Figura 27. Control de Tanque de esterilización



Figura 28. Tablero de control

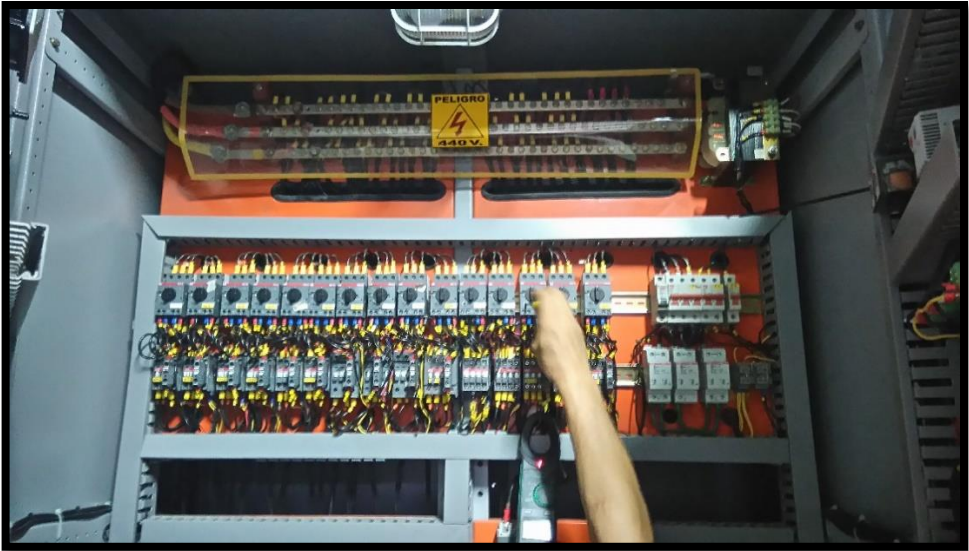


Tabla 19. Matriz de riesgos controles de mando

ÁREA		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD OLEAGINOSAS DEL CUSIAMA S.A. MATRIZ DE RIESGOS											Código:					
		GRUPO DE RIESGO CON	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFFECTOS POSIBLES	TRABAJO ADRES	TIEMPO DE	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	C	P	E	GP	INT.1	FP	GR	INT.2
OPERATIVA	PSICOSOCIALES	Responsabilidad, monotonía y rutina	Condiciones de la tarea, organización tiempo del trabajo, relaciones humana y, gestión	Todos los síntomas relacionados con estrés ocupacional. Estados de ansiedad depresión, enfermedad cardiovascular, enfermedad autoinmune, colera irritable, etc. Afectaciones del clima organizacional que afectan el bienestar del trabajador y la productividad de la empresa, ausentismo, accidentalidad, falta de interés, falta de compromiso.	27	12	*			10	10	10	1000	ALTO	5	5000	ALTO	Organización del trabajo, establecer actividades de recreación, pausas activas y descansos programados
					1	12	*			4	7	10	280	MEDIO	1	280	BAJO	Implementar programa de orden y aseo
					1	12	*			10	7	10	700	ALTO	5	3500	ALTO	Implementar la señalización general de la empresa y de señalización de salidas de emergencia y socialización de la señalización a todo el personal
PLANTA ELÉCTRICA	DE SEGURIDAD	Eléctrico	Conexiones eléctricas, cables regados, en mal estado y falta de señalización de equipos eléctricos	Lesiones, contusiones, estrés y enfermedades producidas por parásitos y hongos	1	12	*		10	7	6	420	MEDIO	1	420	BAJO	Implementar señalización falante de los voltajes de los equipos	
					1	12	*			10	7	10	1000	ALTO	5	5000	ALTO	Implementar la señalización general de la empresa y de señalización de salidas de emergencias y socialización de la señalización a todo el personal

5. ELABORACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS

La empresa cuenta con gran parte de los manuales de operación y mantenimiento de los equipos utilizados en el proceso de producción, los cuales están almacenados en los archivadores. Con el fin de mejorar el manejo de la información de la maquinaria dentro de la organización se realizaron fichas técnicas para apoyar en el control de los datos en cuanto a gestión en el área de producción.

En este formato se tienen los datos más importantes de los equipos como:

- Marca
- Modelo
- Fabricante
- Información del equipo
- Características técnicas
- Dimensiones

Esta información es de uso cotidiano por parte del operario y encargados del mantenimiento de la maquinaria; también se utiliza para identificar la localización de los equipos distribuidos por el tipo de máquina, asignando un código de colores como se puede ver en la tabla 24.

Tabla 20. Distribución de colores respecto al tipo de máquina

Tipo máquina	Color
Fuente de energía	Rojo
Motores	Amarillo
Bombas	Azul
Tanques	Verde

Tabla 21. Distribución de colores respecto a la maquina

Máquina	Color
Caldera	Yellow
Multiciclones	Brown
Generador	Blue
Turbina	Purple
Compresor	Green
Transformador	Grey
Tanque esterilizador	Red
Bauer	Light Grey
Electrim	Black
Metalcorte	Pink
Siemens	Brown
Voges	Magenta
De lodos	Red

5.1 FICHAS TÉCNICAS FUENTES DE ENERGIA

5.1.1 Ficha técnica multiciclones

Figura 29. Ficha técnica multiciclones

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
REALIZADO POR:	Julián Niño	FECHA	08/06/2016
MÁQUINA-EQUIPO	Multiciclones	UBICACIÓN	Extractora cusiana
MARCA	TITAN-CLONE	SECCIÓN	Fuente de energía
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	<p>40 ciclones de alta eficiencia con toberas direccionales de los gases. Eficiencia de colección de partículas: 90% para partículas inferiores a 10 micrones, 98% para partículas de 20 a 30 micrones 99,9% para partículas de 40 micrones mayores.</p>		
FUNCIÓN	<p>Separar las partículas de los gases</p>		
	<p>FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO</p> 		

5.1.2 Ficha técnica turbina

Figura 30. Ficha técnica turbina

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
REALIZADO POR:	Julián Niño	FECHA	8/06/2016
MÁQUINA-EQUIPO	Turbina de Vapor	UBICACIÓN	Extractora cusiana
MARCA	Stamford	SECCIÓN	Fuente de energía
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO	
<ul style="list-style-type: none"> • Marco: HC1634k2 • Valoración de base: 1070 Kw • FRECUENCIA: 60 HZ • RPM: 1800 • VOLTAJE: 440 V • FASES: 3 • Clase de aislamiento: Clase H • Factor de potencia: 0.8 • Conexión del estator: Estrella 			
FUNCIÓN		PRESIONES	
<p>Transformar la energía de un flujo de vapor en energía mecánica a través de un intercambio de cantidad de movimiento.</p>		<p>Presión del vapor de entrada: 20 bares (300 PSI), sobrecalentado a 300 grados Centígrados. Presión del vapor de escape: 3 bares (45 PSI) que se usa para el calentamiento en el proceso de extracción de aceite</p>	
COJINETE Y LUBRICACIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de Cojinete: NDE LNA 6317 C3 • Tipo de Grasa: KLUBER ASONIC GY72 <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de Grasa: 60 cm³ (53 g) • Frecuencia de Relubricación: 4000-4500 Hrs 			



5.1.3 Ficha técnica caldera

Figura 31. Ficha técnica caldera

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				
REALIZADO POR:	Julián Niño	FECHA	08/06/2016	
MÁQUINA-EQUIPO	Caldera Acuotubular	UBICACIÓN	Extractora cusiana	
MARCA	Fraser-Towler	SECCIÓN	Fuente de energía	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad: 18.000 Kg/hr de vapor • Presión de trabajo: 20 bares (300 PSI) • Tipo de vapor: Vapor sobrecalentado a 300°C • Combustible: Fibras y cascarilla • Consumo de fibras: Aprox. 5.100 Kg/hr • Parrilla fija tipo Pinhole • Exceso de aire diseño: 60% • Eficiencia térmica: 75% - 80 % • Superficie de calentamiento: 680 m² • Temperatura de los gases de Chimenea: 258 grados C. • Chimenea: Diámetro 1930 mm, altura 20 mts 				
FUNCIÓN	VENTILADORES			
Generar la energía necesaria para la línea de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilador de tiro inducido: 57.500 CFM. Presión estática: 5 ½" columna de agua. • Ventilador de aire primario o forzado: 14.000 CFM. Presión estática: 2" columna de agua. • Ventilador de aire secundario: 3.180 CFM. Presión estática: 18" columna de agua. • Ventilador de inyección combustible: 6.400 CFM. Presión estática: 5" columna de agua. 			

5.1.4 Ficha técnica generador

Figura 32. Ficha técnica generador

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA							
REALIZADO POR:		Julián Niño		FECHA		8/06/2016	
MÁQUINA-EQUIPO		Generador		UBICACIÓN		Extractora cusiana	
FABRICANTE		Caterpillar		SECCIÓN		Fuente de energía	
FUNCIÓN				FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
Transformar energía mecánica en energía eléctrica, generando una corriente alterna mediante inducción electromagnética.							
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS							
Tipo	Clasificación mínima Kw (KVA)	Clasificación máxima Kw (KVA)	Voltaje (V)	Frecuencia (Hz)	Velocidad (Rpm)		
C15	320 (365)	500 (550)	208/600	50/60	1500/1800		
C32	830 (919)	1000 (1100)	220/4160	50/60	1500/1800		
ESPECIFICACIONES DE LOS MOTORES (C15)							
Modelo	Calibre (mm)	Cilindrada (L)	Carrera (mm)	Relación de compresión	Aspiración	Tipo de regulador	Sistema de combustible
C15 ATAAC, 1-6, diesel de 4 tiempos enfriado por agua	137,2	15,2	171,4	16.1:1	Posenfriado aire a aire	Adem A4	MEUI
ESPECIFICACIONES DE LOS MOTORES (C32)							
Modelo	Calibre (mm)	Cilindrada (L)	Carrera (mm)	Relación de compresión	Aspiración	Tipo de regulador	Sistema de combustible
C32 ATAAC, 1-6, diesel de 4 tiempos enfriado por agua	145	32	162	15:01	TA	Adem A4	MEUI



5.1.5 Ficha técnica compresor

Figura 33. Ficha técnica compresor

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
REALIZADO POR:	Julián Niño	FECHA	08/06/2016
MÁQUINA-EQUIPO	Compresor	UBICACIÓN	Extractora cusiana
FABRICANTE	CATE industrial		
MODELO	R37ie-118-D	SECCIÓN	Fuente de energía
MARCA	Ingersoll Rand		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO		
<ul style="list-style-type: none"> • Longitud: 77 pulg. (1,947 mm) • Ancho: 44 pulg. (1,141 mm) • Altura: 64 pulg. (1,635 mm) • Peso: 2,411 lbs . (1,094 kg) • Potencia: 50 hp (37 kW) • Entrega de aire: 217 cfm (6.14 m³/min.) • Presión de operación: 118 psig (8 barg) 			
FUNCION			
Compresores de aire de tornillo rotativo que proporcionan aire limpio y seco a la caldera.			

5.1.5 Ficha técnica transformador

Figura 34. Ficha técnica transformador

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Julián Niño	FECHA	08/06/2016		
MAQUINA-EQUIPO	Transformador	UBICACIÓN	Extractora cusiana		
FABRICANTE	Nacional de transformadores	SECCIÓN	Fuente de energía		
MODELO	1,2/1,2 KV	MARCA	TESLA		
FUNCIÓN		FOTO DE LA MAQUINA-EQUIPO			
<p>variar alguna función de la corriente como el voltaje o la intensidad, manteniendo la frecuencia y la potencia.</p>					
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
TIPO	Seco	No. Serie	7531214	Norma	NTC
Pot. Nominal (KVA)	112,5	Año	2015	Tensión Serie (Kv)	1,1/1,1
No. Fases	3	Frecuencia	60	BIL (KV)	10:10
Tensión Primaria (V)	440	Tensión Secund. (V)	226/130	Impedancia C.C. (%)	359
Corriente Primaria (A)	147,62	Corriente Secund. (A)	287,4	Refrigeración	AN
Elevac. Temperatura (C)	125	Corriente C.C. (KA)	8	Material Devanado	Co/Al
Clase de Aislamiento	H	Duración C.C. (s)	461	Peso Total (Kg)	492
Conexión Taps.	Voltaje Primario (V)	DIMENSIONES			
1	462				
2	451				
3	440				
4	429				
5	418	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	
		850	620	600	

5.2 FICHAS TÉCNICAS MOTORES

5.2.3 Ficha técnica motor Siemens

Figura 35. Ficha técnica motor Siemens

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				
REALIZADO POR	Jesús Castillo	FECHA	08/06/2016	
MAQUINA-EQUIPO	Motor-reductor	UBICACIÓN	Extractora del cusiana	
MARCA	Siemens	SECCIÓN	Motor	
FUNCIÓN		FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO		
<p>Genera torque necesario para las prensas, desplazamiento para los diferentes sistemas de transporte de material y son fuente motriz para las bombas</p>				
PUESTA EN FUNCIONAMIENTO				
<ul style="list-style-type: none"> • Conecte el motor • Revisar el esquema de cableado • Verificar el sentido de rotación • Puesta en marcha 				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Voltaje (V)	Hz	Potencia (hp)	Amperaje	cos ϕ
220-240	60	30	78/33	0,82
220-240	60	5	7,9	0,82

5.2.2 Ficha técnica motor Electrim

Figura 36. Ficha técnica motor Electrim

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				
REALIZADO POR	Jesús Castillo	FECHA	08/06/2016	
MAQUINA-EQUIPO	Motor-reductor	UBICACIÓN	Extractora cusiana	
MARCA	Electrim	SECCIÓN	Motor	
FUNCION		FOTO DE LA MAQUINA-EQUIPO		
<p>Genera torque necesario para las prensas, desplazamiento para los diferentes sistemas de transporte de material y son fuente motriz para las bombas</p>				
PUESTA EN FUNCIONAMIENTO				
<ul style="list-style-type: none"> • Conecte el motor • Revisar el esquema de cableado • Verificar el sentido de rotación • Puesta en marcha 				
CARACTERISTICAS TECNICAS				
Voltaje (V)	Hz	kW	Amperaje	cos ϕ
220-240 Δ	50	2,2	8,2	0,81
380-420 Y	50	2,2	4,7	0,81
260-280 Δ	60	2,2	7	0,81
440-480 Y	60	2,2	4,1	0,81



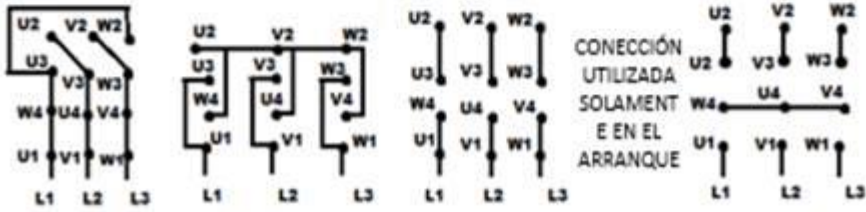
5.2.3 Ficha técnica motor Bauer

Figura 37. Ficha técnica motor Bauer

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR	Jesús Castillo	FECHA	08/06/2016		
MAQUINA-EQUIPO	Motor-reductor	UBICACIÓN	Extractora del cusiana		
MARCA	Bauer	SECCIÓN	Motor		
FUNCIÓN		FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
<p>Genera torque necesario para las prensas, desplazamiento para los diferentes sistemas de transporte de material y son fuente motriz para las bombas</p>					
PUESTA EN FUNCIONAMIENTO					
<ul style="list-style-type: none"> • Conecte el motor • Revisar el esquema de cableado • Verificar el sentido de rotación • Puesta en marcha 					
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Tipo	Potencia (hp)	Alimentación (V)	Velocidad (rpm)	cos ϕ	Torque (Nm)
MRBG60111680132	12	220/440-60 Hz	1750	0,93	830
MRBG60112931112	5	220/440-60 Hz	1750	0,78	590
MRBG5011296290	3	220/440-60 Hz	1750	0,83	520
MRBG60113248112	5	220/440-60 Hz	1750	0,78	700
MRBG6011609090	2	220/440-60 Hz	1750	0,8	495



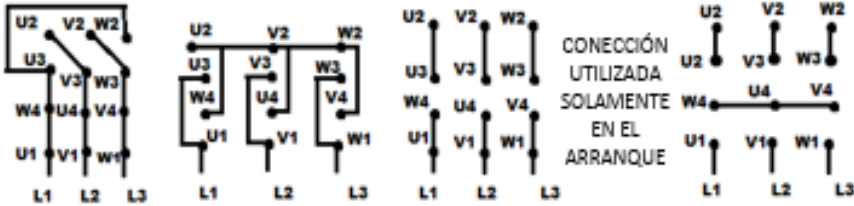
5.2.4 Ficha técnica Metalcorte

Figura 38. Ficha técnica motor Metalcorte

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				
REALIZADO POR	Jesús Castillo	FECHA	08/06/2016	
MAQUINA-EQUIPO	Motor-reductor	UBICACIÓN	Extractora cusiana	
MARCA	Metalcorte	SECCIÓN	Motor	
FUNCIÓN		FOTO DE LA MAQUINA-EQUIPO		
<p>Genera torque necesario para las prensas, desplazamiento para los diferentes sistemas de transporte de material y son fuente motriz para las bombas</p>				
PUESTA EN FUNCIONAMIENTO				
<ul style="list-style-type: none"> • Conecte el motor • Revisar el esquema de cableado • Verificar el sentido de rotación • Puesta en marcha 				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Potencia (hp)	Hz	kW	RPM	cos ϕ
10	60	7,5	1750	0,85
 <p>CONEXIÓN UTILIZADA SOLAMENTE EN EL ARRANQUE</p>				

5.2.5 Ficha técnica motor Voges



Figura 39. Ficha técnica motor Voges

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				
REALIZADO POR	Jesús Castillo	FECHA	08/06/2016	
MAQUINA-EQUIPO	Motor de Inducción Trifasico	UBICACIÓN	Extractora del cusiana	
MARCA	Voges	SECCIÓN	motor	
FUNCIÓN	<p>Genera torque necesario para las prensas, desplazamiento para los diferentes sistemas de transporte de material y son fuente motriz para las bombas</p>			
PUESTA EN FUNCIONAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Conecte el motor • Revisar el esquema de cableado • Verificar el sentido de rotación • Puesta en marcha 			
FOTO DE LA MAQUINA-EQUIPO				
				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Potencia (hp)	Hz	kW	RPM	cos φ
7,5	60	5,5	1740	0,81
 <p style="text-align: center;">CONEXIÓN UTILIZADA SOLAMENTE EN EL ARRANQUE</p>				

5.3 FICHAS TÉCNICAS BOMBAS

5.3.1 Ficha técnica bomba Siemens

Figura 40. Ficha técnica bomba Siemens

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				
REALIZADO POR	Jesús Castillo	FECHA	08/06/2016	
MÁQUINA-EQUIPO	Bomba	UBICACIÓN	Extractora cusiana	
MARCA	Siemens	SECCIÓN	Bomba	
FUNCIÓN	<p>máquina generadora que transforma la energía (generalmente energía mecánica) con la que es accionada en energía del fluido incompresible que mueve.</p>			
PUESTA EN FUNCIONAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Conecte el motor • Revisar el esquema de cableado • Verificar el sentido de rotación • Puesta en marcha 			
FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO				
				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Diametro (m)	Profundidad (m)	Volumen (m ³)	Caudal (m ³ /h)	Potencia (hp)
1,006	0,096	0,076	11	4
1,006	0,096	0,075	12	4
1,006	0,097	0,077	10	4
1,006	0,098	0,078	10	4
2,65	0,256	1,412	14	4
2,65	0,256	1,412	14	4
2,65	0,256	1,412	19	4
2,65	0,256	1,412	20	4
2	0,1	0,186	30	3,6
2	0,024	0,044	8	3,6
2	0,03	0,056	13	15

5.3.2 Ficha técnica bomba de lodos SME



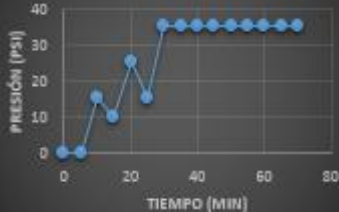
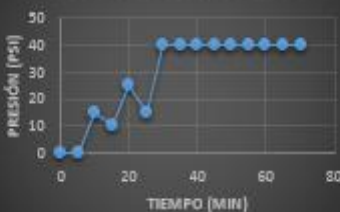
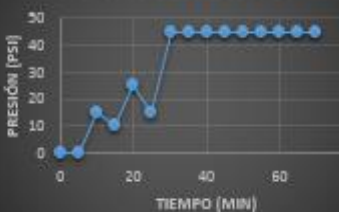
Figura 41. Ficha técnica bomba de lodos SME

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
REALIZADO POR:	Julián Niño	FECHA	8/06/2016
MÁQUINA-EQUIPO	Bomba de lodos	UBICACIÓN	Extractora cusiana
FABRICANTE	CATE industrial		
MODELO	CNSME	SECCIÓN	Bomba
MARCA	SME		
CURVA EN AGUA CLARA		FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO	
			
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FUNCIÓN	
<p>Capacidad: 144 – 324 (m³/h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cabezal: 12 – 45 (m) • Velocidad: 800 – 1350 (rpm) • Eficiencia máxima: 65 (%) <ul style="list-style-type: none"> • NPSH: 3 – 5 (m) • Energía máxima permisible: 60 (Kw) 		<p>Se utiliza para el transporte de partículas de pequeño tamaño y sin ángulos agudos como el lodo</p>	

5.4 FICHAS TÉCNICAS TANQUES

5.4.1 Ficha técnica tanque esterilizador

Figura 42. Ficha técnica tanque esterilizador

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA					
REALIZADO POR:	Julían Niño	FECHA	08/06/2016		
MÁQUINA-EQUIPO	Tanque Esterilizador	UBICACIÓN	Extractora cusiana		
		SECCIÓN	Tanques de esterilización		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
Capacidad: 6 Vagonetas (36 Ton)					
FUNCIÓN					
Esterilizar, separar y cocinar el fruto					
PERÍODOS DE LA ESTERILIZACIÓN					
Periodo	Tiempo de duración (min)	Presión (Psi)			
		Inicial	Pico	Final	
Desaireado	5	0	0	0	
Primer pico	10	0	15	10	
Segundo pico	10	10	25	15	
Sostenimiento	40	15	35-40-45	35-40-45	
PRESIÓN DE SOSTENIMIENTO DEACUERDO AL TIPO DE FRUTO					
Tipo de fruto	Presión (Psi)	Tipo de fruto	Presión (Psi)	Tipo de fruto	Presión (Psi)
Sobre-maduro	35	Maduro	40	Verde	45
Ciclo fruto sobre-maduro		Ciclo fruto maduro		Ciclo fruto verde	
					

5.4.2 Ficha técnica paquete de potencia

Figura 43. Ficha técnica paquete de potencia

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				
REALIZADO POR	Jesús Castillo	FECHA	8/06/2016	
MÁQUINA-EQUIPO	Paquete hidraulico	UBICACIÓN	Extractora cusiana	
MARCA	Vickers	SECCIÓN	Tanques	
FUNCIÓN	FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
Unidad de energía móvil e industrial, utilizada en el proceso de prensado del fruto para una capacidad en la prensa de 15 ton				
COMPONENTES				
ITEM	CANT	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	
1	1	TANQUE DE 50 Lts	T-50	
2	1	VISOR DE NIVEL Y TEMERMOMETRO	VNT-100	
3	1	FILTRO DE AIRE-TAPA DE LLENADO	FA-200	
4	1	FILTRO DE SUCCIÓN	FS-800	
5	1	FILTRO DE RETORNO	12AT10CN15BBLI	
6	1	VALVULA AISLADORA DE MANOMETRO	PN400S	
7	1	MANOMETRO CON GLICERINA	MG-2000	
8	1	BOMBA DE ENGRANAJES	HPI101	
9	1	MOTOR ELECTRICO SIEMENS DE 3 HP @ 1800 RPM		
10	1	ACOPLE DE MOTOR-BOMBA	CAMP-ACOP	
11	1	VALVULA DIRECCIONAL 4/3		
12	1	VALVULA DE RETENCIÓN PILOTADA	VDA20	
13	1	VALVULA DE DESCARGA		
14	1	VALVULA DE ALVIO	RA 101S30-8P	
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR				
Potencia (HP)	Velocidad (RPM)	Volts (V)	Frecuencia (Hz)	Tamaño
3	1800	108-230/460	50/60	182TC
ESPECIFICACIONES DE LA BOMBA				
Potencia (HP)	Volts (V)	Frecuencia (Hz)	Presión (PSI)	Caudal (L/MIN)
3	110/220	50/60	1500	2,3

6. PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

En esta sección se procede a diseñar un protocolo de mantenimiento autónomo para las distintas zonas de trabajo distribuidas en la línea de producción de la empresa Extractora Cusiana S.A.S.; para facilitar el diseño de este protocolo se adoptará la filosofía propuesta por el instituto Japonés de mantenimiento de plantas (JIPM) en el cual se han definido siete pasos para la correcta realización del mantenimiento autónomo.

Con estos pasos se genera una división óptima de responsabilidades en el departamento de producción y mantenimiento, para así desarrollar las actividades de mantenimiento y de mejora. Cada uno de estos pasos resalta las distintas actividades de desarrollo y metas, las cuales se soportan en el conocimiento profundo y en la práctica del paso anterior. Estas prácticas se ven reflejadas sobre listas de chequeo y lecciones de un punto.

6.1 PASOS MANTENIMIENTO AUTÓNOMO FILOSOFÍA JIPM⁷

6.1.1 Paso 0. Preparación. Previamente a realizar los pasos de implementación del mantenimiento autónomo es de suma importancia establecer los objetivos que se quieren alcanzar, realizar el entrenamiento del personal necesario para las primeras etapas y establecer cuáles son las distintas causas del deterioro de los equipos.

Como resultado final de esta preparación, los operarios deben conocer la forma de eliminar la suciedad del equipo, los métodos de lubricación, cantidad y periodicidad, como también la forma correcta de mantener apretados los elementos de fijación y el uso de las herramientas empleadas para el apriete.

⁷ Mantenimiento Autónomo: Competitive capabilities international, 2004, p 41-60.

Las capacitaciones en estos aspectos y la debida planificación de la implementación de los pasos de mantenimiento autónomo deben quedar establecidos antes de avanzar al siguiente paso.

Las ayudas que se deben preparar durante esta etapa son:

- Mapa de seguridad: Es un diagrama del equipo seleccionado donde se enseñan los posibles puntos de riesgo y de peligro para el personal que intervendrá en la práctica de la limpieza y otras etapas del mantenimiento autónomo.
- Manual de situaciones anormales: Es un documento que enseña los esquemas de los equipos, su estructura de componentes, análisis de posibles causas de deterioro, defectos potenciales de calidad, paradas, entre otros. Esta información se debe socializar con los operarios como parte de su entrenamiento en la etapa inicial del mantenimiento autónomo.
- Tarjetas de inspección de mantenimiento autónomo.
- Tablero de control visual.
- Registro fotográfico.
- Formatos para la planificación de acciones de mejora.

6.1.2 Paso 1. Limpieza e inspección. Luego de haber efectuado de manera correcta la preparación, el paso 1 tiene por objetivo remover completamente todas las sustancias ajenas como polvo, suciedad, grasa, sedimentos y viruta de los equipos y herramientas. No se debe pretender solamente asignar un tiempo para la limpieza al finalizar el turno, sino se debe buscar un nivel de pensamiento superior, que le permita al operador entrar en contacto con el equipo para que él realice inspección mediante el aseo del mismo. La limpieza e inspección permiten identificar todos los defectos (ocultos o visibles), para así desarrollar un plan de acción y repararlos.

La limpieza del equipo constituye la base sobre la cual se construirá un programa exitoso. Al tener presente siempre que “La limpieza es inspección”, los operarios limpian el equipo para prevenir fallas y defectos de calidad. Este paso establece la base de un área de trabajo limpia que se estableció mediante las 5s.⁸

6.1.3 Paso 2. Establecer medidas preventivas contra las causas de deterioro forzado y mejorar el acceso a las áreas de difícil limpieza. En el primer paso, los operarios utilizaron las manos y los sentidos para lograr realizar la limpieza inicial y detectar anomalías en sus lugares de trabajo. Durante el paso 2 utilizarán su capacidad de raciocinio para desarrollar mejoras efectivas en sus actividades de limpieza, conociendo las fuentes de la suciedad que afectan a los equipos, logrando así que estas tareas sean más sencillas en el futuro.

Las actividades que se realizan con más frecuencia en la planta en esta etapa están relacionadas con la eliminación de escapes, fuentes de contaminación, excesos de lubricación y engrases en las máquinas.

Es de suma importancia localizar las zonas en las cuales toma demasiado tiempo y trabajo efectuar la limpieza de los equipos, debido a que hay lugares en los cuales acceder a limpiar es arduo. El objetivo de este paso es reducir el tiempo que toma la limpieza, lubricación y verificación, mediante la introducción de dos tipos de mejoras:

- Evitar las fuentes de contaminación como goteos, derrames, esparcimientos de polvo, productos, lubricantes, vapores o fluidos hidráulicos.
- Mejorar el acceso a las áreas difíciles de limpiar, inspeccionar o dar mantenimiento.

⁸ 5s: Orden y limpieza en el trabajo. Francisco Rey Sacristán. Madrid. 2005. P 1- 166

6.1.4 Paso 3. Preparación de estándares para la limpieza e inspección. En este paso se busca mantener las ventajas obtenidas en las etapas previas, de manera que se asegura el mantenimiento de las condiciones básicas (limpieza, lubricación y verificación) y que el equipo se encuentre en las condiciones adecuadas de funcionamiento. Para garantizar esto, se deberá estandarizar y documentar los procedimientos de limpieza y lubricación provisionales y a su vez los operarios deberán hacerse cargo del mantenimiento básico de su propio equipo.

El involucramiento del operario trae como beneficio evitar desgastes predecibles, lograr una operación sin errores, una mayor conciencia de la necesidad de trabajar con estándares y el respeto hacia el equipo y su medio.

Es importante que los operarios entiendan claramente los siguientes conceptos antes de proseguir con el proceso.

- Limpieza es inspección.
- La inspección se realiza para encontrar defectos.
- Los defectos deben repararse y después evitarse.

La información mínima que se debe cumplir en esta etapa es la siguiente:

- Elementos de los equipos que se deben inspeccionar.
- Puntos potenciales donde se puedan presentar problemas en el equipo debido a la suciedad, aflojamiento de los pernos y lubricación insuficiente,
- Método de inspección de la limpieza, apriete y lubricación. Como sugerencia emplear iconos o gráficos para facilitar la interpretación del estándar.
- Herramientas. El estándar deberá indicar el tipo de instrumento que se debe utilizar para realizar la labor que se estandariza.
- Tiempo. Se relaciona con el tiempo que toma la realización de la actividad estandarizada. Es posible que el primer estándar realizado no contenga los

tiempos óptimos. Estos se lograrán con la práctica y el empleo del pensamiento de mejora continua.

- Frecuencia. Se debe decidir la frecuencia de inspección para cada elemento o punto clave del equipo.
- Responsable. Se asigna un líder para cada una de las tareas para asegurar que estas se realizarán completamente.


6.1.5 Paso 4. Inspección general orientada. En los pasos anteriores se han implantado actividades orientadas a la prevención del deterioro a través de la mejora de las condiciones básicas de la planta. Durante este paso se capacitará a los operarios para que realicen inspecciones de rutina sobre su equipo de trabajo, logrando identificar y corregir defectos menores de la maquinaria, y así proponer sugerencias para realizar mejoras en la fiabilidad del equipo.

Para el desarrollo de esta etapa se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Preparar el programa de formación para operarios dirigido a lograr un alto conocimiento sobre los métodos de inspección utilizados.
- Desplegar el programa de formación empleando la metodología “aprender haciendo”.
- Efectuar las primeras inspecciones con el acompañamiento del tutor.
- Realizar reparaciones e intervenciones livianas con la ayuda del tutor.
- Planificar acciones de reparación y de nuevas revisiones o inspecciones del equipo.

Durante este paso también se implementarán controles visuales como códigos de colores, indicadores marcados y paneles transparentes para facilitar la inspección. A continuación se enseña una tabla para la detección de inconvenientes.

Tabla 22. Detección de inconvenientes

 EXTRACTORA CUSIANA	DETECCIÓN DE INCONVENIENTES
Inconvenientes	Detalle del inconveniente
1. Fallas pequeñas	
1.1 Por suciedad	
1.2 Por trepidación	
1.3 Por anomalía	
1.4 Por adherencia	
1.5 Por daño	
2. Condiciones básicas	
2.1 De lubricación	
2.2 De suministro de lubricante	
2.3 Medidor de nivel	
2.4 Ajustes y aprietes tapa de suministro	
3. Lugar difícil de acceder	
3.1 Para limpieza	
3.2 Para inspección	
3.3 Para lubricación	
3.4 Para apriete de tuercas y otros	
3.5 Para operación	
3.6 Para regulación	

Las ayudas que se deben preparar durante esta etapa son:

- Elaboración del manual de inspección general.
- Mejora del conocimiento de los operarios con lecciones de un punto.
- Control sobre el desarrollo de competencias y habilidades de los operarios para reforzar o ajustar su trabajo.
- Auditoría de la etapa.

6.1.6 Paso 5. Inspección autónoma. Durante este paso se cumple la función de conservar los logros alcanzados en las etapas anteriores, conduciendo además a mejorar los estándares y la forma de realizar el trabajo autónomo que se viene realizando.

En esta etapa se evalúan y formalizan los estándares de limpieza, lubricación y apriete establecidas en los pasos anteriores, se mejoran sus métodos y tiempos en base a la experiencia acumulada por el operario, para lograr mayor eficiencia en el mantenimiento y eliminar los errores durante la inspección. Durante este espacio es posible que la empresa vea una reducción importante de las fallas de los equipos. La clave de este proceso se centra en el enfoque riguroso y la atención a los detalles en los equipos.

El desarrollo de esta etapa incluye los siguientes trabajos prácticos:

- Evaluar los procedimientos utilizados en los pasos previos del mantenimiento autónomo.
- Analizar los estándares para identificar si se pueden eliminar algunos puntos de inspección de alta fiabilidad, realizar trabajos en paralelo para reducir los tiempos de inspección.
- Evaluar los controles visuales que se han utilizado. ¿son adecuados?, ¿han ayudado a mejorar la inspección?

Como resultado final de este paso se logra obtener un plan de inspección eficiente, con una periodicidad adecuada y con contenidos bien identificados para cada inspección con tiempos bien dimensionados.

6.1.7 Paso 6. Estandarización. En los pasos previos se han desarrollado actividades de cuidado de las condiciones básicas de los equipos a través de las inspecciones de rutina.

Durante esta etapa se tiene como objetivo asegurar la gestión y el control de estas actividades, ampliando las funciones y habilidades del operario para ser incluidas en toda el área de trabajo. La estandarización consta de los siguientes aspectos:

- Diseño ergonómico de la estación de trabajo.
- Tiempos de preparación y ajuste.
- Desarrollo de acciones de mejora continua para perfeccionar las acciones de trabajo, inspección y control de los equipos.
- Recolección y registro de datos.
- Gestión de repuestos en el lugar de trabajo,
- Almacenamiento y mantenimiento de herramientas en el lugar de trabajo.
- Mejorar el rol comunicador del operario.

6.1.8 Paso 7. Control autónomo total. En los pasos anteriores se logran resultados de mejora tanto en el control de los equipos como en el cumplimiento de los estándares en los métodos de trabajo. En esta etapa se integra plenamente el proceso de mantenimiento autónomo al proceso de dirección general de la compañía. Es importante reconocer la capacidad de autogestión del operador en el puesto de trabajo, creando una participación efectiva en el logro de las metas y objetivos de la empresa.

6.1.9 Auditoria. Las auditorias de mantenimiento son el principal instrumento de gestión para lograr una verdadera transformación de la cultura de la empresa. Es de vital importancia que en cada etapa del mantenimiento autónomo se verifique si el área en la que se aplican es apta para pasar a la siguiente etapa. Esto se realiza mediante la implementación de auditorías al final de cada paso, estas deben asumirse como un paso de reflexión profunda y en donde se recoge el conocimiento adquirido para su divulgación a otras áreas.

6.2 GUÍA DE INSPECCIÓN PARA LA EMPRESA EXTRACTORA CUSIANA S.A.S. BASADO EN LA METODOLOGÍA 5S

El método de las 5S es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples:

- Seiri: Clasificar. Separar lo útil de lo inútil.
- Seiton: Ordenar. Colocar lo útil en su sitio.
- Seisō: Recuperar, Limpiar. Reparar lo que no está bien y limpieza.
- Seiketsu: Normalizar, Estandarizar, Mantener. Señalizar anomalías, establecer los procesos.
- Shitsuke: Disciplina. Respetar las reglas, seguir mejorando, actuar sistemáticamente respetando los criterios establecidos.

Figura 44. Principios 5S



Fuente: <http://seguridadproductiva.blogspot.com.co>

La integración de las 5S satisface múltiples necesidades, cada una tiene un objetivo particular⁹:

- ✓ Eliminar de la zona de trabajo los elementos que sean inútiles.
- ✓ Organizar la zona de trabajo de forma eficaz.
- ✓ Mejorar el nivel de limpieza de los espacios, así como dar mantenimiento a las máquinas que presentan fallas o se encuentran averiadas.
- ✓ Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden.
- ✓ Fomentar los esfuerzos en el sentido de inspección y limpieza y continuar en mejora continua.

Al desarrollar este sistema se logra mejorar para la empresa y operarios lo siguiente:

- ✓ Mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal (es más agradable trabajar en un sitio limpio y ordenado).
- ✓ Reducir los costos en tiempo y energía.
- ✓ Reducir de una manera considerable los riesgos de accidentes o enfermedades laborales.
- ✓ Reducir el costo de los inventarios sin utilizar.
- ✓ Reducir el tiempo de un operario en la búsqueda de las herramientas.
- ✓ Mejorar la calidad de la producción.
- ✓ Mejorar la satisfacción y seguridad del personal en el trabajo.
- ✓ Evitar accidentes, lesiones e incendios.
- ✓ Evitar riesgo de tropiezos, resbalones y caídas en zonas donde el piso de trabajo es muy resbaloso.
- ✓ Mejor conservación de las maquinarias.

⁹ 5s: Orden y limpieza en el trabajo. Francisco Rey Sacristán. Madrid. 2005. P 1- 166

6.2.1 Seiri: Clasificación. Separar innecesarios. Es la primera de las 5 fases de esta metodología, consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios, en desprenderse de todos los materiales que retrasen el debido funcionamiento de las máquinas; para realizar esta selección se puede contar con lo siguiente:

- Se desecha (ya sea que se venda, se regale o se tire) todo lo que se clasifique como no necesario; generalmente son cosas que se usan menos de una vez al año. Se definen las precauciones para eliminar, almacenar o manejar los productos tóxicos o perecederos y se identifican de una manera adecuada.
- Todo aquello que se una menos de una vez al mes se aparta (por ejemplo, se sitúa en la sección de archivos, o en el taller).
- Todo aquello que se una menos de una vez por semana se aparta no tan lejos de la zona de trabajo (en una zona de almacenamiento en la empresa).
- Todo aquello que se una menos de una vez por día se deja en el puesto de trabajo.
- Todo aquello que se usa menos de una vez por hora está en el puesto de trabajo, al fácil alcance del operario.
- Todo aquello que se una al menos una vez por hora se coloca directamente al alcance del operario.

Para facilitar esta etapa se cuenta con un formato conocido como tarjeta roja, el cual permite al operario llenar un registro de cada inspección y dar las causas de la decisión tomada, a continuación se tiene un formato de una tarjeta roja.

Figura 45. Formato de Tarjeta roja

Tarjeta Roja													
NOMBRE DEL ARTICULO		FOLIO N° 0001											
CATEGORIA	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; border: none;">1. Maquinaria</td> <td style="width: 33%; border: none;">6. Inventario en Proceso</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2. Accesorios y herramientas</td> <td style="border: none;">7. Producto Terminado</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">3. Instrumental de Medición</td> <td style="border: none;">8. Equipo de Oficina</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">4. Materia Prima.</td> <td style="border: none;">9. Librería y papelería</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">5. Refacción</td> <td style="border: none;">10. Limpieza o pesticidas</td> </tr> </table>		1. Maquinaria	6. Inventario en Proceso	2. Accesorios y herramientas	7. Producto Terminado	3. Instrumental de Medición	8. Equipo de Oficina	4. Materia Prima.	9. Librería y papelería	5. Refacción	10. Limpieza o pesticidas	
1. Maquinaria	6. Inventario en Proceso												
2. Accesorios y herramientas	7. Producto Terminado												
3. Instrumental de Medición	8. Equipo de Oficina												
4. Materia Prima.	9. Librería y papelería												
5. Refacción	10. Limpieza o pesticidas												
FECHA	LOCALIZACIÓN	TIPO DE COORDENADA											
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR \$											
RAZÓN	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; border: none;">1. No se necesitan</td> <td style="width: 33%; border: none;">6. Contaminante</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2. Defectuoso</td> <td style="border: none;">7. Otro</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">3. No se necesita pronto</td> <td style="border: none;">_____</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">4. Material de desperdicio</td> <td style="border: none;">_____</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">5. Uso desconocido</td> <td style="border: none;">_____</td> </tr> </table>		1. No se necesitan	6. Contaminante	2. Defectuoso	7. Otro	3. No se necesita pronto	_____	4. Material de desperdicio	_____	5. Uso desconocido	_____	
1. No se necesitan	6. Contaminante												
2. Defectuoso	7. Otro												
3. No se necesita pronto	_____												
4. Material de desperdicio	_____												
5. Uso desconocido	_____												
Consideraciones especiales de almacenaje													
<input type="checkbox"/> Ventilación especial	<input type="checkbox"/> En camas de _____												
<input type="checkbox"/> Frágil	<input type="checkbox"/> Máxima altura _____ cajas												
<input type="checkbox"/> Explosivo	<input type="checkbox"/> Ambiente a _____ °C												
ELABORADA POR	Departamento o sección												
FORMA DE DESECHO	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; border: none;">1. Tirar</td> <td style="width: 33%; border: none;">2. Vender</td> <td style="width: 33%; border: none;">3. Otros</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">4. Mover áreas de tarjetas rojas</td> <td colspan="2" style="border: none;">Desecho completo</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">5. Mover otro almacén</td> <td colspan="2" style="border: none;">Firma autorizada(s)</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">6. Regresar proveedor int o ext</td> <td colspan="2" style="border: none;">_____</td> </tr> </table>	1. Tirar	2. Vender	3. Otros	4. Mover áreas de tarjetas rojas	Desecho completo		5. Mover otro almacén	Firma autorizada(s)		6. Regresar proveedor int o ext	_____	
1. Tirar	2. Vender	3. Otros											
4. Mover áreas de tarjetas rojas	Desecho completo												
5. Mover otro almacén	Firma autorizada(s)												
6. Regresar proveedor int o ext	_____												
FECHA DE DESECHO	Firma de autorización	FECHA DE DESPACHO											
Vender o tirar													

6.2.2 Seiton: Orden. Situar necesarios. En esta etapa se define la manera de cómo deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea sencillo y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. Se implementa el método leitmotiv de Seiton: Un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar. Se organiza la zona de trabajo con la intención de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía. El Seiton está regido por:

- Organizar de manera adecuada la zona de trabajo (proximidad, objetos pesados fáciles de tomar o sobre un soporte)
- Definir las reglas de ordenamiento, puesto que no sólo hay un trabajador por zona de trabajo, y no hay un solo turno de trabajo.
- Hacer obvia la ubicación de las herramientas.
- Los objetos de uso frecuente deben estar al alcance del operario.
- Clasificar los objetos por orden de utilización.
- Estandarizar los puestos de trabajo.
- Favorecer el manejo de los materiales u objetos de la forma primero en llegar primero en salir. “First In, First Out (FIFO)”.
- Decidir los niveles de existencias de cada elemento (máximo, mínimo).
- Delimitar zonas: paso peatonal, colocación de elementos, equipos, peligros.

6.2.3 Seisō: Limpieza. Suprimir suciedad y reparar. Una vez que el espacio de trabajo ha sido despejado y ordenado, es mucho más sencillo proceder a limpiarlo, esta etapa consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todas las máquinas se encuentran siempre en perfecto estado operativo. El Seisō está regido por:

- Limpiar, inspeccionar, identificar las anomalías.
- Facilitar la limpieza y la inspección.
- Eliminar las anomalías en su origen.
- Reponer los elementos que hacen falta en las máquinas (tapas, cobertores, herramientas).
- Recuperar o reparar adecuadamente los elementos que no funcionan (manómetros, tableros de control, válvulas) o que han sido reparados previamente de manera provisional.

6.2.4 Seiketsu: Estandarización. Señalizar anomalías. Esta etapa de la metodología 5s consta en distinguir de una manera sencilla una situación normal de una situación anormal, mediante normas simples y visibles para todos los operarios.

El Seiketsu está regido por:

- Hacer evidentes las consignas: cantidades mínimas, identificación y demarcación de las zonas.
- Favorecer una gestión visual.
- Sensibilizar al personal sobre la mejor forma de hacer las tareas.
- Estandarizar los métodos operativos (definir en instrucciones cómo llevar a cabo las tareas).
- Capacitar a los operarios en los estándares.
- Asignar los medios y recursos necesarios para poder realizar las tareas (recipientes estandarizados, señalización de acuerdo a la normativa, equipos especializados).
- Establecer controles que eviten o detecten el origen de los problemas (focos de suciedad, desorden, exceso de material, riesgo para las personas, exceso de desperdicios o material para reciclar).

Mecanismos que permiten crear un control visual:

- Señalización de pasillos, tuberías, accesos, parqueos, palancas, botones.
- Rótulos de las diferentes secciones o departamentos, así como estanterías u otros.
- Paneles con sistema simbólico para herramientas, equipos y esquemas de proceso.
- Utilización de la normativa nacional en cuanto a colores.
- Utilización de cobertores transparentes donde se requiera algún tipo de protección con control visual.
- Marcas de nivel máximo y mínimo de existencias.

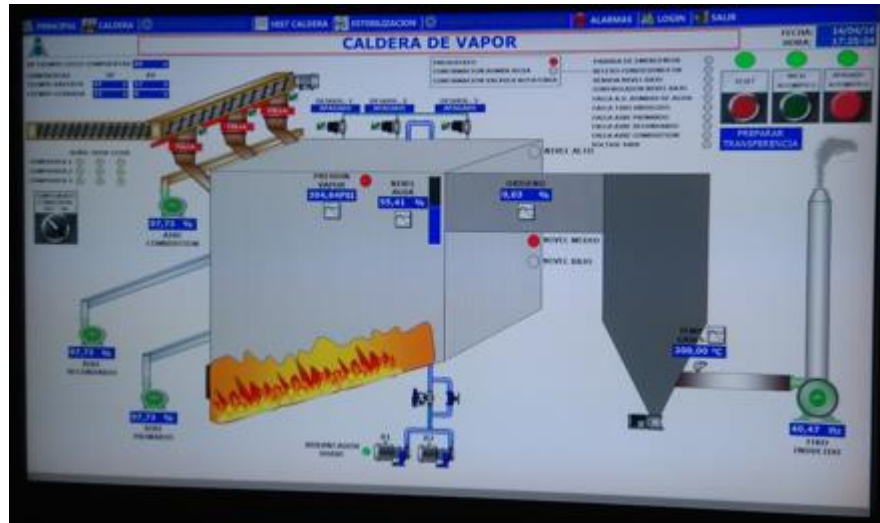
- Mantener la utilización de marcas rojas para señalar lo innecesario.
- Divulgación del antes y después, basado en fotografías para ayudar en la sensibilización del personal.

6.2.5 Shitsuke: Disciplina. Seguir mejorando. La última etapa de esta metodología consta de trabajar permanentemente de acuerdo a las normas establecidas; el sistema de gestión debe fomentar la disciplina (en el sentido de autoexigencia) para que se respeten las directrices establecidas. Esta etapa se basa en el control riguroso de la aplicación del sistema, es la comprobación continua y fiable de la aplicación del sistema 5S con el apoyo del personal indicado buscando siempre estar en mejora continua. El Shitsuke se puede lograr mediante la ayuda de:

- Analizar las desviaciones respecto a los niveles establecidos para detectar las causas.
- Decidir con los implicados las acciones a tomar para erradicar las fallas.
- Compromiso firme de la dirección a la hora de establecer los objetivos y asignar los recursos, dedicando tiempo al seguimiento de los resultados.
- Capacitar a las personas mediante formación sistemática para que puedan contribuir a la mejora de sus tareas.

6.3 CHECK LIST Y PARADA DE EMERGENCIA DE LA CALDERA TIPO FRASER¹⁰

Figura 46. Caldera de vapor



La caldera Fraser es una caldera acuotubular de tamaño mediano, que consiste básicamente de un domo de vapor y agua, de un conjunto de dos bancos de tubos de evaporación, cada uno con doble colector conectados al domo mediante tubos de circulación, los cuales actúan como alimentadores o de retorno, hacia o desde los colectores posteriores y frontales.

Los tubos de evaporación están inclinados 20° sobre la horizontal con el fin de promover un flujo unidireccional continuo. Se utilizan baffles entre estos tubos rectos para crear un sistema de tres pasos de los gases de combustión a través de la superficie de calentamiento.

Los colectores están acoplados juntos, tanto en el frente como en la parte posterior, por medio de pequeños tubos de conexión. El cierre y sello de los colectores se asegura por medio de cubiertas atornilladas que son fácilmente removibles, permitiendo el acceso completo para propósitos de limpieza y de cambio de tubos.

¹⁰ Todo Sobre Palma de Aceite: La producción de vapor. Francisco Javier Delgado Rodríguez, 2016.

La caldera está equipada con paredes de agua en cada lado del hogar, que consisten de dos colectores en cada una, uno en la parte superior y otro en la parte inferior. En cada pared estos colectores están conectados el uno con el otro de dos maneras: en primer lugar mediante los tubos de generación que van por la parte interior de la pared refractaria del hogar y en segundo lugar por los tubos de recirculación que van por la parte exterior. Estos tubos de recirculación permiten que las gotas de agua arrastradas por el vapor en los tubos de generación regresen al colector inferior, sin pasar por el domo principal y hacen que solamente vapor de buena calidad llegue a dicho domo desde las paredes de agua. Para mantener la flexibilidad de la caldera Fraser las paredes de agua son diseñadas para tener un sistema de circulación completamente separado de los bancos principales. Esto significa que en el caso eventual de que las paredes de agua salgan de servicio el resto de la caldera puede continuar funcionando a una capacidad más baja, por un periodo determinado. Todas las partes de presión, es decir, el domo, el conjunto de colectores y las paredes de agua son soportados por la caja del hogar hecha en planchas de acero y adecuadamente reforzada con columnas y elementos transversales provista de sistemas de deslizamiento de los colectores para la expansión térmica. Todos los tubos de recirculación (alimentadores y de retorno) son externos a la caldera con lo cual se tiene una buena circulación.

El hogar, que es comparativamente de gran volumen, es diseñado para la combustión eficiente de las fibras y cascarilla que requieren de cantidades grandes y adecuadas de aire tanto primario como secundario. La caldera se encuentra equipada con una parrilla horizontal fija de tiro forzado. Dicha parrilla se divide en dos secciones por todo el centro desde el frente hasta la parte trasera y cada sección tiene su propio ventilador de aire forzado (primario) y su puerta del cenicero, o sea, que se puede decir que la caldera está equipada con dos parrillas de tiro forzado compartiendo un solo hogar. En la parte frontal del hogar hay tres sistemas de conductos alimentadores de combustible.

Se procede a diseñar dos tipos de ayuda para los operarios, los cuales consiste en una lista de chequeo la cual se debe realizar por el operario previamente al encendido de la caldera, esta lista brinda un paso a paso de todos los elementos que se deben revisar para el buen desempeño de la caldera; además se diseña un procedimiento general para cualquier tipo de emergencia que se pudiese presentar en la empresa.


6.3.1 Check list caldera tipo Fraser

Tabla 23. Check list caldera tipo Fraser

INSPECCIÓN CHECK LIST CALDERA ACUOTUBULAR							
ÁREA:		FECHA:		REALIZADA POR:			
A	CHECK LIST	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	
1	¿Es correcto el nivel del agua?						
2	¿Hay disponibilidad continua de agua tratada?						
3	La válvula principal de vapor a la salida del sobrecalentador debe estar completamente cerrada						
4	La válvula de drenaje en el colector de salida del sobrecalentador debe estar completamente abierta						
5	Las válvulas (2) de venteo de vapor del domo y del tubo de entrada del sobrecalentador deben estar completamente abiertas						
6	Las compuertas o dampers de los ventiladores de tiro forzado al frente de la caldera deben estar abiertas						
7	El damper de control en la salida de la caldera debe estar completamente cerrado						
8	El panel de control debe estar energizado						
9	Las cuatro luces de alarma del panel de control deben estar iluminadas						
10	El indicador remoto de nivel de agua del panel de control debe estar iluminado						
11	La alarma de humos del panel de control debe estar iluminada						
12	Seleccione uno de los controles de modulación						
13	Los instrumentos de registro del panel de control deben estar encendidos						

6.3.2 Procedimiento de parada de emergencia caldera tipo Fraser

Tabla 24. Procedimiento de parada de emergencia de la caldera

PROCEDIMIENTO DE PARADA DE EMERGENCIA DE LA CALDERA ACUOTUBULAR			
PASOS	ACCIÓN DE EMERGENCIA	RELIZADA	
		SI	NO
1	Tan pronto como la situación de emergencia ocurra, la alimentación del combustible debe detenerse.		
2	El suministro de energía al panel de control debe asegurarse.		
3	La suspensión rápida de consumo de vapor causará el disparo de las válvulas de seguridad. Se debe actuar en primer lugar sobre la válvula de seguridad a la salida del sobrecalentador y luego acutúe sobre la válvula de seguridad del domo.		
4	La válvula de drenaje del sobrecalentador debe abrirse y la válvula principal de vapor debe cerrarse. Las dos válvulas se encuentran sobre el colector de salida del sobrecalentador.		
5	El fuego debe retirarse de la parrilla tan pronto como se pueda llevar a cabo, de manera razonablemente segura.		
6	Todas las puertas de fuego deben abrirse y todos los ventiladores mantenerse funcionando para llevar la máxima cantidad de aire hacia la caldera.		
7	Una de las bombas de alimentación de agua debe dejarse en operación y si la entrada de agua al domo fuera insuficiente, la otra bomba debe prenderse.		
8	La presión en la caldera se reducirá rápidamente mediante la descarga por las válvulas de seguridad, pero si fuera necesario éstas deben mantenerse abiertas, accionando la palanca manual de alivio hasta un punto por debajo de su nivel normal de cierre.		
9	Dependiendo de las circunstancias que llevaron a la emergencia, el enfriamiento del agua debe continuar tanto como sea necesario, pero si fuera posible volver a arrancar de nuevo la caldera dentro de un corto periodo de tiempo, no es deseable enfriar más de lo requerido.		

6.4 DISEÑO DE LA APLICACIÓN LECCIÓN DE UN PUNTO

La lección de un punto es una herramienta de aprendizaje que tiene como propósito transmitir conocimientos y habilidades sobre una actividad de forma clara y precisa dentro de una organización. En esta sección, se estandarizan algunos procedimientos de inspección, limpieza y medición para la empresa Extractora Cusiana S.A.S. que son realizados diariamente por los operarios de la línea de producción buscando así reducir accidentes, tiempos muertos y posibles errores en la acción de estos; para esto se diseña una serie de herramientas conocidas como lección de un punto las cuales son enseñadas a continuación:

Figura 47. LUP Inspección visual del cable guía de las vagonetas








LECCIÓN DE UN PUNTO					
Elaborada por: José Julián Niño Galvis			Área: Vagonetas		Fecha:05-07-16
Tipo de LUP	M.A.	Seguridad	Medio Ambiente	Calidad	Otros
		x			
Título: Inspección visual del cable guía de las vagonetas					Número: 2
	Extienda el cable a lo largo de la línea de manera que quede completamente recto			Inspeccione de manera detallada si el cable no presenta ninguna irregularidad,verifique que no hayan marcas o fisuras que puedan afectar el funcionamiento del cable	
	Verifique que la unión entre el cable y la cadena no presenta ningún daño que pueda terminar en la falla del sistema			Inspeccione de manera visual los eslabones de la cadena, que no presenten fisuras, verifique la unión de la cadena con el gancho	

Figura 48. LUP Revisión del estado de las compuertas y uso de ellas













LECCIÓN DE UN PUNTO					
Elaborada por: José Julián Niño Galvis			Área: Zona de descarga		Fecha: 05-07-16
Tipo de LUP	M.A.	Seguridad	Medio Ambiente	Calidad	Otros
	x				
Título: Revisión del estado de las compuertas y uso de ellas				Número: 1	
	En el centro de comando de las válvulas direccionales, revise si existen fuentes de goteo en las mangueras, y si éstas están bien acopladas a las válvulas.			En la conexión eléctrica revise si no hay cables sueltos ó mal conectados que puedan generar una falla en el sistema	
	Inspeccione el estado del manómetro observando que sus conexiones se encuentren en buen estado, que no se presenten goteos, que se encuentre bien ajustado			Accione el control remoto para que las compuertas se abran totalmente	
	Todas las compuertas deben estar completamente abiertas y horizontales después de haber dado la orden, ahora ninguna puede cerrarse sola, si esto sucede reportelo al ingeniero de división de mantenimiento			Con la ayuda de un gancho proceda a retirar los racimos que no caen a la cadena de transporte, para así evitar problemas al cerrar las compuertas	
	Proceda a bajar las compuertas accionando el control remoto			Verifique que todas las compuertas queden completamente cerradas y que no se presente fugas de aceite sobre los cilindros	

Figura 49. LUP Inspección visual de los tanques esterilizadores







LECCIÓN DE UN PUNTO					
Elaborada por: José Julián Niño Galvis		Área: Tanques de esterilización		Fecha: 05-07-16	
Tipo de LUP	M.A.	Seguridad	Medio Ambiente	Calidad	Otros
	x	x			
Título: Inspección visual de los tanques esterilizadores					Número: 3
	Verifique que la válvula de entrada no presente goteo en reposo y en operación, observando sobre sus conexiones	➔		Verifique que la válvula de Bypass no presente goteo en reposo y en operación, observando sobre sus conexiones	
	Verifique que la válvula de descarga no presente goteo en reposo y en operación, observando sobre sus conexiones	➔		Inspeccione que el manómetro se encuentre en buen estado, que sus conexiones no tengan cables sueltos o tuercas flojas	
				Registre cualquier anomalía presente en la inspección, tanto como el la hora de inicio y fin del proceso de esterilización en el formato dado por la empresa.	

Figura 50. LUP Inspección visual del estado de los tanques esterilizadores

LECCIÓN DE UN PUNTO					
Elaborada por: José Julián Niño Galvis			Área: Tanques de esterilización		Fecha: 05-07-16
Tipo de LUP	M.A.	Seguridad	Medio Ambiente	Calidad	Otros
	x	x			
Título: Inspección visual del estado los tanques esterilizadores					Número: 4
	Localice e inspeccione realizando un recorrido de la línea de vapor, verifique si no se presentan fugas			Revise el estado y funcionalidad del empaque de la compuerta para evaluar si es necesario realizar cambios	
	Revise el estado del aislamiento térmico del equipo			Verifique el estado y funcionamiento de la trampa de vapor	
	Revise si los elementos mecánicos como bisagras, mecanismos de cierre que se encuentren correctamente lubricados			Abra y revise el estado de los circuitos del tablero de control, verifique que no haya ningún cable suelto o en mal estado	

Figura 51. LUP Limpieza de fibra de la prensa







LECCIÓN DE UN PUNTO				
Elaborada por: José Julián Niño Galvis		Área: Prensa		Fecha: 05-07-16
Tipo de LUP	M.A.	Seguridad	Medio Ambiente	Calidad
	x	x		
Título: Limpieza de fibra de la prensa				Número: 5
	Cuando la prensa se encuentre obstruida de fibra proceda a parar su funcionamiento antes de que se puedan presentar accidentes			Como herramienta para la limpieza cuenta con el gancho mostrado en la figura
	Proceda a limpiar con el gancho el lado izquierdo de la prensa, sacando la fibra de los dientes y dejando que esta caiga al tornillo sin fin que se encuentra debajo de ésta			Una vez libre de fibra el lado izquierdo de la prensa, proceda a limpiar el lado derecho de la misma manera que realizó la limpieza en el paso anterior
La prensa debe quedar completamente libre de cualquier fibra, permitiendo esto realizar una inspección visual de su estado, cualquier anomalía registrela y comuníquela al supervisor.				

Figura 52. LUP Inspección a los componentes de la prensa

LECCIÓN DE UN PUNTO				
Elaborada por: José Julián Niño Galvis		Área: Prensa		Fecha: 05-07-16
Tipo de LUP	M.A.	Seguridad	Medio Ambiente	Calidad
	x			
Título: Inspección a los componentes de la prensa				Número: 6
	Proceda al sistema motor y sobre la polea conductora realice una inspección visual de la banda	➔		Con la ayuda de sus manos proceda a inspeccionar la correa, vaya moviendo la correa con la ayuda de su mano izquierda y con la derecha como apoyo, buscando fisuras o alguna señal de desgaste
	Revise la temperatura del aceite dada por el termómetro que se encuentra en el sistema hidráulico de la prensa, sin operación esta debe dar a temperatura ambiente	➔		Revise el nivel de aceite en el medidor que se encuentra en el sistema hidráulico de la prensa, éste nivel debe estar sobre la línea roja, siendo la línea un punto crítico
	Revise la conexión de la palanca de mando, que no se presenten fugas en las mangueras y sus terminales	➔		Inspeccione el manómetro, que no se presenten fugas en sus conexiones y todo se encuentre debidamente ajustado

Figura 53. LUP Medición de voltaje

LECCIÓN DE UN PUNTO					
Elaborada por: José Julián Niño Galvis		Área: Control eléctrico		Fecha:05-07-16	
Tipo de LUP	M.A.	Seguridad	Medio Ambiente	Calidad	Otros
	x				
Título: Medición de voltaje					Número: 7
	Se tiene como elemento de medición la pinza amperimetrica				Identifique en el circuito eléctrico el elemento a medir, su polo negativo y su polo positivo
	Tome la pinza negra y colóquela sobre la parte negativa del circuito y la pinza roja sobre la positiva				Coloque la rueda en la señal de voltaje (V) y realice la medición del voltaje

Figura 54. LUP Medición de corriente

LECCIÓN DE UN PUNTO					
Elaborada por: José Julián Niño Galvis		Área: Control eléctrico		Fecha:05-07-16	
Tipo de LUP	M.A.	Seguridad	Medio Ambiente	Calidad	Otros
	x				
Título: Medición de corriente					Número: 8
	Se tiene como elemento de medición la pinza amperimetrica				Identifique en el circuito eléctrico el elemento a medir, localice la línea de corriente a medir
	Abra la pinza amperimetrica y coloque la rueda en la señal de 600 A				Sobre la línea de corriente cierre la pinza , asegurese que halla un destello rojo en la medición, proceda a tomar los datos

7. IMPLEMENTACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Para poder implementar de forma correcta el SG_SST y mantener en mejora continua este mismo, se toma la decisión de implementar estrategias administrativas y metodologías que ayuden a promover el manejo seguro y correcto de las diferentes máquinas y equipos utilizados en el proceso de producción. Las estrategias a utilizar son las nombradas a continuación:

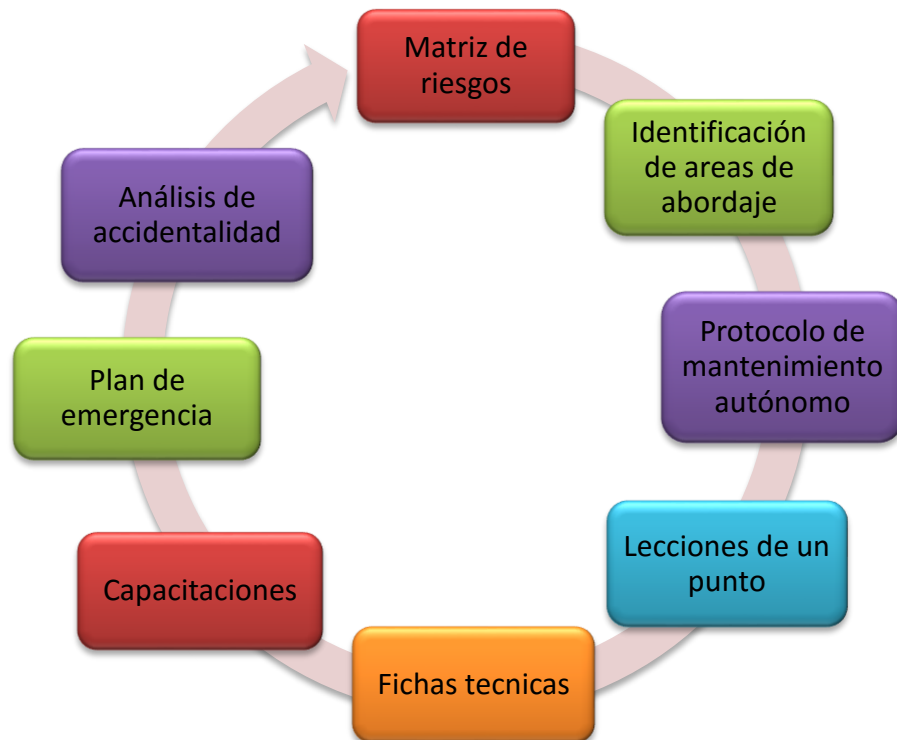
- Capacitaciones sobre trabajo seguro en el punto de trabajo
- Plan de emergencia
- Brigada de emergencia
- Plan de evacuación
- Aplicación de controles necesarios a los riesgos encontrados en las matrices de riesgos
- Análisis de accidentalidad
- Plan de mantenimiento autónomo
- Lecciones de un punto
- Fichas técnicas

En la figura 55 se muestra el diagrama de flujo utilizado para la implementación del sistema de gestión realizado en este proyecto.

Figura 55. Implementación SG_SST



Figura 56. Diagrama de flujo implementación



7.1 MATRIZ DE RIESGOS E IDENTIFICACIÓN DE AREAS DE ABORDAJE

Para poder identificar las áreas de mayor riesgo laboral y así lograr implementar de forma adecuada los respectivos controles, es necesario elaborar una matriz de riesgos donde se tienen en cuenta diversos peligros que pueden encontrar en el área de trabajo. Una vez realizada y diligenciada esta matriz se sigue con la identificación de áreas de abordaje ya que se priorizan los riesgos por áreas para identificar cuáles son los que presentan mayor amenaza, clasificándolos de la siguiente manera; verde: bajo riesgo, amarillo: riesgo medio y rojo: alto riesgo. Permitiendo así planificar el abordaje y los controles adecuados para poder estar en mejora continua.

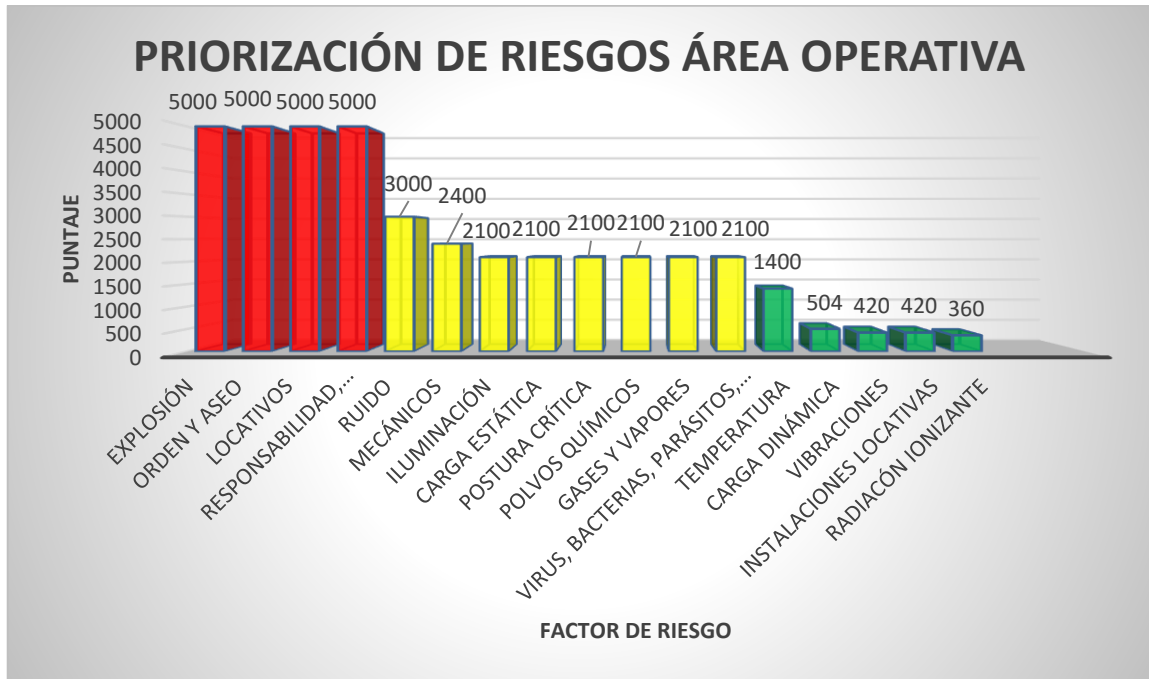
7.1.1 Área operativa

Tabla 25. Área operativa

ÁREA OPERATIVA	
FACTOR DE RIESGO	PUNTAJE
Ruido	3000
Iluminación	2100
Vibraciones	420
Temperatura	1400
Radiación ionizante	360
Explosión	5000
Mecánicos	2400
Orden y aseo	5000
Locativos	5000
Instalaciones locativas	420
Carga estática	2100
Carga dinámica	504
Postura crítica	2100
Responsabilidad, monotonía y rutina	5000
Polvos químicos	2100
Gases y vapores	2100
Virus, bacterias, parásitos, hongos, serpientes	2100

Los puntajes mostrados en la tabla 25 se obtienen realizando los cálculos de jerarquización de riesgos mostrados en el capítulo 4.

Figura 57. Priorización de riesgos área operativa

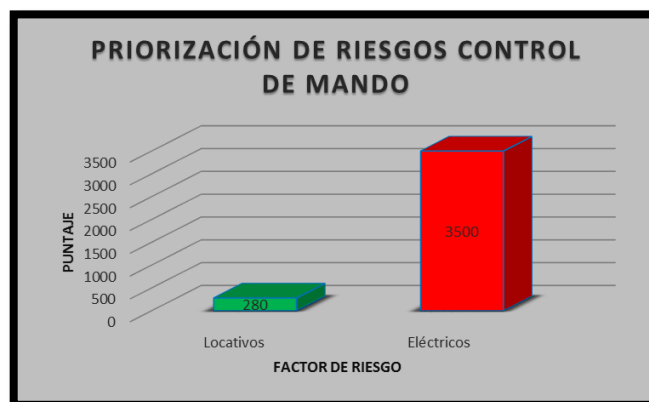


7.1.2 Área control de mando

Tabla 26. Área control de mando

CONTROL DE MANDO	
FACTOR DE RIESGO	PUNTAJE
Locativos	280
Eléctricos	3500

Figura 58. Priorización de riesgos control de mando

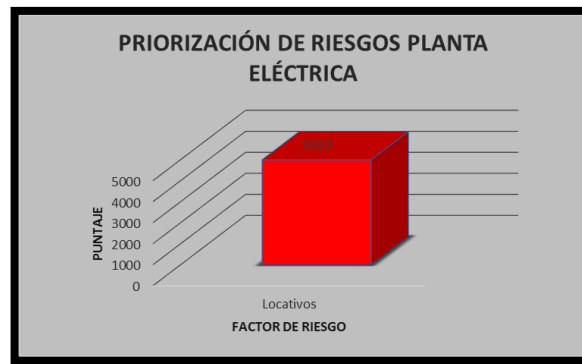


7.1.3 Área planta eléctrica

Tabla 27. Área planta eléctrica

PLANTA ELÉCTRICA	
FACTOR DE RIESGO	PUNTAJE
Locativos	5000

Figura 59. Priorización de riesgos planta eléctrica

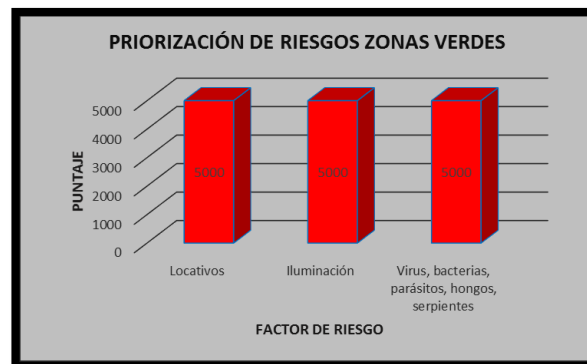


7.1.4 Área zonas verdes

Tabla 28. Área zonas verdes

ZONAS VERDES	
FACTOR DE RIESGO	PUNTAJE
Locativos	5000
Iluminación	5000
Virus, bacterias, parásitos, hongos, serpientes	5000

Figura 60. Priorización de riesgos zonas verdes



7.2 PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO Y LECCIONES DE UN PUNTO

Este protocolo de mantenimiento es guiado a la inspección diaria de la máquina para así poder lograr que los tiempos muertos se reduzcan al mínimo, logrando aumentar la producción y evitando posibles fallas en el proceso de producción. La herramienta utilizada para poder implementar de manera adecuada este protocolo son las lecciones de un punto, que son pasos a seguir para realizar la inspección de la máquina, esto debe realizarse por cada operario antes de empezar con las labores diarias.

A continuación se muestran algunas de las zonas y maquinas utilizadas como base para realizar las lecciones de un punto, ya que estas son las zonas más transitadas y las maquinas donde se presenta mayor relación operario-maquina.

Figura 61. Zona de descargue del fruto



Figura 62. Zona tanques esterilizadores



Figura 63. Caldera tipo Fraser



Figura 64. Prensa (correas)



7.3 FICHAS TECNICAS

Debido a que una de las labores necesarias en el proceso de producción es conocer y dar a conocer al operario el funcionamiento y la caracterización de la maquinaria, es necesario la realización de fichas técnicas que permitan tener un archivo con la información necesaria de cada máquina y la respectiva localización, ayudando junto con las lecciones de un punto a que tanto el protocolo de mantenimiento sea implementado de la mejor manera como que el sistema de gestión se mantenga en mejora continua, ya que se estarían conociendo las posibles fallas de la máquina, su funcionamiento y formas de reparar dichas fallas. En la figura 65 se muestra una de las fichas técnicas realizadas en este proyecto.

Figura 65. Ficha técnica caldera acuotubular

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				
REALIZADO POR:	Julián Niño	FECHA	08/06/2016	
MAQUINA-EQUIPO	Caldera Acuotubular	UBICACIÓN	Extractora cusiana	
MARCA	Fraser-Towler	SECCIÓN	Fuente de energía	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO			
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad: 18.000 Kg/hr de vapor • Presión de trabajo: 20 bares (300 PSI) • Tipo de vapor: Vapor sobrecalentado a 300°C • Combustible: Fibras y cascarilla • Consumo de fibras: Aprox. 5.100 Kg/hr • Parrilla fija tipo Pinhole • Exceso de aire diseño: 60% • Eficiencia térmica: 75% - 80 % • Superficie de calentamiento: 680 m² • Temperatura de los gases de Chimenea: 258 grados C. • Chimenea: Diámetro 1930 mm, altura 20 mts 				
FUNCIÓN	VENTILADORES			
Generar la energía necesaria para la línea de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilador de tiro inducido: 57.500 CFM. Presión estática: 5 ½" columna de agua. • Ventilador de aire primario o forzado: 14.000 CFM. Presión estática: 2" columna de agua. • Ventilador de aire secundario: 3.180 CFM. Presión estática: 18" columna de agua. • Ventilador de inyección combustible: 6.400 CFM. Presión estática: 5" columna de agua. 			

7.4 CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN

Para poder evitar la ocurrencia de accidentes y enfermedades es necesario comenzar desde la etapa de planeación de cualquier instalación o tareas de producción. Teniendo claro que la prevención y el control se tendrán en mente y deberán aplicarse en las diversas fases de operación normal o de mantenimiento.

Una parte fundamental de este sistema son las campañas de sensibilización ya que es labor fundamental la educación del personal, desde el nivel técnico, de supervisión y los operarios. Los temas que comprenden estas capacitaciones son:

- Responsabilidades del empleado y el empleador
- Accidentes de trabajo
- Prevención de accidentes de trabajo
- Supervisión de la seguridad
- Debida respuesta ante un accidente de trabajo

El desarrollo de cada tema y la información utilizada para estas capacitaciones se encuentran en el anexo D.

Figura 66. Capacitación trabajo seguro



Estas campañas son orientadas a capacitaciones en el lugar de trabajo, logrando así poder ayudar a los operarios para poder identificar los posibles riesgos y

orientarlos a que puedan solucionar posibles problemas en el ámbito de mantenimiento, seguridad y operación de maquinaria.

Figura 67. Capacitación en el lugar de trabajo



Figura 68. Capacitación punto de trabajo



Otra forma de llevar a cabo estas campañas para que todos los trabajadores de la empresa que transitan por la zona de producción puedan conocer y tener presente los temas de seguridad es la implementación de carteles y avisos de precaución en las diferentes divisiones de la zona de producción.

Figura 69. Carteles trabajo seguro



Figura 70. Avisos de emergencia



7.5 BRIGADA DE EMERGENCIA

En el medio existen tres tipos básicos de brigadas de emergencia, los cuales se explican en la tabla 29.

Tabla 29. Tipos de brigadas

TIPO DE BRIGADA	DEFINICIÓN
INCIPIENTE	Conformada por personal voluntario que ha sido contratado por la empresa. Para cualquier otra actividad (oficinistas, operarios, personal administrativo, entre otros) y que en el momento de requerirse, conforman la brigada y actúan según los procedimientos planteados por la empresa.
ESTRUCTURAL	Conformada por personal contratado exclusivamente para desarrollar labores inherentes a la brigada de emergencia y de manera permanente. Deben actuar de acuerdo con los procedimientos planteados por la empresa, mientras llegan los organismos de socorro.
MIXTA	Es la unión de los dos tipos anteriores. Normalmente la brigada basa su trabajo en personal contratado para tal fin y se refuerza con el personal voluntario, según las necesidades.

Según las condiciones, riesgos, necesidades, recursos y posibilidades de Extractora del Cusiana S.A.S, se recomienda mantener una brigada de emergencias de tipo incipiente, quienes actuarán como la primera línea de acción ejecutando a cabalidad las funciones asignadas. Su intervención será hasta el momento en que lleguen los organismos de socorro, a no ser que se establezca algo diferente. El número de personas que conforman la brigada de emergencias son 9 brigadistas activos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que a mayor número de personal entrenado para la atención y prevención de emergencias, mayor será la respuesta para enfrentar la materialización de una emergencia.

7.6 PLAN DE EVACUACIÓN

Es conjunto de acciones y procedimientos tendientes a que las personas amenazada por un peligro protejan su vida e integridad física, mediante el desplazamiento hasta lugares de menor riesgo. Este debe contemplar los siguientes puntos:

- Escrito para que permanezca.
- Aprobado para que se institucionalice.
- Publicado para que todos lo conozcan.
- Enseñado a todos los trabajadores
- Practicado para saber cómo actuar frente a una emergencia.

Los encargados de la implementación de este plan de emergencia son los integrantes de la brigada. En este plan se contemplan los tiempos de evacuación, la señalización de emergencias y la ruta de evacuación.

7.6.1 Tiempos de evacuación. Es el tiempo estipulado de salida del total de personas de Extractora Cusiana S.A.S. hasta la puerta de entrada de la Oficina Administrativa, siendo esta la zona de menor accidentalidad. Se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$TSE = \frac{N}{A \times K} + \frac{D}{V}$$

En donde:

TSE: tiempo de salida en segundos

N: número de personas por evacuar

A: ancho de salida en metros

K: constante experimental (1.3. personas/m-seg.)

D: distancia total de recorrido por evacuación en metros (desde el punto más lejano por área hasta la salida)

V: velocidad de desplazamiento (0,6 m/seg.)

Aplicando la formula anterior a las condiciones de la empresa, se obtienen los siguientes datos.

$$TSE = \frac{27}{3 * 1,3} + \frac{250}{0,6}$$

TSE = 424 seg = 7,06 min

7.6.2 Señalización de emergencias. Son las diferentes señalizaciones puestas en todas las zonas del proceso de producción y a lo largo de la ruta de evacuación, para poder lograr que la brigada de emergencia y demás trabajadores de la empresa conozcan las salidas y el trayecto de escape, así podemos evitar que cualquier eventualidad no conduzca a resultados catastróficos y garantizar la salud y seguridad para todos los trabajadores.

Figura 71. Señalización de emergencia



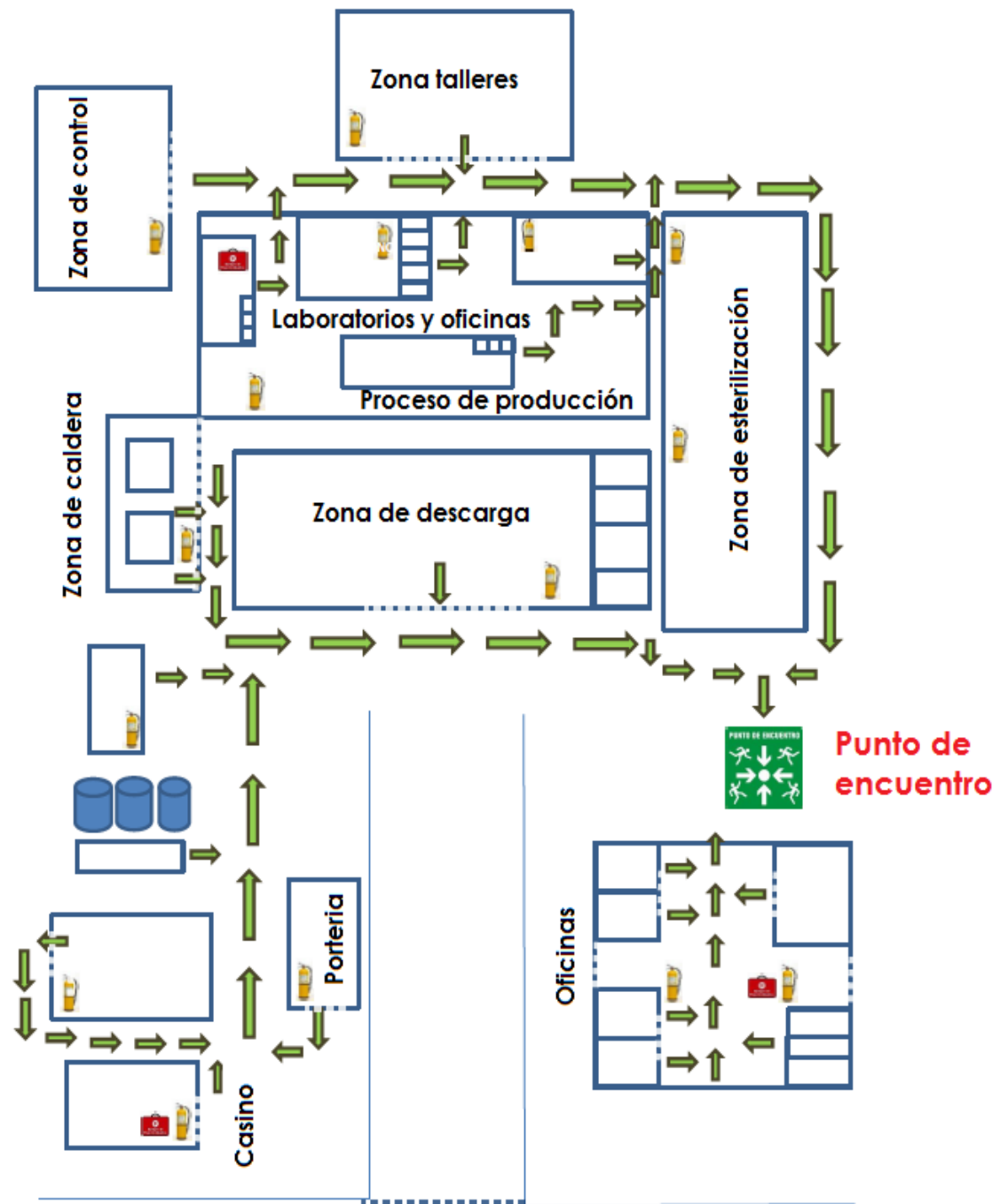
Figura 72. Camilla de emergencia



7.6.3 Ruta de evacuación. La ruta de evacuación se realiza haciendo un análisis de accidentalidad a las zonas que comprenden el proceso de producción de la empresa Extractora Cusiana S.A.S. para poder determinar cuál es el punto de menor riesgo, ya con este estudio se procede a diseñar, señalar y compartir a todos los empleados la ruta de evacuación diseñada.

Para esta empresa se determina que el punto de menor riesgo de accidentalidad es la zona administrativa, por ende se diseña la siguiente ruta de evacuación presentada en la figura 73.

Figura 73. Ruta de evacuación

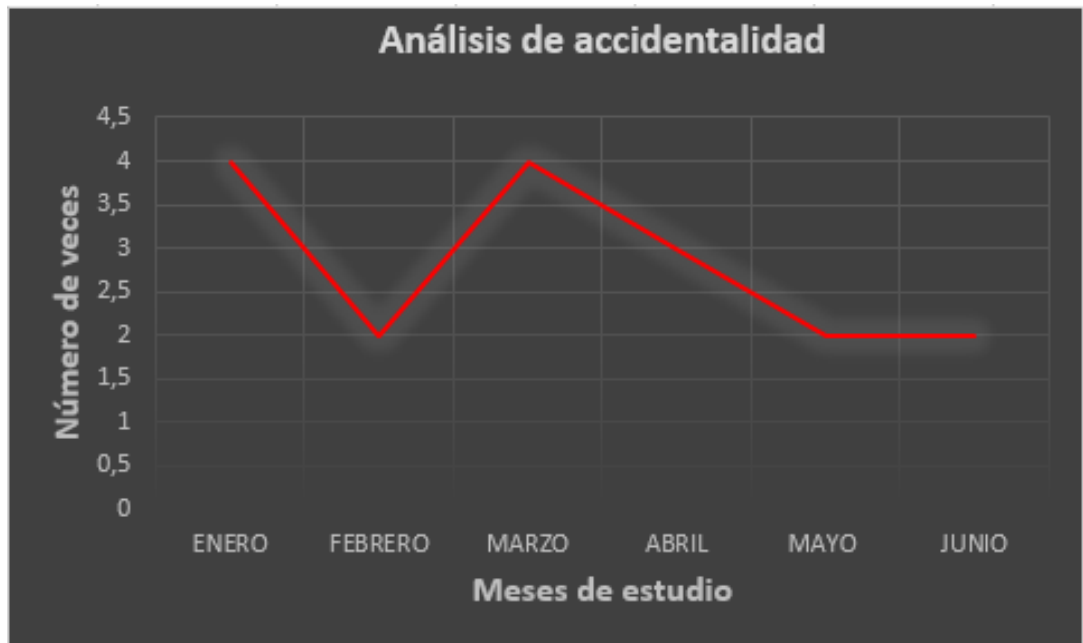


7.7 ANÁLISIS DE ACCIDENTALIDAD

Este análisis se lleva a cabo con la ayuda del registro de accidentes que esta implementado y debe ser diligenciado por los trabajadores en la empresa, dichos registros están desde la construcción y puesta en marcha de la empresa, hasta la actualidad. Dando como resultado un índice de accidentalidad mostrado por medio de gráficas.

Para lograr que el SG_SST se mantenga en mejora continua se hace un análisis completo a las causas, zonas afectadas, lugar del accidente y se compara el índice de accidentalidad dado ente los meses de enero, febrero, marzo y abril del 2016, tiempo donde se implementó el sistema de gestión, con los índices que resultaron desde la puesta en marcha de los registros de accidentes.

Figura 74. Análisis de accidentalidad



8. CONCLUSIONES

El diseño e implementación del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo en la empresa Extractora Cusiana S.A.S. aporta con la adquisición de conocimiento y experiencia en el área laboral, ya que se crea un vínculo entre la academia y la industria, permitiendo a la universidad tener acceso a zonas industriales y lograr ampliar las áreas de conocimiento por medio de la práctica. Este proyecto a su vez contribuye en el mejoramiento de las condiciones laborales de los trabajadores de la empresa dentro del marco legal que la legislación Colombiana ordena, permitiendo identificar, evaluar y establecer acciones de mejora continua mediante la ejecución de las respectivas inspecciones, formas de operación y manejo seguro de la maquinaria utilizada en el proceso de producción.

La matriz de riesgos documentada en el presente proyecto identifica las áreas de abordaje y establece estrategias de intervención que promueven la salud de los trabajadores y acciones seguras en el lugar de trabajo. El protocolo de mantenimiento autónomo propuesto se ha diseñado teniendo en cuenta el carácter legal vigente, haciendo de éste una herramienta efectiva que permite la identificación de condiciones inseguras en la operación de la maquinaria.

Los instructivos técnicos tales como las fichas técnicas y las lecciones de un punto, permiten a nuestro sistema de gestión contar con una base informativa donde se le da a conocer al operario, visitantes y personas afines al proceso, la información técnica, debido uso, inspección y localización de la máquina que se desee trabajar. Las campañas de sensibilización para el trabajo seguro, permiten junto con las fichas técnicas y LUPS educar al operario acerca de aquellas actividades inseguras, inspecciones y lecciones prácticas que se deben realizar día a día cuando se requiere trabajar con cualquier máquina.

La brigada de emergencia y el plan de emergencia permiten minimizar los posibles riesgos por accidentes catastróficos donde la vida del operario corre riesgo, ya que

se diseñó la respectiva ruta de evacuación y las funciones correspondientes a la brigada de emergencia.

El resultado de la aplicación de estas estrategias administrativas y técnicas se ve reflejado en el análisis de accidentalidad ya que se logra disminuir los accidentes ocurridos y disminuir los tiempos muertos de operación, lo que nos da como resultado de que nuestro sistema de gestión se encuentra en mejora continua, siendo esta estrategia bien aceptada por los trabajadores de la empresa.

9. RECOMENDACIONES

Con la filosofía PHVA implementada en el sistema de gestión y la búsqueda permanente del mejoramiento continuo de los procesos, a continuación se presentan algunas sugerencias que aportan al mejoramiento y crecimiento del SG-SST de la empresa Extractora Cusiana S.A.S.

- Fortalecer las campañas de sensibilización sobre acciones seguras en el lugar de trabajo por medio de folletos con las precauciones de seguridad y su respectiva campaña de socialización en los talleres, laboratorios y maquinas utilizadas en la empresa.
- Aumentar el alcance del SG-SST evaluando los factores de riesgo para el resto de la empresa Extractora Cusiana S.A.S.
- Llevar a cabo la automatización del programa mediante un software administrador, esto con el fin de disminuir tiempos de elaboración de informes y actualización de la base de datos de las areas de abordaje.
- Fortaleces las lecciones de un punto con ayuda de los operarios, ya que ellos son los que tienen el conocimiento práctico y con su ayuda se puede ir mejorando día a día la información dada en estas lecciones.

BIBLIOGRAFÍA

- ALFARO C., Marcos; ORTIZ A., Elvin. Proceso de producción del aceite de palma. Ministerio de agricultura. Gerencia de palma. Consejo nacional de producción. 2006.
- HERNÁNDEZ BARCO, Jairo Javier. Diseño e implementación de programa de inspección de máquinas herramientas para el subproceso de seguridad y salud ocupacional UIS. Trabajo de grado ingeniero mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de ingeniería mecánica. 2013.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía técnica colombiana GTC 45: Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Bogotá: INCONTEC, 2012. 36 h: il. (GTC 45).
- MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL Y DE SALUD. Ley 1016: Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. Bogotá: MINTRABAJO, 1989.
- MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL Y DE SALUD. Revisión 00 Ley 2013: Mediante la cual se establece la conformación del comité de seguridad y salud en el trabajo (COPASST). Bogotá: MINTRABAJO, 2015.

- MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL Y DE SALUD. Resolución 2400: Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Bogotá: MINTRABAJO, 1979.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Sistema de la seguridad y la salud en el trabajo: Una herramienta para la mejora continua. Ginebra: OIT, 2011. 36 p.
- REY, Francisco. 5s: Orden y limpieza en el trabajo. Madrid: Fundación Confemetal, 2005, p. 1 -166.
- RINCON ARIAS, Sebastián Camilo. Implementación del mantenimiento autónomo para la cervecería Bavaria en el área de elaboración de productos. Trabajo de grado ingeniero mecánico. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de ingenierías fisicomecánicas. Escuela de ingeniería mecánica. 2015.