



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO**

**FACULTAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**PROYECTO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE  
INGINIERO INDUSTRIAL, MENCIÓN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

**TITULO DE PROYECTO**

**“ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO APLICADO A  
EQUIPOS CON ALTO NIVEL DE INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN  
DE UNA EMPRESA DE DESTILACIÓN DE ALCOHOL UBICADA EN  
EL CANTÓN MILAGRO, PROVINCIA DEL GUAYAS”**

**AUTORES**

NELSON FRANCISCO MIRANDA DELGADO

GUIDO ARMANDO ANDRADE RAMOS

MILAGRO, DICIEMBRE DEL 2014

ECUADOR

## **ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

Por la presente hago constar que he analizado el proyecto de grado presentado por los **Sres. Miranda Delgado Nelson Francisco y Andrade Ramos Guido Armando**, para optar al título de Ingeniero Industrial, Mención Mantenimiento Industrial y que acepto tutoriar a los estudiantes, durante la etapa del desarrollo del trabajo hasta su presentación, evaluación y sustentación.

Milagro, Diciembre del 2014.

---

Ing. Italo Mendoza Haro

**TUTOR**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El autor de esta investigación declara ante el **Consejo Directivo de la Facultad Académica Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal de Milagro**, que el trabajo presentado es de nuestra propia autoría, no contiene material escrito por otra persona, salvo el que está referenciado debidamente en el texto; parte del presente documento o en su totalidad no ha sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro Título o Grado de una institución nacional o extranjera.

Milagro, Noviembre del 2014.

---

Nelson Francisco Miranda Delgado  
C.I. 0923909635

---

Guido Armando Andrade Ramos  
C.I. 0929219764

## CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

EL TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **INGENIERO INDUSTRIAL, MENCIÓN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL** Otorga al Sr. Miranda Delgado Nelson Francisco con C.I. 0923909634 en el presente proyecto de investigación las siguientes calificaciones:

<b>MEMORIA CIENTÍFICA</b>	(    )
<b>DEFENSA ORAL</b>	(    )
<b>TOTAL</b>	(    )
<b>EQUIVALENTE</b>	(    )

---

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**PROFESOR DELEGADO**

---

**PROFESOR DELEGADO**

## CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

EL TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **INGENIERO INDUSTRIAL, MENCIÓN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL** Otorga al Sr. Andrade Ramos Guido Armando con C.I. 0929219764 en el presente proyecto de investigación las siguientes calificaciones:

<b>MEMORIA CIENTÍFICA</b>	(    )
<b>DEFENSA ORAL</b>	(    )
<b>TOTAL</b>	(    )
<b>EQUIVALENTE</b>	(    )

---

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**PROFESOR DELEGADO**

---

**PROFESOR DELEGADO**

## DEDICATORIA

Solamente esfuérate y sé muy valiente, [...] porque entonces harás prosperar tu camino, y todo te saldrá bien. Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en dondequiera que vayas.

*Josué 1: 7-9*

Dedico este proyecto de graduación a:

**D**ios como Ser Supremo y Todopoderoso, por haberme brindado sabiduría, inteligencia, fuerza de voluntad y sobre todo salud durante el transcurso de mis estudios, ya que me ha demostrado que a pesar de las adversidades y aunque el camino se torne difícil puedo vivir confiado en Él.

**A** mis amados Padres: Fabricio Miranda Sandoya e Inés Delgado Silva por haber inculcado en mí el amor por el estudio y enseñarme esos valores que los hacen muy especial como la perseverancia, la consideración, la responsabilidad y principalmente la paciencia.

**A** mi adorada hermana Victoria Miranda Delgado por ser la alegría de mis ojos y por cada una de sus tiernas palabras que han sido muy valiosas y de mucha ayudado en momentos difíciles.

**A** mi abuelita Isabel Sandoya quien aunque ya no está conmigo, vive en mi mente y corazón, ya que fue mi apoyo incondicional cuando sentía que el camino se terminaba, he aquí el fruto de su esfuerzo y sacrificio de cada día.

**A** mis abuelos, tíos, primos y amigos que de una u otra manera me han demostrado su apoyo incondicional durante esta ardua etapa de la vida, cada uno de ustedes ha aportado grandes cosas a mi vida. Les agradezco por todo, a ustedes por siempre mi corazón y mi eterno agradecimiento.

**NELSON FRANCISCO MIRANDA DELGADO**

## DEDICATORIA

Cuando la sabiduría entrare en tu corazón y la ciencia fuere grata a tu alma, la discreción te guardará; te preservará la inteligencia *Pr. 2: 10-11*

Dedico esta tesis principalmente a:

**D**ios que a pesar de mis defectos, guía cada día mis pasos y siempre está junto a mí, por darme la vida y salud necesaria para terminar con éxito esta etapa de mi vida. “Gracias a él todo es posible”

**A** mis padres quienes con su buen ejemplo, sanos consejos y sobre todo la Fé en Dios sembraron en mí el deseo de superación.

**A** mi familia por su apoyo y manifestaciones de cariño, quienes me acompañan en los pequeños y grandes momentos.

**GUIDO ARMANDO ANDRADE RAMOS**

## **AGRADECIMIENTO**

Al concluir este proyecto de grado, que es el producto de un largo proceso investigativo, expresamos nuestros más profundos agradecimientos a:

**D**ios que nos enseñó el verdadero valor de la amistad y porque en medio de la aflicción somos más que vencedores por medio de aquel que nos ama, Cristo Jesús.

**A** nuestras familias quienes han sido nuestro motivo de superación, que nos apoyaron moralmente y gracias a sus estímulo hemos llegado a lograr nuestros objetivos, uno de ellos nuestra carrera profesional, queremos que sientan que el objetivo logrado también es suyo.

**A** nuestro tutor Ing. Italo Mendoza Haro, MSc, por su invaluable e incondicional guía y dirección para el desarrollo de esta tesis, quien con su conocimiento, experiencia, paciencia y motivación nos animó a culminar con éxito este proyecto y que a la vez nos ha demostrado su apoyo en el inicio de esta larga vida profesional, por aquello y mucho más estaremos eternamente agradecidos.

**A** nuestros Compañeros de universidad, con quienes vivimos momentos inolvidables entre alegrías, bromas y angustias, lo que ha hecho que pasen a formar parte de nuestras vidas.

**F**inalmente a todos los docentes que alguna vez nos brindaron sus conocimientos y apoyo, en el transcurso de nuestra carrera sin ningún interés, gracias a todos y que Dios siempre los llene de bendiciones.

**NELSON FRANCISCO MIRANDA DELGADO**

**GUIDO ARMANDO ANDRADE RAMOS**

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Máster

**Fabricio Guevara Viejó**  
**Rector de la UNEMI**

Presente.

Mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Trabajo realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Tercer Nivel, cuyo tema es **“ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO APLICADO A EQUIPOS CON ALTO NIVEL DE INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE DESTILACIÓN DE ALCOHOL UBICADA EN EL CANTÓN MILAGRO, PROVINCIA DEL GUAYAS.”** y que corresponde a la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería.

**Milagro**, 14 de Noviembre del 2014.

---

Nelson Francisco Miranda Delgado  
C.I. 0923909635

---

Guido Armando Andrade Ramos  
C.I. 0929219764

## INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I.....	2
EL PROBLEMA.....	2
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1.1. Problematización.....	2
1.1.2. Delimitación del problema .....	4
1.1.3. Formulación del problema.....	4
1.1.4. Sistematización del problema .....	4
1.1.5. Determinación del tema .....	5
1.2. OBJETIVOS .....	5
1.2.2. Objetivo General .....	5
1.2.3. Objetivos Específicos.....	5
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	5
CAPITULO II.....	8
MARCO REFERENCIAL.....	8
2.1. MARCO TEORICO.....	8
2.1.1. Antecedentes históricos .....	8
2.1.2. Antecedentes Referenciales .....	10
2.1.3. FUNDAMENTACIÓN .....	15
2.2. MARCO LEGAL .....	16
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	19
2.4. HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	21
2.4.1. Hipótesis general .....	21
2.4.2. Hipótesis Particulares .....	21
2.4.3. Declaración de Variables .....	21
2.4.4. Operacionalización de las variables .....	23

CAPITULO III .....	24
MARCO METODOLÓGICO .....	24
3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	24
3.2. LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA .....	27
3.2.1. Característica de la población. ....	27
3.2.2. Delimitación de la población.....	27
3.2.3. Tipo de Muestra .....	27
3.2.5 Proceso de Selección .....	28
3.3. LOS METODOS Y LAS TÉCNICAS .....	28
3.3.1. Métodos Teóricos.....	28
3.3.2. Método empírico .....	28
3.3.3. Método Analítico .....	28
3.3.4. Técnicas e Instrumentos .....	29
3.4. PROPUESTA DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	29
CAPITULO IV.....	31
ANALISIS E INTERPRETACION DE RESUSLTADOS .....	31
4.1 ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL .....	31
4.2 ANALISIS COMPARATIVO, EVOLUCION, TENDENCIA Y PERSPECTIVAS ...	33
4.3 RESULTADOS.....	51
4.4 VERIFICACION DE HIPOTESIS .....	51
CAPITULO V.....	54
LA PROPUESTA .....	54
5.1 TEMA.....	54
5.2 FUNDAMENTACIÓN .....	54
5.3 JUSTIFICACIÓN .....	56
5.4 OBJETIVOS.....	57

5.4.1 Objetivo General de la Propuesta.....	57
5.4.2 Objetivos Específicos de la Propuesta .....	57
5.5 UBICACIÓN .....	57
5.6 FACTIBILIDAD.....	58
5.6.1 Factibilidad Administrativa.....	58
5.6.2 Factibilidad Presupuestaria .....	59
5.6.3 Factibilidad Técnica.....	59
5.6.4 Factibilidad Social .....	59
5.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA .....	59
5.7.1 Actividades.....	87
5.7.2 Recursos, Análisis Financiero .....	88
5.7.3 Impacto .....	89
5.7.4 Cronograma .....	91
5.7.5 Lineamiento para evaluar la propuesta .....	92
CONCLUSIONES .....	93
RECOMENDACIONES .....	94
BIBLIOGRAFIA .....	95
ANEXOS.....	97
Anexo 1: Matriz.....	98
Anexo 2: Modelo de Encuesta. ....	99
Anexo 3: Modelo de Entrevista. ....	102
Anexo 4: Personal Operativo de Codana S.A. ....	105
Anexo 5: Clasificación de los equipos según la cantidad por área. ....	106
Anexo 6: Personal de Evaluación.....	107
Anexo 7: Análisis de Prioridad de equipos de Almacenamiento Materia Prima. ....	108
Anexo 8: Análisis de Prioridad de equipos del proceso de Centrifugado. ....	108

Anexo 9: Análisis de Prioridad de equipos del proceso de fermentación.....	109
Anexo 10: Análisis de Prioridad de equipos de la Planta 25000 litros/día. ....	110
Anexo 11: Análisis de Prioridad de equipos de la Planta 30000 litros/día .....	111
Anexo 12: Análisis de prioridad equipos de almacenamiento producto terminado .	112
Anexo 13: Análisis de prioridad equipos de Planta CO2 .....	113
Anexo 14: Análisis de prioridad equipos de Generación de Vapor .....	114
Anexo 15: Análisis de prioridad de equipos del Sistema de Agua. ....	115
Anexo 16: Análisis de prioridad de equipos del Sistema Eléctrico.....	115
Anexo 17: Análisis de prioridad equipos de Planta Anhidro .....	116
Anexo 18: Plan de Mantenimiento predictivo .....	117
Anexo 19: Plan de mantenimiento mecánico anual.....	119
Anexo 20: Ficha mantenimiento centrifugas separadora C1 .....	126
Anexo 21: Ficha mantenimiento centrifugas separadora C3 .....	127
Anexo 22: Ficha mantenimiento motor de agitador de PF1 .....	128
Anexo 23: Ficha mantenimiento motor de agitador de PF2.....	129
Anexo 24: Ficha mantenimiento motor de agitador de PF3.....	130
Anexo 25: Ficha mantenimiento motor de agitador de PF4.....	131
Anexo 26: Ficha mantenimiento bomba alimentación búnker caldera 600 HP .....	132
Anexo 27: Ficha mantenimiento bomba alimentación búnker caldera 600 HP .....	133
Anexo 28: Ficha mantenimiento bomba alimentación búnker caldera 900 HP. ....	134
Anexo 29: Ficha mantenimiento bomba alimentación búnker caldera 900 HP. ....	135
Anexo 30: Ficha mantenimiento bomba alimentación agua caldera 600HP. ....	136
Anexo 31: Ficha mantenimiento bomba alimentación agua caldera 600HP. ....	137
Anexo 32: Ficha mantenimiento bomba alimentación agua caldera 900HP. ....	138
Anexo 33: Ficha mantenimiento bomba alimentación agua caldera 900HP. ....	139
Anexo 34: Ficha mantenimiento bomba alimentación agua caldera 900HP. ....	140

Anexo 35: Ficha mantenimiento bomba alimentación de melaza a dilución 1. ....	141
Anexo 36: Ficha mantenimiento bomba alimentación de melaza a dilución 2. ....	142
Anexo 37: Ficha mantenimiento Bomba de Valdez a Codana.....	143
Anexo 38: Ficha mantenimiento Bomba de cámara de equilibrio 1. ....	144
Anexo 39: Ficha mantenimiento Bomba de cámara de equilibrio 2. ....	145
Anexo 40: Ficha mantenimiento Bomba de producto final C4 - 1. ....	146
Anexo 41: Ficha mantenimiento Bomba de producto final C4 - 2. ....	147
Anexo 42: Ficha mantenimiento Bomba de vacío 1. ....	148
Anexo 43: Ficha mantenimiento Bomba de vacío 2. ....	149
Anexo 44: Ficha mantenimiento Bomba Extracción de alcohol de CD - 1. ....	150
Anexo 45: Ficha mantenimiento Bomba Extracción de alcohol de CD - 2. ....	151
Anexo 46: Ficha mantenimiento Bomba de la cámara de Equilibrio. ....	152
Anexo 47: Ficha mantenimiento Bomba de producto final.....	153
Anexo 48: Ficha mantenimiento Bomba de vacío - 1. ....	154
Anexo 49: Ficha mantenimiento Bomba de vacío - 2. ....	155
Anexo 50: Ficha mantenimiento Bomba de vacío - 3. ....	156
Anexo 51: Ficha mantenimiento Bomba de soda. ....	157
Anexo 52: Ficha mantenimiento bomba de recirculación del digestor - 1. ....	158
Anexo 53: Ficha mantenimiento bomba de recirculación del digestor - 2. ....	159
Anexo 54: Ficha mantenimiento bomba de recirculación del digestor - 3. ....	160
Anexo 55: Ficha mantenimiento bomba de recirculación del digestor - 4. ....	161
Anexo 56: Ficha mantenimiento bomba de piscina de vinaza. ....	162
Anexo 57: Ficha mantenimiento bomba de alimentación de vinaza. ....	163
Anexo 58: Ficha mantenimiento bomba de la torre de enfriamiento A.....	164
Anexo 59: Ficha mantenimiento motor ventilador torre de enfriamiento A.....	165
Anexo 60: Ficha mantenimiento bomba de la torre de enfriamiento B.....	166

Anexo 61: Ficha mantenimiento motor ventilador torre de enfriamiento A.....	167
Anexo 62: Ficha mantenimiento bomba de alimentación de vinaza. ....	168
Anexo 63: Ficha mantenimiento Bomba de alcohol - 1.....	169
Anexo 64: Ficha mantenimiento Bomba de alcohol - 2.....	170
Anexo 65: Ficha mantenimiento Bomba de alcohol - 3.....	171
Anexo 66: Ficha mantenimiento Bomba de alcohol - 4.....	172
Anexo 67: Ficha mantenimiento transformador Aceite Mineral 1250 KVA.....	173
Anexo 68: Ficha mantenimiento transformador Aceite Mineral de 500 KVA.....	174
Anexo 69: Ficha mantenimiento transformador Aceite Mineral de 300 KVA.....	175
Anexo 70: Ficha mantenimiento transformador Aceite Mineral de 225 KVA.....	176
Anexo 71: Ficha mantenimiento transformador Aceite Mineral de 100 KVA.....	177

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Operacionalización de las variables.....	23
Cuadro 2 Metodología de Mantenimiento.....	33
Cuadro 3 Eficiencia de la Metodología de Mantenimiento.....	34
Cuadro 4 Metodología adecuada de Mantenimiento .....	35
Cuadro 5 Tiempos perdidos de mantenimiento .....	36
Cuadro 6 Clasificación de los equipos .....	37
Cuadro 7 Implementación de un Software de Mantenimiento .....	38
Cuadro 8 Mantenimiento oportuno a los Equipos.....	39
Cuadro 9 Políticas y procedimientos de residuos solidos.....	40
Cuadro 10 Registro, control y desechos de productos .....	41
Cuadro 11 Control uso del uso de productos .....	42
Cuadro 12 Seguimiento Periódico de los equipos de producción.....	43
Cuadro 13 Estado de los equipos e infraestructura instalada.....	44
Cuadro 14 Cantidad de objetos de mant. por área o proceso. ....	75
Cuadro 15 Características de la Codificación Significativa.....	76
Cuadro 16 Estructura de la Codificación .....	76
Cuadro 17 Matriz de Método de G.U.T.....	78
Cuadro 18 Rango de Prioridades.....	79
Cuadro 19. Cantidad de equipos por área con prioridad alta.....	79
Cuadro 20 Cantidad de equipos por área con prioridad media.....	80
Cuadro 21 Cantidad de equipos por área con prioridad baja.....	81
Cuadro 22 Matriz para determinación de técnicas de mant. Predictivas .....	83
Cuadro 23 Modelo de ficha técnica para mantenimiento de maquinaria .....	85
Cuadro 24 Recursos Humanos .....	88
Cuadro 25 Recursos Económicos .....	89
Cuadro 26 Cronograma de actividades.....	91

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Metodología de Mantenimiento .....	33
Figura 2 Eficiencia de la Metodología de Mantenimiento .....	34
Figura 3 Metodología adecuada de Mantenimiento.....	35
Figura 4. Tiempos perdidos de mantenimiento.....	36
Figura 5 Clasificación de los equipos .....	37
Figura 6 Implementación de un Software de Mantenimiento .....	38
Figura 7 Mantenimiento oportuno a los Equipos .....	39
Figura 8 Políticas y procedimientos de residuos solidos .....	40
Figura 9 Registro, control y desechos de productos.....	41
Figura 10 Control uso del uso de productos.....	42
Figura 11 Seguimiento Periódico de los equipos de producción .....	43
Figura 12 Estado de los equipos e infraestructura instalada .....	44
Figura 13 Ubicación de la Empresa Codana .....	58
Figura 14 Diagrama de proceso de alcohol etílico rectificado extraneutro .....	61
Figura 15 Diagrama de proceso del Alcohol Anhidro .....	62
Figura 16 Diagrama de proceso para la producción del extracto de levadura .....	63
Figura 17 Diagrama de proceso de CO2 Liquido .....	64
Figura 18 Diagrama de proceso de Hielo Seco .....	65
Figura 19 Diagrama de proceso de Biogás .....	67
Figura 20 Diagrama de proceso Generación de Vapor .....	68
Figura 21 Diagrama de proceso de Generación de Vapor .....	69
Figura 22 Tanques de almacenamiento de materia prima.....	70
Figura 23 Área de Pre-fermentación .....	71
Figura 24 Área de Fermentación.....	71
Figura 25 Área de Centrifugación.....	72
Figura 26 Planta de destilería de 25000 Litros .....	73
Figura 27 Planta de destilería de 30000 Litros .....	74

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación realizado en la Compañía Codana S.A. ubicada en el Cantón Milagro tuvo como objetivo el análisis de la gestión de mantenimiento realizado a equipos e infraestructura que inciden directamente en los diferentes procesos industriales y su impacto en la productividad. Durante el proceso investigativo se pudo conocer que la empresa no cuenta con un adecuado plan de mantenimiento lo que causa que los activos industriales no se encuentren en óptimo estado, ocasionando tiempos perdidos por objeto de mantenimiento no planificado, lo que afecta la calidad del producto, tomando en cuenta que su principal bien de comercialización es el alcohol y el mismo requiere un proceso continuo. Debido a los diferentes problemas encontrados en el área de mantenimiento al momento de realizar la planificación de sus actividades y la necesidad de mantener un proceso continuo, se ha planteado como alternativa elaborar un plan de mantenimiento basado en el nivel de incidencia de los equipos en los diferentes procesos y que el mismo este acorde a la realidad y requerimientos de la empresa, con el propósito de optimizar sus operaciones, evitando las paradas forzadas por el fallo de algún equipo que intervenga directamente en el proceso productivo. En el plan de mantenimiento se clasifican los equipos según su incidencia permitiendo realizar un control y seguimiento mucho más exhaustivo a los que intervengan directamente en la línea de producción permitiendo conocer las condiciones en las que se encuentren al momento de estar en funcionamiento.

**Palabras Claves:** Mantenimiento, Productividad, Rentabilidad, Producción, Calidad.

## **INTRODUCCIÓN**

Por los momentos políticos que vive nuestro país, con un gobierno progresista, este se ha convertido en un país donde la inversión de capital es uno de los principales objetivos para lograr el cambio de matriz productiva y consecuentemente alcanzar el plan del buen vivir. Siendo el eje principal de este cambio de matriz productiva las industrias, las cuales se encargarán de darle valor agregado a los productos, es importante el cuidado, la protección y el mantenimiento de los activos industriales de las mismas.

Tomando en cuenta que no hay desarrollo sin industria y no hay industria sin mantenimiento, el mantenimiento industrial es uno de los pilares fundamentales para la inversión industrial, por tal motivo el aprovechamiento eficiente de los recursos es un aspecto importante que debe tomar en cuenta todo empresario en la actualidad, aun cuando la calidad y competitividad de las empresas logren su supervivencia en un mundo globalizado.

Por tal motivo el objetivo de toda industria está en aumentar su productividad final logrando un manejo eficiente de recursos como: equipos, mano de obra, materiales e información.

La intención de este trabajo es abarcar lo concerniente al mantenimiento en la Compañía CODANA S.A., determinando los equipos claves para la producción y estableciendo adecuadas metodologías de mantenimiento que permita llevar una correcta planificación, control y gestión del mantenimiento, con sus respectivos indicadores que permitan comparar las mejoras logradas y alcanzar las metas establecidas por los investigadores.

Para la elaboración de este proyecto se utilizó métodos teóricos y empíricos de investigación y se aplicaron técnicas y herramientas necesarias para la elaboración de una propuesta que solucionaría la problemática del objeto investigado.

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1.1. Problematización**

Compañía Codana S.A. es una de las empresas que se ha posicionado como líder dentro del sector industrial al cual pertenece, siendo esta la primer destilería en Sudamérica en obtener un sistema de gestión integrado el cual contempla las normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 18000, además de poseer una vasta infraestructura ofreciendo al mercado productos de primera calidad como alcohol etílico rectificado extra neutro, dióxido de carbono líquido, hielo seco y extracto de levadura.

Siendo que la compañía cuenta con una amplia infraestructura instalada, los tipos y procesos de mantenimiento aplicados a los equipos e infraestructura no son los adecuados por falta de una metodología de mantenimiento que esté basada en el nivel de incidencia del equipo en la producción. Ocasionando dificultades para realizar una buena gestión al momento de efectuar recolección de datos del estado de los equipo para un adecuado diagnóstico y consecutivamente tomar las adecuadas medidas de precaución asegurando una producción continua. Lo cual eleva los costos de mantenimiento y producción, ocasionando gastos no previstos y fuera del presupuesto.

Pérdidas económicas para la empresa por discontinuidades en la producción, los mismos que son ocasionados por el incremento de los tiempos perdidos por objeto de mantenimiento no programado.

Falta de una base de datos para la clasificación de los equipos según su nivel de incidencia en la producción de la compañía CODANA S.A es ocasionado por la carencia de un programa informático que permita llevar oportunamente la planificación, control y monitoreo del mantenimiento de los equipos e infraestructura de la fábrica.

Inadecuados procesos de mantenimiento y monitoreo de los equipos e infraestructura con mayor nivel de incidencia en la producción de la fábrica genera altos niveles de deterioro que afectan en la productividad final de la compañía.

Bajo nivel de conocimiento sobre las políticas y procedimientos para el manejo de insumos como lubricantes o combustibles en las actividades de mantenimiento de la fábrica, ocasiona su mal uso, generando desperdicios los cuales afectan directamente al medio ambiente y rentabilidad de la empresa.

Actualmente la empresa realiza los trabajos de mantenimiento de forma continua y reactiva, tratando de evitar paradas forzadas que en ocasiones no son logradas, dado que la falta de coordinación para determinadas tareas y la mala delegación de funciones y responsabilidades ocasiona que se realice trabajos repetitivos y no siempre con la satisfacción de haberlos realizados de forma eficiente, razón por la cual el estado de los equipos e infraestructura se ven afectados.

**Pronóstico:** De continuar con esta situación la productividad final de la empresa se vería afectada directamente, la cual podría enfrentar pérdidas considerables, poniendo en riesgo la estabilidad económica, así como el despido de trabajadores por las ineficiencias encontradas, repercutiendo en la economía de los hogares y por ende en la ciudad.

**Control de pronóstico:** El objetivo de esta investigación es establecer un progreso en la gestión del mantenimiento estableciendo adecuadas

metodologías para la planificación, control y monitoreo del mantenimiento a los equipos de la empresa y así lograr una mayor productividad en la compañía.

### **1.1.2. Delimitación del problema**

La presente investigación será aplicada en el Área de Fabrica, Departamento de Mantenimiento de la Compañía Codana S.A. el cual se encuentra ubicado en:

- **País:** Ecuador
- **Región:** Costa
- **Provincia:** Guayas
- **Cantón/Ciudad:** Milagro
- **Sector:** Agro- Industrial
- **Empresa:** Compañía Codana S.A.
- **Dirección:** García Moreno (a lado del Club de empleados del Ingenio Valdez).
- **Área:** Fabrica
- **Departamento:** Mantenimiento

### **1.1.3. Formulación del problema**

- ¿En qué medida la falta de una correcta metodología en la gestión de mantenimiento para los equipos con alto nivel incidencia en la producción de la compañía CODANA S.A. afecta a la productividad?

### **1.1.4. Sistematización del problema**

- ¿De qué manera influye el bajo nivel de disponibilidad de los equipos en la productividad de la empresa?
- ¿En qué medida la clasificación de los equipos según su nivel incidencia en la producción influye en la planificación y control de las actividades de mantenimiento?
- ¿en qué medida la falta de un programa de monitoreo y control de los equipos incide en la prevención de futuros fallos?

- ¿En qué medida el bajo conocimiento sobre las políticas y procedimientos para el manejo de aceites, grasas y combustibles afectan el medio ambiente?

#### **1.1.5. Determinación del tema**

Análisis de la gestión de mantenimiento aplicado a equipos con alto nivel de incidencia en la producción de una empresa de destilación de alcohol ubicada en el Cantón Milagro, Provincia del Guayas.

### **1.2. OBJETIVOS**

#### **1.2.2. Objetivo General**

Identificar los actuales procedimientos de mantenimiento mecánico de la compañía CODANA S.A. y su impacto en la productividad, para proponer una adecuada metodología basada en el nivel de incidencia de los equipos en los procesos de producción.

#### **1.2.3. Objetivos Específicos**

- Determinar el impacto de los tiempos Perdidos por paradas no programadas en el proceso de producción de la Compañía Codana S.A.
- Identificar los equipos prioritarios que inciden directamente en el proceso de producción de la compañía Codana S.A.
- Conocer los procedimientos actuales de las tareas a ejecutarse en las diferentes actividades de mantenimiento y el estado actual de los equipos.
- Identificar los procedimientos para el control del manejo de aceites, grasas y combustibles en las actividades del mantenimiento de fábrica

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Debido a la gran demanda de los productos que comercializa la Compañía Codana S.A., es ineludible garantizar el buen funcionamiento y operatividad constante de los equipos e instalaciones, para de esta manera poder

garantizar el correcto desempeño de la empresa y evitar interferencias o paradas forzadas en la producción de la empresa.

La presente investigación pretende brindar un enfoque de lo que constituye la importancia de la planificación y control estratégico de los procesos de mantenimiento en la funcionalidad de los equipos de producción. Para lograr tal resultado es importante tener una amplia visión de la importancia del mantenimiento que permita los manejos funcionales con cambios en el entorno organizacional de la gestión de mantenimiento.

Durante el proceso de esta investigación podremos recopilar la información necesaria para poder hacer una clasificación de los equipos e infraestructura y determinar los niveles de incidencia en la producción, seguido del levantamiento y tabulación de la información de especificaciones técnicas de los mismos, para de esta manera conocer la frecuencia y tipos más adecuados de mantenimiento, obteniendo así una mejor planificación, control y preservación de los equipos e infraestructura. De ejecutarse correctamente un programa de mantenimiento se lograría sin duda:

- Maximizar la productividad esperada y por ende la rentabilidad proyectada.
- Garantizar continuidad en los procesos productivos de bienes y servicios.
- Asegurar la calidad de los servicios y/o productos.
- Cumplir con el programa de producción establecido, y por ende realizar las entregas a tiempo y bajo las condiciones pactadas.
- Eliminación o drástica reducción de los costos de reparaciones innecesarias correctivas.
- Optimización de los recursos humanos que intervienen en este proceso
- Alargar la vida útil de una instalación, maquinaria o equipo, garantizando un buen nivel de operatividad y funcionamiento.

- Establecer los programas más apropiados de mantenimiento evitando las fallas y en base a las recomendaciones de los fabricantes o las mejores prácticas en la actividad.

Mucha de la información encontrada en libros, revistas y demás publicaciones relacionadas con el Mantenimiento Industriales e indicadores, hace énfasis aplicable a industrias que se encuentran en países desarrollados con grandes avances tecnológico, dada esta situación nos ha motivado a la realización de este proyecto en el cual se buscara determinar una adecuada metodología para los trabajos de mantenimiento aplicable a la realidad de la Compañía CODANA S.A. consiguiendo reducir los costos de mantenimiento y de esta manera lograr la optimización de los recursos para la obtención de mejores resultados que ayuden a la economía de la empresa lo que a su vez beneficiara a sus accionistas, trabajadores y la ciudad, además que este trabajo podrá ser aplicable a otras empresas del mismo sector en nuestro país.

## **CAPITULO II**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **2.1. MARCO TEORICO**

##### **2.1.1. Antecedentes históricos**

CODANA S.A. inició sus operaciones en 1.985 como una compañía de economía mixta de nacionalidad ecuatoriana y domiciliada en la ciudad de Yaguachi, provincia del Guayas conformada por los siguientes accionistas: Compañía Nacional de Melaza, Compañía Azucarera Valdez, Sociedad agrícola e Industrial san Carlos e Ilustre Municipalidad de Yaguachi., e inicio sus operaciones en octubre de 1988, con su Gerente fundador Ing. Edmundo Valdez Andrade.

El objetivo principal era el de establecer una empresa agroindustrial para la producción y comercialización de alcohol etílico rectificado extraneutro a partir de la melaza de caña de azúcar, es por eso que en 1.991 se transformó en Sociedad Anónima siendo sus accionistas los dos principales ingenios azucareros del Ecuador: Compañía Azucarera Valdez S.A. e Industria San Carlos S.A.

En agosto de 3 de 2001, CODANA S.A. marcó un hito al certificar la producción y comercialización del alcohol bajo la norma ISO 9001: 2000 siendo la primera industria en su género de Latinoamérica en obtener este certificado.

En diciembre de 2.008 el Consorcio NOBIS adquirió el 100% de las acciones de CODANA S.A.<sup>1</sup>

En julio de 2.010, esta empresa logra la triple Certificación ISO del Sistema de Gestión Integral, cubriendo los requisitos de las Normas ISO 9001:2008, ISO 14000:2004 y OHSAS 18001:2007.

### **Ubicación.**

Su Planta industrial está ubicada en el cantón Milagro, Provincia del Guayas, a 45 km. de Guayaquil, junto a las instalaciones del Ingenio Valdez, en una extensión de 7.5 hectáreas.

### **Política Integral.**

Procesar y comercializar productos derivados de la caña de azúcar con gestión integral, buscando satisfacer las expectativas de nuestros clientes, mercados y partes interesadas con lo más altos estándares de calidad, innovando continuamente.

### **Objetivos.**

Somos una empresa industrial perteneciente al grupo NOBIS. Producimos alcohol etílico y anhidro, producimos los 365 días del año.

Proveemos a nuestros clientes alcohol y CO<sub>2</sub> con los más altos índices de calidad, a un nivel de precios competitivos, mediante el uso racional y eficiente de los recursos disponibles, que nos permitan el desarrollo y la ampliación de mercados nacionales e internacionales, asegurando un margen de rentabilidad justa y acorde con la industria, en beneficio de los accionistas, colaboradores y sociedad misma.

---

<sup>1</sup> CODANA, Historia de los inicios de la Empresa Codana, pág. 12 extraído el 11 de Septiembre del 2014, .http: [www.codanna.com](http://www.codanna.com)

### **2.1.2. Antecedentes Referenciales**

Luego de las correspondientes consultas en la biblioteca de la Universidad Estatal de Milagro e Internet, hemos detectado que existen proyectos similares en una variable:

#### **Tesis 1**

PESÁNTEZ Álvaro: Elaboración de un Plan de Mantenimiento Predictivo y Preventivo en Función de la Criticidad de los Equipos del Proceso Productivo de una Empresa Empacadora de Camarón, Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Industrial, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2007.

#### **Resumen**

EMPACAMSA es una empresa que tiene una trayectoria de más de 20 años en el proceso de empacado de camarón para exportación. A lo largo de su trayectoria ha presentado cambios en su infraestructura debido al incremento que ha sufrido la demanda a través de los años, especialmente a raíz de que se superó el problema de la “Mancha Blanca” que afectó tanto a las camaroneras como a todas las empacadoras del país.

El mantenimiento que se ha venido practicando en todos los equipos e instalaciones de la empresa, no ha sido el adecuado, debido a que nunca ha tenido un cronograma definido de los mantenimientos que se le debe realizar a cada equipo, es más, en la mayoría de los casos se esperaba a que ocurra alguna acción fuera de lo normal para realizarle un chequeo o un mantenimiento cuando ya se presente algún daño o parada de los equipos.<sup>2</sup>

Por esta razón, este estudio estará orientado a realizar un análisis de la situación actual de la empresa, comenzando por conocer su proceso

---

<sup>2</sup> PESÁNTEZ Álvaro: Elaboración de un Plan de Mantenimiento Predictivo y Preventivo en Función de la Criticidad de los Equipos del Proceso Productivo de una Empresa Empacadora de Camarón, Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Industrial, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2007.

productivo. Seguidamente, establecer cuál es la etapa de mayor importancia y cuáles son los equipos involucrados considerados como críticos; para de esta manera realizar un plan de mantenimiento de los mismos. El cual contendrá el detalle del mantenimiento recomendado por los fabricantes y los técnicos internos y/o externos de la empresa; así como también el detalle de cada equipo y cuáles serán las frecuencias de los diversos mantenimientos preventivos establecidos.

Cabe señalar que la empresa se encuentra atravesando una etapa en la que la mayoría de los mantenimientos son de carácter correctivo y donde se recurre mucho a las reparaciones de los equipos que sufren fallos o paradas inesperados, por lo que, es necesario comenzar realizando el plan anual de mantenimiento preventivo o predictivo para aquellos equipos de mayor criticidad, ya que estos representan un mayor grado de importancia para la elaboración del producto en las condiciones establecidas según las certificaciones que exigen sus clientes.

Por lo tanto, con la elaboración de este plan de mantenimiento predictivo y preventivo, se espera que la empresa reduzca el porcentaje de mantenimiento correctivo, ya que este presenta atrasos en la producción, alteraciones en la calidad del producto y daños más considerables en los equipos afectados, aparte de la pérdida de tiempo por la llegada de los repuestos para su reparación. Se planteará una estructura organizacional en el departamento que pueda dar soporte y respuesta a los mantenimientos requeridos; además se analizará qué equipos deberán ser contemplados en el plan de mantenimiento y cuáles deberán ser dados de baja por sus condiciones actuales de operación. Así como también una clara orientación de qué mantenimientos realizar y cuáles son las frecuencias de los mismos, para así evitar el deterioro o daño de los equipos y garantizar de esta manera un incremento en la productividad, un racional uso de los recursos y una marcada diferencia de la competitividad de la empresa.

## **Tesis 2**

MENDOZA Ítalo, OQUENDO Álvaro y RUIZ Mario: Implementación de un plan de gestión para el mejoramiento del mantenimiento en la fábrica de la compañía Azucarera Valdez S.A., Tesis de grado para optar el título de Magister en Administración y Dirección de Empresas, Facultad Estudios a Distancia y Postgrado, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, 2008.

### **Resumen**

El presente trabajo de investigación aborda varios temas de importancia para muchas empresas que manejan bienes de servicios, industriales y, en especial para la industria azucarera, que ha generado una auténtica revolución en los últimos años con conceptos tales como: calidad total, mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo y predictivo, confiabilidad de los equipos, buenas prácticas de manufactura de los procesos industriales y otros, que se ha visto como una oportunidad para implementar una metodología que absorba estos conceptos y teorías modernas y las consolide plasmándolas como un todo en el desarrollo y conclusión de esta investigación.

Una metodología ya conocida en otros tipos de industrias, personalizada para el medio azucarero: la metodología del radar o “araña”, que tiene como objetivo analizar la gestión de mantenimiento, es una herramienta muy útil para mostrar visualmente los vacíos o brechas entre el estado actual y el estado ideal de una situación dada. Capta las diferentes percepciones de los miembros del equipo seleccionados para la investigación con respecto al desempeño de la gestión del mantenimiento en Compañía Azucarera Valdez S.A.<sup>3</sup>

Muestra los cambios en las fortalezas o debilidades de la organización. Analiza, diagnostica las áreas de influencia del mantenimiento en los diferentes

---

<sup>3</sup> MENDOZA Ítalo, OQUENDO Álvaro y RUIZ Mario: Implementación de un plan de gestión para el mejoramiento del mantenimiento en la fábrica de la compañía Azucarera Valdez S.A., Tesis de grado para optar el título de Magister en Administración y Dirección de Empresas, Facultad Estudios a Distancia y Postgrado, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, 2008.

procesos de elaboración del azúcar. Relacionándolos con la planificación, ejecución y control del mismo. Se adapta a las necesidades crecientes de la industria azucarera. Podemos decir con gran sentido de definición que el mantenimiento, no sólo afecta a la disponibilidad de los objetos de mantenimiento, sino a todos los aspectos de la efectividad del negocio: la seguridad y el manejo del entorno del trabajo, la integridad ambiental, la eficiencia y eficacia de los procesos de producción, la calidad del producto terminado y la satisfacción del cliente final.

Los resultados obtenidos al final de este trabajo, son bastante optimistas con respecto a los objetivos e hipótesis planteadas inicialmente, ya que, con poca inversión económica definida en los planes de acción, obtenemos una reorganización de las diversas categorías que afectan negativamente al proceso investigado obteniéndose retorno de la inversión, básicamente al disminuir los tiempos perdidos por paros de la maquinaria involucrada en los procesos de producción, optimizando la extracción de la sacarosa que viene en la caña de azúcar.

Los lectores de este trabajo logran ensayar e implementar la metodología detallada, también estarán en capacidad de plantear nuevas alternativas para resolver los problemas de mantenimiento. Con esto se pretende mejorar los conocimientos técnicos, personalizándolos para los diferentes bienes de capital y servicios, con el fin de optimizar los diferentes recursos, en especial el económico.

### **Tesis 3**

GIL Luis: Diseño e implementación de un programa de mantenimiento preventivo para el departamento de mantenimiento general de la refinería la Libertad Perenco Guatemala Limited, Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Industrial, Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2006.

#### **Resumen**

El mantenimiento preventivo puede definirse como la conservación planeada, teniendo como función conocer, sistemáticamente, el estado de máquinas e instalaciones para programar en los momentos más oportunos y de menos impacto en la producción, las acciones que tratarán de eliminar las averías que originan las interrupciones. Su finalidad es reducir al mínimo las mismas y una depreciación excesiva de los equipos.<sup>4</sup>

El presente trabajo de tesis presenta todas aquellas actividades que permitan la estabilización de los equipos, mantenimiento, monitoreo, recolección y análisis de la información que conlleven a un aumento de la confiabilidad de los equipos de la Refinería y a una disminución de las fallas de los mismos; analizar las condiciones de las diferentes áreas de trabajo para poder implementar un mecanismo de mitigación de ruido, uso de equipo de protección auditiva o de señalización que permita una fácil ubicación de equipos con su identificación correspondiente, capacitar a los empleados e informar acerca de los cambios realizados y los procedimientos que se deben seguir para la ejecución de las labores de mantenimiento preventivo de los equipos.

El programa está basado en la creación de rutinas de inspección y mantenimiento para los equipos seleccionados para, luego, monitorearlos y plantear nuevas acciones que puedan beneficiar el programa. En adición a esto se presentan un estudio de ruido de las diferentes áreas de la planta, así como,

---

<sup>4</sup> GIL Luis: Diseño e implementación de un programa de mantenimiento preventivo para el departamento de mantenimiento general de la refinería la Libertad Perenco Guatemala Limite, Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Industrial, Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2006.

también, la propuesta de mejoras en las áreas de generadores y calderas, así como, también, un sistema de codificación de equipos que permita llevar un mejor registro y control de los mismos.

### **2.1.3. FUNDAMENTACIÓN**

#### **Mantenimiento**

##### **Concepto de mantenimiento**

VARGAS ZÚÑIGA considera que la gestión del mantenimiento comprende “todas las actividades relacionadas con la conservación de los activos, incluyendo la participación activa por parte de los trabajadores en el proceso de prevención a los efectos de evitar averías y deterioros en las máquinas y equipos”.

Según KNEZEVIC J., mantenimiento es el trabajo emprendido para cuidar y restaurar hasta un nivel económico, todos y cada uno de los medios de producción existentes en una planta.

##### **Objetivos del mantenimiento**

MUÑOZ LEGANÉS Belén Abella, considera que el mantenimiento debe cumplir dos objetivos:

- Reducir costos de producción
- Garantizar la seguridad industrial.

De acuerdo a CUARTAS PÉREZ Luis Alberto, el objetivo de mantenimiento debe reducir los costos de producción en ello se debe considera lo siguiente<sup>5</sup>:

- Optimizar la disponibilidad de equipos e instalaciones para la producción.

---

<sup>5</sup> CESPEDES Pedro y TORO Juan, “Metodología para medir Confiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad en Mantenimiento”, Trabajo de grado (Ingeniero Mecánico), Universidad EAFIT, Medellín Colombia 2010.

- Se busca reducir los costos de producción por deficiencia en el mantenimiento de los equipos, mediante la aplicación en los momentos más apropiados.
- Se incrementa la vida útil de los equipos. (Pág. 75).

### **Tipos del mantenimiento**

Los tipos de mantenimiento según ESPINOSA-FUENTES Fernando, son los siguientes:

- **Mantenimiento correctivo.** – El mantenimiento es correctivo cuando la falla o pérdida de rendimiento de un equipo ya se ha producido, y se interviene para restablecer la condición deseada de operación.<sup>6</sup>
- **Mantenimiento preventivo.** – El mantenimiento preventivo consiste en realizar ciertas reparaciones y cambios de componentes o piezas, según intervalos de tiempo o según ciertos criterios, prefijados para reducir la probabilidad de falla o de pérdida de rendimiento en un equipo
- **Mantenimiento Predictivo.** – El mantenimiento predictivo está basado en el conocimiento del estado de un equipo por medición periódica o continua de algún parámetro significativo. La intervención de mantenimiento se condiciona a la detección temprana de los síntomas de la falla.
- **Mantenimiento Autónomo.** – Tiene que ver con la involucración del personal de operadores con las labores de mantenimiento, manteniendo las condiciones básicas del equipo limpieza, lubricación y ajuste.(Pág. 45, 46)

### **2.2. MARCO LEGAL**

En el Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de Los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, en el Título III, Capítulo I sobre Aparatos, Máquinas Y Herramientas indica:

---

<sup>6</sup> NAVARRO ELOLA Luis; PASTOR TEJEDOR, Ana; MUGABURU LACABRERA, Jaime, Gestión de mantenimiento, Compañía Editorial Marcombo S.A., Primera edición, Barcelona España 2012

Art.73. UBICACIÓN.- En la instalación de máquinas fijas se observarán las siguientes normas:

1. Las máquinas estarán situadas en áreas de amplitud suficiente que permita su correcto montaje y una ejecución segura de las operaciones.
2. Se ubicarán sobre suelos o pisos de resistencia suficiente para soportar las cargas estáticas y dinámicas previsibles.
3. Su anclaje será tal que asegure la estabilidad de la máquina y que las vibraciones que puedan producirse no afecten a la estructura del edificio, ni importen riesgos para los trabajadores.
4. Las máquinas que, por la naturaleza de las operaciones que realizan, sean fuente de riesgo para la salud, se protegerán debidamente para evitados o reducirlos. Si ello no es posible, se instalarán en lugares aislantes o apartados del resto del proceso productivo.
5. El personal encargado de su manejo utilizará el tipo de protección personal correspondiente a los riesgos a que esté expuesto.
6. (Reformado por el Art. 46 del Decreto 4217) Los motores principales de las turbinas que impliquen un riesgo potencial se emplazarán en locales aislados o en recintos cerrados, prohibiéndose el acceso a los mismos del personal ajeno a su servicio y señalizando tal prohibición.<sup>7</sup>

#### Capítulo IV

#### UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS FIJAS

Art.91. UTILIZACIÓN.

1. Las máquinas se utilizarán únicamente en las funciones para las que han sido diseñadas.
2. Todo operario que utilice una máquina deberá haber sido instruido y entrenado adecuadamente en su manejo y en los riesgos inherentes a la misma. Asimismo, recibirá instrucciones concretas sobre las prendas y elementos de protección personal que esté obligado a utilizar.

---

<sup>7</sup> Ministerio de Relaciones Laborales, Constitución del Ecuador reglamento orgánico funcional del IESS, (resolución 2393) de la dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo

3. No se utilizará una máquina si no está en perfecto estado de funcionamiento, con sus protectores y dispositivos de seguridad en posición y funcionamiento correctos.
4. Para las operaciones de alimentación, extracción y cambio de útiles, que por el peso, tamaño, forma o contenido de las piezas entrañen riesgos, se dispondrán los mecanismos y accesorios necesarios para evitados.

#### Art. 92. MANTENIMIENTO.

1. El mantenimiento de máquinas deberá ser de tipo preventivo y programado.
2. Las máquinas, sus resguardos y dispositivos de seguridad serán revisados, engrasados y sometidos a todas las operaciones de mantenimiento establecidas por el fabricante, o que aconseje el buen funcionamiento de las mismas.<sup>8</sup>
3. Las operaciones de engrase y limpieza se realizarán siempre con las máquinas paradas, preferiblemente con un sistema de bloqueo, siempre desconectadas de la fuerza motriz y con un cartel bien visible indicando la situación de la máquina y prohibiendo la puesta en marcha.

En aquellos casos en que técnicamente las operaciones descritas no pudieren efectuarse con la maquinaria parada, serán realizadas con personal especializado y bajo dirección técnica competente.

La eliminación de los residuos de las máquinas se efectuará con la frecuencia necesaria para asegurar un perfecto orden y limpieza del puesto de trabajo.

#### Art. 93. REPARACIÓN Y PUESTA A PUNTO.

Se adoptarán las medidas necesarias conducentes a detectar de modo inmediato los defectos de las máquinas, resguardos y dispositivos de seguridad, así como las propias para subsanarlos, y en cualquier caso se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el artículo anterior.

---

<sup>8</sup> Ministerio de Relaciones Laborales, Constitución del Ecuador reglamento orgánico funcional del IESS, (resolución C.D. 021) de la dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo

## 2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **A&D:** AUDITORIA Y DIAGNOSTICO
- **Alcohol:** Compuesto de carbono, hidrógeno y oxígeno que deriva de los hidrocarburos y lleva en su molécula uno o varios hidroxilos
- **Check List:** lista de verificación de repuestos de una máquina.
- **Destilería:** Destilación de una materia prima para obtener productos de mayor valor agregado que se comercializan en el mercado. Las empresas de alcohol destilan licores y bebidas alcohólicas.
- **Disponibilidad:** capacidad que tiene un equipo para desempeñar la función requerida en determinadas condiciones, en un momento determinado y durante un intervalo de tiempo específico, asumiendo que existan los recursos externos requeridos.
- **Horas extras:** pago de sueldos con bonificaciones por horas de trabajo luego de la jornada habitual de trabajo.
- **Mantenimiento correctivo:** actividades desarrolladas a un objeto o maquinaria cuando sale de línea por fallas o defectos luego de estar operando.
- **Mantenimiento preventivo:** actividades desarrolladas a un objeto o maquinaria cuando está parado, planificadas previamente en un tiempo determinado.
- **Mantenimiento predictivo:** actividades desarrolladas a un objeto o maquinaria planificadas previamente y ejecutadas cuando el objeto está en plena operación.

- **Mantenimiento predictivo:** actividades desarrolladas a un objeto o maquinaria planificadas previamente y ejecutadas cuando el objeto está en plena operación.
- **n:** Eficiencia de equipos, Expresa la relación entre el tiempo estándar (según norma) para producir una unidad de producto y el tiempo real que se demoró para producirlo.
- **NEE:** Efectividad neta de equipos, este indicador de mantenimiento expresa la real calidad y efectividad de los equipos mientras está operando.
- **Objeto de mantenimiento:** Son todos los equipos, edificios, herramientas y medios de prueba que forma parte de la infraestructura de la organización.
- **OEE:** Efectividad Global de equipos, nos v una referencia a la efectividad de la planta o línea de producción.
- **q:** Tasa de Calidad, este indicador de mantenimiento expresa la cantidad de producción aceptable.
- **TEEP:** Productividad efectiva total de equipos, se indicador considera la utilización planificada y efectividad de los equipos. Se relaciona directamente con la capacidad de la planta.
- **Tiempo perdido:** periodo en el que la maquinaria que forma parte de la línea de producción principal sale de servicio por falla y para los procesos en su totalidad.
- **Vinaza:** Constituye el principal residuo líquido de la fermentación de la fabricación de alcohol.

## **2.4. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.4.1. Hipótesis general**

La falta de una adecuada metodología de mantenimiento en los equipos que indiquen directamente en la producción de la compañía CODANA S.A. afecta los procesos industriales disminuyendo su productividad final.

### **2.4.2. Hipótesis Particulares**

- El aumento de los tiempos perdidos por objeto de mantenimiento no programado afecta directamente la rentabilidad de la empresa.
- La identificación y clasificación de los objetos de mantenimiento según su nivel de incidencia en el proceso mejorará la planificación y control, lo que aumentará la disponibilidad de los equipos.
- La identificación de los actuales procedimientos de mantenimiento permitirá establecer adecuados procesos y monitoreo de los equipos ayudando a prevenir futuros fallos durante el proceso de producción.
- El bajo conocimiento de los procedimientos para el manejo de insumos tales como aceites, grasas y combustibles afecta el medio ambiente.

### **2.4.3. Declaración de Variables**

#### **Variables Dependientes**

- ✓ Equipos que indiquen directamente en la producción de la compañía CODANA S.A. disminuyendo su productividad final.
- ✓ Economía de la empresa.
- ✓ Planificación, control y monitoreo del mantenimiento de los equipos.
- ✓ Procesos de mantenimiento y monitoreo de los equipos durante el proceso de producción.
- ✓ Afectación al medio ambiente.

## **Variables Independientes**

- ✓ Falta de una adecuada metodología de mantenimiento.
- ✓ El aumento de los tiempos perdidos por mantenimiento no planificado.
- ✓ Identificación y clasificación de los equipos según su nivel de criticidad en el proceso
- ✓ Identificación de los actuales procedimientos de mantenimiento.
- ✓ El bajo control para el manejo de los residuos industriales tales como aceites, grasas y combustibles

## 2.4.4. Operacionalización de las variables

**Cuadro 1** Operacionalización de las variables

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES					
VARIABLES			INDICADORES	FUENTE	INSTRUMENTOS
VARIABLES dependientes	VARIABLES independientes	VAR. EMPÍRICA	indicadores o valores de las variables	Fuentes obtención de preguntas	Tipos de instrumentos
Var. Dependiente. Equipos que indiquen directamente en la producción de la compañía CODANA S.A. disminuyendo su productividad final.	Var. Independiente. falta de una adecuada metodología de mantenimiento	adecuada metodología de mantenimiento	costos de mantenimiento por facturación	Personal de mantenimiento y operadores.	Entrevista-Encuestas
		producción de la compañía CODANA S.A.			
VARIABLES dependientes	VARIABLES independientes	VARIABLES empíricas	indicadores o valores de las variables	Fuentes de obtención de preguntas	Tipos de instrumentos
Var. Dependiente. economía de la empresa.	Var. Independiente. El aumento de los tiempos perdidos por mantenimiento no planificado.	*tiempos perdidos	tiempos perdidos por mantenimiento no planificado.	Personal de mantenimiento y operadores.	Entrevista-Encuestas
Var. Dependiente. planificación, control y monitoreo del mantenimiento de los equipos.	Var. Independiente. Identificación y clasificación de los equipos según su nivel de criticidad en el proceso	*identificación y clasificación de los equipos. *planificación, control y monitoreo del mantenimiento	numero equipos según su nivel de incidencia en la producción.	Personal de mantenimiento y operadores.	Entrevista-Encuestas
Var. Dependiente. procesos de mantenimiento y monitoreo de los equipos durante el proceso de producción.	Var. Independiente. Identificación de los actuales procedimientos de mantenimiento.	*identificación de procedimientos de mantenimiento *proceso de producción.	actuales procedimientos de mantenimiento	Personal de mantenimiento y operadores.	Entrevista-Encuestas
Var. Dependiente. Afectación al medio ambiente .	Var. Independiente. El bajo control para el manejo de los residuos industriales tales como aceites, grasas y combustibles	niveles control para el manejo de los residuos industriales tales como aceites, grasas y combustibles	niveles de conocimiento de procesos para el manejo de los residuos industriales tales como aceites, grasas y combustibles	Personal de mantenimiento y operadores.	Entrevista-Encuestas

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Autores de la Investigación

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El proyecto a investigar estará basado:

**Según su finalidad:** emplearemos la investigación aplicada puesto que utilizaremos los conocimientos que logremos conseguir, dependiendo de los resultados y avances que vayamos recolectando, en base al marco teórico definido. Sin embargo, como es una investigación empírica, lo que nos interesa primordialmente, son las consecuencias prácticas de la investigación.

Como nuestra investigación involucra problemas tanto teóricos como prácticos, también se definirá como mixta.

**Según su objetivo gnoseológico:** implementaremos la investigación Correlacional ya que mide el grado de asociación entre las variables presentes en esta investigación, mediante herramientas estadísticas de correlación y Explicativo porque explicando el comportamiento de las variables usando una metodología cuantitativa, estudiando cada caso del cómo y el porqué de las causantes de la deserción comparando las variables entre sí.

Utilizaremos este tipo de investigación porque conoceremos las hipótesis de las personas, sus criterios y daños que les causa este problema, también porque nos permite obtener resultados para llegar a una solución.

Además, utilizaremos la investigación explicativa porque se encarga de buscar el motivo de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas, como de los efectos, mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos.

La investigación explicativa intenta dar cuenta de un aspecto de la realidad, explicando su significatividad dentro de una teoría de referencia, a la luz de leyes o generalizaciones que dan cuenta de hechos o fenómenos que se producen en determinadas condiciones.

Emplearemos esta investigación explicativa porque nos ayuda a conocer los motivos o causas de este problema, como también cuales serían sus efectos basándonos en la realidad y conociendo donde se encuentra este inconveniente.

**Según su contexto:** usaremos la investigación de campo porque se presenta mediante la manipulación de una variable externa no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o porque causas se produce una situación o acontecimiento particular.

Aplicaremos esta aplicación porque nos permite ir donde existe el problema tener contacto con la realidad, como también saber cuáles son las inquietudes de las personas afectadas.

Será importante estar en el lugar ya que a través de la observación también podemos darnos cuenta de determinadas situaciones relacionadas con el ámbito empresarial.

**Según el control de variables:** aplicaremos la no experimental porque es la que se realiza sin manipular deliberadamente, es decir, se trata de investigación donde no hacemos variar intencionadamente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

Nos basaremos en esta variable porque nos permite observar el problema tal como se está provocando para así después poderlo analizar.

**Según la orientación temporal:** es investigación histórica porque para la recopilación de los antecedentes históricos se recurrió a fuentes bibliográficas diversas como libros, apuntes, internet y documentos del manejo de inventarios que ayudaron en la elaboración del marco teórico del documento.

También se revisaron los registros de la empresa CODANA para obtener información histórica, estadística, geográfica, social y económica

**El diseño es cuantitativo,** porque los datos son numéricos y el análisis se realizará de acuerdo a técnicas estadísticas. Para el procesamiento de los datos, aplicaremos el programa de Microsoft Excel.

### **La perspectiva general de la Investigación**

Nuestra investigación está relacionada con todos los tipos de investigación aquí descritos teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- El papel del investigador en la investigación.
- La interpretación de la realidad que interese al investigador.
- La estructura del conocimiento que conciba el investigador.

## **3.2. LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA**

### **3.2.1. Característica de la población.**

La población que nos servirá como objeto de investigación serán los empleados y responsables de CODANA S.A.

Para el criterio de los expertos realizaremos entrevistas al Director de Mantenimiento de la Compañía Azucarera Valdez S.A. ya que esta empresa está correlacionada directamente por pertenecer al mismo grupo industrial del consorcio Nobis S.A.

### **3.2.2. Delimitación de la población.**

La presente investigación es finita ya que es limitada y se conoce con certeza su tamaño (**N**).

La población de la Compañía CODANA S.A. que nos servirá como objeto de investigación se encuentra en el departamento de mantenimiento.

### **3.2.3. Tipo de Muestra**

El tipo y la selección de la muestra para la investigación dependen exclusiva y únicamente del criterio de los investigadores.

Basándonos en el criterios de los investigadores utilizaremos el tipo de muestra no probabilístico ya que se seleccionara a los individuos u objetos de investigación no por probabilidad sino por la relación que tengan estos con el tema de investigación ya que cuentan con mayor discernimiento sobre el tema lo cual nos permitirá tener resultados más exactos sin dar lugar a tergiversaciones.

### **3.2.4 Tamaño de la muestra**

Como nuestro Universo es pequeño, nuestra población es finita y es posible analizar totalmente.

### **3.2.5 Proceso de Selección**

Como la muestra es no probabilística y el universo es pequeño, escogimos la muestra de experto en donde se entrevistará al jefe de taller mecánico, jefe de taller eléctrico, jefe de producción y la muestra de sujetos voluntarios en donde encuestaremos a los trabajadores del área de mantenimiento.

## **3.3. LOS METODOS Y LAS TÉCNICAS**

### **3.3.1. Métodos Teóricos**

Este diseño de proyecto se aplicara el método teórico previo a la revisión de documentos científicos para procesar y analizar.

- **Inductivo-deductivo:** se empleara el método inductivo para estudiar los problemas actuales de los procesos de mantenimiento para deducir las principales hipótesis. El cual nos induce al método hipotético deductivo que nos permite fundamentar el problema.
- **Hipotético-deductivo:** a partir de las hipótesis planteadas y siguiendo las reglas lógicas de la deducción, se llega a nuevas conclusiones y predicciones empíricas, las que a su vez, son sometidas a verificación.
- **Histórico-lógico:** se estudia los procesos de mantenimiento actuales de CODANA. En donde vamos a investigar el funcionamiento y desarrollo de los mismos.

### **3.3.2. Método empírico**

Porque nos va a permitir relacionar hechos y así de esta manera formular una teoría que van a unificar elementos dispersos en una nueva conclusión.

- **Observación Científica:** Consiste en la percepción directa del objeto de la investigación. La observación investigativa es el instrumento universal del investigador. El cual nos va a permitir conocer la realidad mediante la percepción directa de los sucesos que ocurren en la empresa.

### **3.3.3. Método Analítico**

Nos va a permitir distinguir, clasificar y revisar cada uno de los elementos que conforman el fenómeno objeto de nuestro estudio. Analizando todas las partes de este fenómeno y sus relaciones entre sí.

### **3.3.4. Técnicas e Instrumentos**

Para realizar este proyecto se utilizó las siguientes técnicas e instrumentos:

- ✓ **Entrevista:** este método nos permitirá determinar datos con la finalidad de conocer más sobre el problema que estamos tratando, recolectar información de datos claros para determinar cuáles han sido las causas y consecuencias de la problemática y poder dar una solución rápida y efectiva.
- ✓ **Técnicas bibliográficas:** Permite recoger datos importantes de la problemática para poder familiarizarme con el tema de investigación.
- ✓ **Observación:** Nos permitirá estar en el campo mismo donde se realizara la investigación, lo que nos permitirá mejorar nuestras expectativas para el correcto avance de nuestro proyecto.
- ✓ **El criterio de expertos:** esto nos permitirá tener el aporte de la experiencia de profesionales involucrados con el mantenimiento industrial, de esta manera se tendrá una visión clara y amplia de la posible propuesta para dar una solución a la problemática actual.

### **3.4. PROPUESTA DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

La técnica que utilizaremos en la presente investigación estará dada por la encuesta, y la entrevista. Para el desarrollo de la encuesta hemos considerado como instrumento de investigación el cuestionario, el mismo que estará compuesto por 8 preguntas y 5 para la entrevista. Como se manifestó en líneas

anteriores, se realizarán visitas a la empresa para recabar información pero también con el propósito de conocer el ambiente, instalaciones, y en cierta medida alguna otra situación particular que sea de interés.

## **CAPITULO IV**

### **ANALISIS E INTERPRETACION DE RESUSLTADOS**

#### **4.1 ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL**

Después de haber realizado un profundo estudio en las instalaciones de compañía Codana S.A. con encuestas, entrevistas, haber tomado algunos comentarios del personal operativo, haber evidenciado el estado actual de las instalaciones y observado físicamente la forma en que se lleva la gestión del mantenimiento logramos una clara visión de los problemas que presenta la actual gestión de mantenimiento.

La empresa en su actualidad es muy diferente a la que dio sus inicios hace más de 25 años, ya que a presentados algunas modificaciones en el transcurso de los años, tanto en el número y variedad de activos para las diferentes áreas de la empresa así como la expansión de sus instalaciones, debido a la creciente demanda de sus productos.

En cuanto a la gestión para la planificación, control y ejecución del mantenimiento que se realiza actualmente es muy básico, en otras palabras, la planificación que se lleva es muy simple, realizándose esencialmente en Excel, sin tomar en cuenta históricos e índices de mantenimiento que ayuden a analizar la situación real de

los equipos, la evolución y comportamiento que estos tuvieron durante la producción, por lo tanto

En referencia al mantenimiento que se realiza a los equipo es muy básico y no cumple con las exigencias actuales, decir en su mayoría son reparaciones que se tienen que hacer de carácter obligatorio cuando el equipo falla y algo de mantenimiento preventivo.

En cuanto a la infraestructura metálica de la planta en el área de fermentación y destilación presenta desgastes debido a la corrosión, ya que el ambiente en que se encuentra es muy agresivo por los gases de producidos en la planta, además de no recibir mantenimiento.

## 4.2 ANALISIS COMPARATIVO, EVOLUCION, TENDENCIA Y PERSPECTIVAS

### 4.1.1. Encuesta realizada a los operadores de la planta y trabajadores del área de mantenimiento de CODANA S.A.

1. ¿Cree usted apropiada la actual metodología de mantenimiento aplicados a los equipos e infraestructura instalada para prevenir futuras fallas?

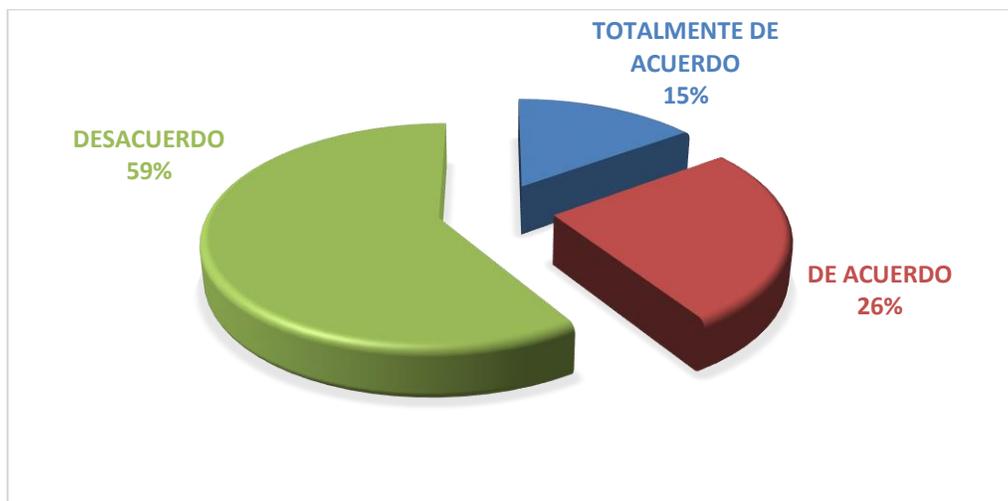
**Cuadro 2** Metodología de Mantenimiento

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
TOTALMENTE DE ACUERDO	6	15%
DE ACUERDO	11	26%
DESACUERDO	24	59%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Autores de la Investigación

**Figura 1** Metodología de Mantenimiento



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Autores de la Investigación

**Análisis.-** El 59% de las personas encuestadas está en total desacuerdo respecto a la actual metodología de mantenimiento que se aplica a los equipos e infraestructura instalados, lo cual conlleva a las futuras fallas.

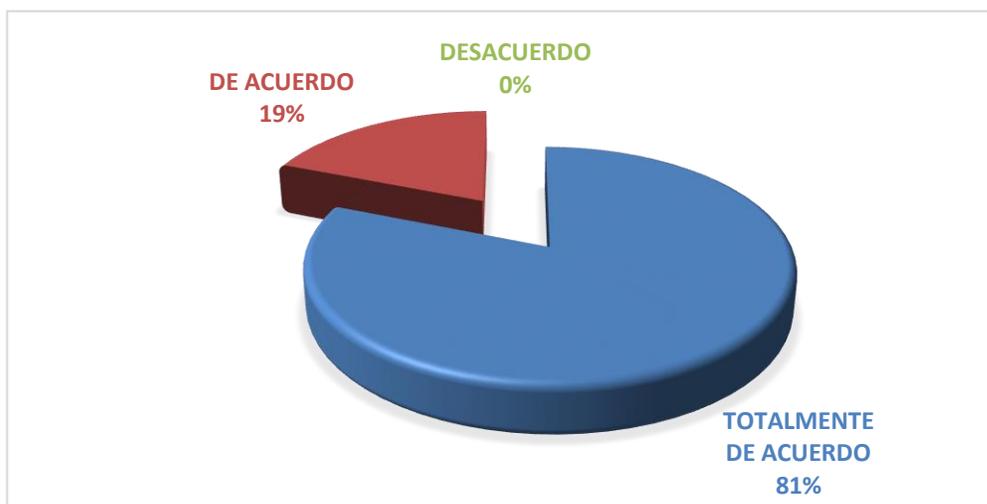
2. ¿Considera usted que la falta de una adecuada metodología de mantenimiento afecta directamente a la producción de la empresa?

**Cuadro 3** Eficiencia de la Metodología de Mantenimiento

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
TOTALMENTE DE ACUERDO	33	81%
DE ACUERDO	8	19%
DESACUERDO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Figura 2** Eficiencia de la Metodología de Mantenimiento



Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Análisis.-** Los encuestados indicaron que están totalmente de acuerdo 81% que la no aplicación de una adecuada metodología de mantenimiento afecta directamente a la producción de la empresa.

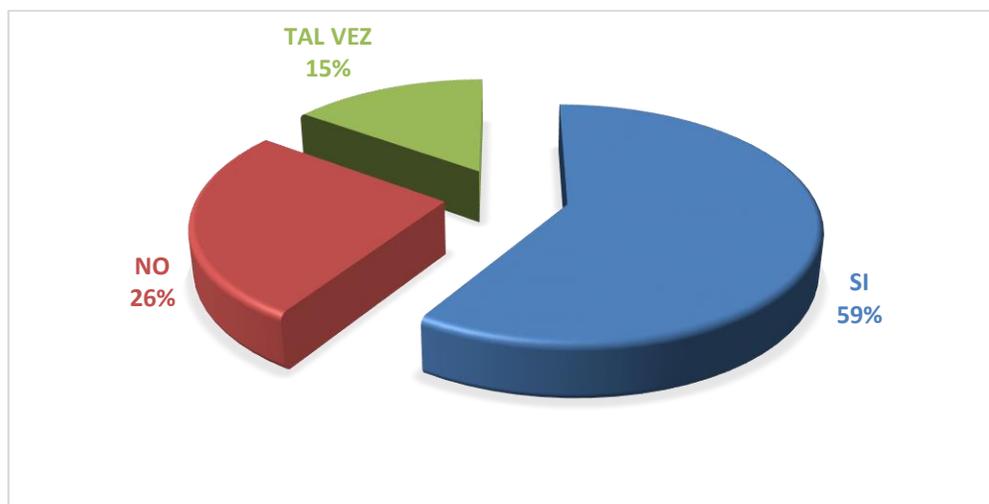
3. ¿Cree usted que al implementar una correcta metodología de mantenimiento a los equipos e infraestructura instalada según las necesidades de los mismos, mejoraría la productividad de la empresa?

**Cuadro 4** Metodología adecuada de Mantenimiento

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
SI	24	59%
NO	11	26%
TAL VEZ	6	15%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Figura 3** Metodología adecuada de Mantenimiento



Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Análisis.-** El 59% de las personas encuestadas creen que si cambiará y mejorará la productividad de la empresa sí se lleva a cabo una correcta metodología para el mantenimiento de los equipos e infraestructuras instaladas, mientras que un 26% no cree en los cambios que habrá tanto en equipos como infraestructura al implementar esta nueva metodología.

4. ¿Cree usted que el aumento de los tiempos perdidos por objeto de mantenimiento se debe a la falta de una adecuada planificación?

**Cuadro 5** Tiempos perdidos de mantenimiento

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
TOTALMENTE DE ACUERDO	19	46%
DE ACUERDO	16	39%
DESACUERDO	6	15%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Figura 4.** Tiempos perdidos de mantenimiento



Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Análisis.-** La gran parte de la gente encuestada indica que el 85% entre los que están de acuerdo y totalmente de acuerdo cree que debido a la falta de una adecuada planificación se generan los aumentos de tiempos perdidos.

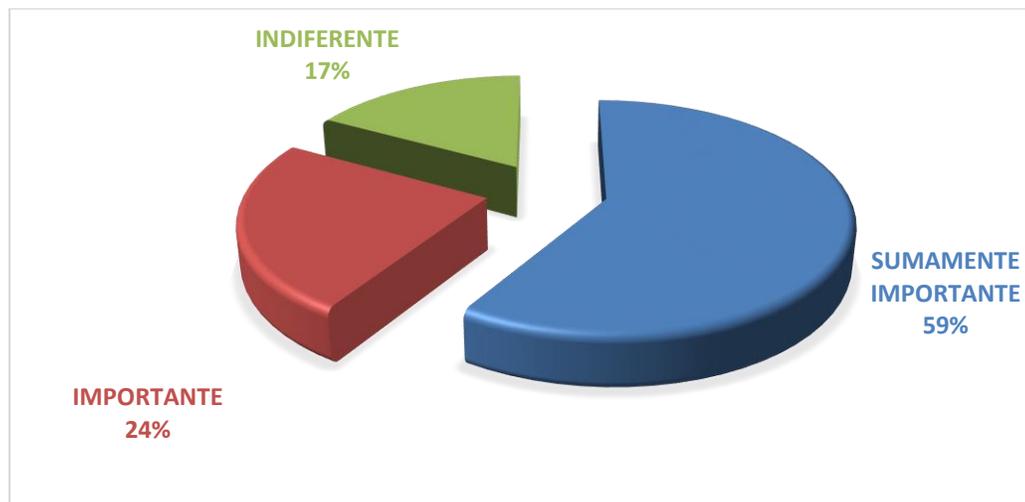
5. Considera usted que: efectuar una clasificación los equipos según su nivel de incidencia en la producción para realizar un adecuado seguimiento del estado de los mismos es:

**Cuadro 6** Clasificación de los equipos

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
SUMAMENTE IMPORTANTE	24	59%
IMPORTANTE	10	24%
INDIFERENTE	7	17%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Figura 5** Clasificación de los equipos



Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Análisis.-** Un 59% de todos los encuestados creen factible la idea de clasificar los equipos por su nivel de incidencia durante el proceso de producción y así facilitar sus constantes chequeos y cómo influyen durante el proceso.

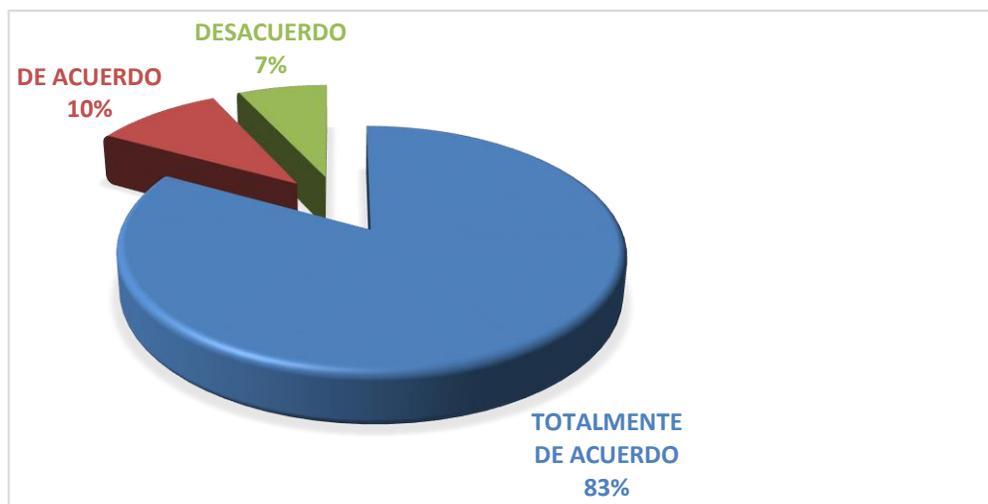
6. ¿Cree usted que la implementación de un sistema informático “software de mantenimiento” ayudaría a una mejor organización de la información al momento de realizar la planificación de las actividades de mantenimiento?

**Cuadro 7** Implementación de un Software de Mantenimiento

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
TOTALMENTE DE ACUERDO	34	83%
DE ACUERDO	4	10%
DESACUERDO	3	7%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Figura 6** Implementación de un Software de Mantenimiento



Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Análisis.-** El 83% de todas las personas están totalmente de acuerdo con la idea de que se implemente un sistema informático para tener una adecuada organización de la información y realizar la planificación de actividades en mantenimiento.

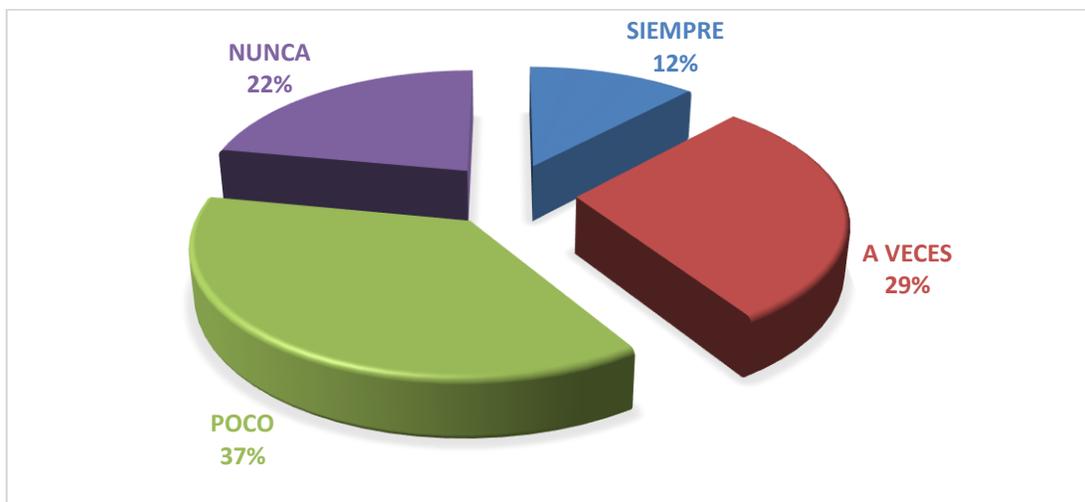
7. ¿Considera usted que es oportuno el mantenimiento realizado a los equipos para prevenir futuras fallas?

**Cuadro 8** Mantenimiento oportuno a los Equipos

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
SIEMPRE	5	12%
A VECES	12	29%
POCO	15	37%
NUNCA	9	22%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Figura 7** Mantenimiento oportuno a los Equipos



Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Análisis.-** Se aprecia que un 37% de las personas encuestadas piensa que es muy poco lo que contribuye el mantenimiento que se les realiza a los equipos actualmente para la prevención de fallas. En total podemos decir que un 88% de los encuestados no está conforme con el mantenimiento realizado en los equipos e infraestructura, solo un 12% dice que siempre es oportuno el mantenimiento que se lleva a cabo.

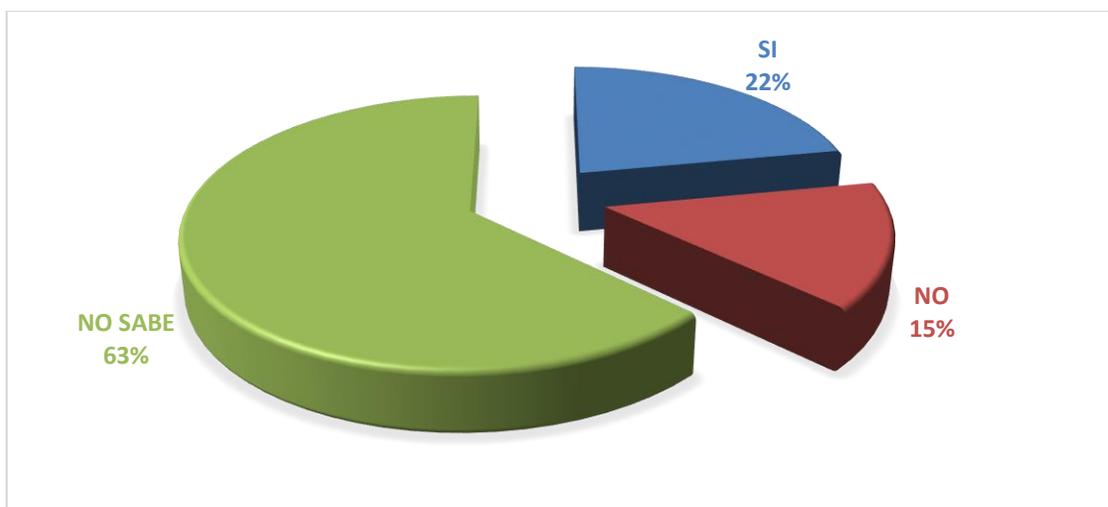
8. ¿Existen políticas y procedimientos para el uso, manipulación y desecho de productos tales como grasas, aceites y combustibles en las actividades de mantenimiento?

**Cuadro 9** Políticas y procedimientos de residuos solidos

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
SI	9	22%
NO	6	15%
NO SABE	26	63%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta  
 Elaborado por: Autores de la Investigación

**Figura 8** Políticas y procedimientos de residuos solidos



Fuente: Encuesta  
 Elaborado por: Autores de la Investigación

**Análisis.-** Claramente se aprecia la falta de conocimiento que hay dentro de los trabajadores sobre las políticas y procedimientos que se manejan dentro de la empresa, un 63% desconoce del tema mientras que un 22% asegura tener conocimiento de aquello.

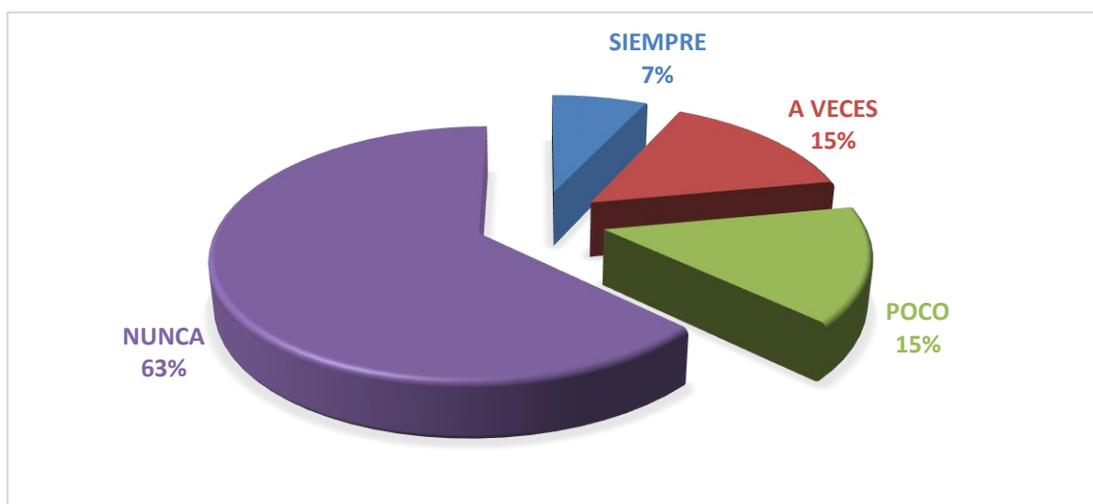
9. ¿Se lleva un registro y control del uso y desecho de productos tales como grasas, aceites y combustibles en las actividades de mantenimiento?

**Cuadro 10** Registro, control y desechos de productos

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
SIEMPRE	3	7 %
A VECES	6	15 %
POCO	6	15 %
NUNCA	26	63 %
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Figura 9** Registro, control y desechos de productos



Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Análisis.-** Se aprecia en la siguiente encuesta 63% de las personas que dicen nunca se lleva a cabo un control sobre el uso y desecho de los insumos a usarse durante las actividades de mantenimiento.

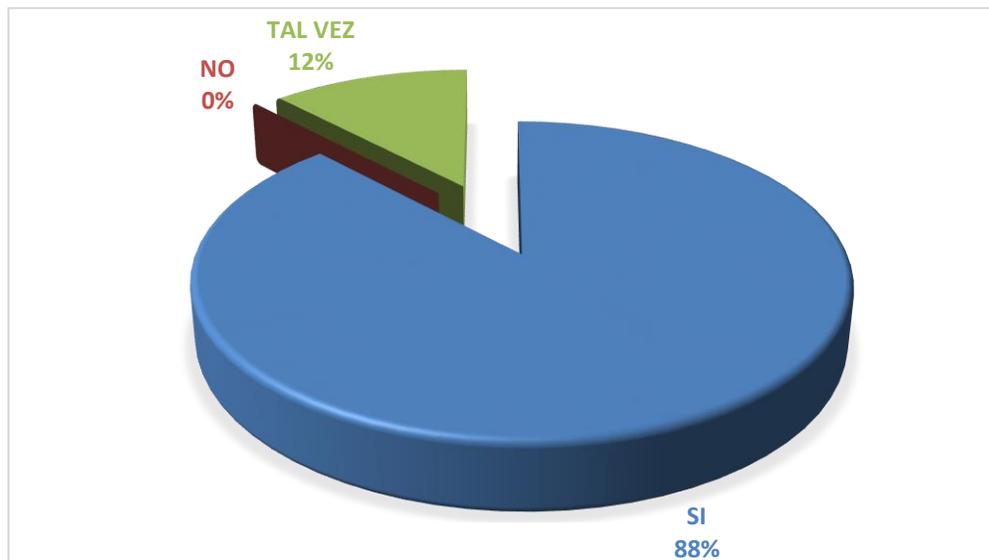
**10. ¿Cree usted necesario llevar un control del uso de productos tales como grasas, aceites y combustibles en las actividades de mantenimiento?**

**Cuadro 11** Control uso del uso de productos

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
SI	36	88%
NO	0	0%
TAL VEZ	5	12%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Figura 10** Control uso del uso de productos



Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Análisis.-** En la encuesta realizada se aprecia un 88% de aceptación respecto a si es necesario llevar acabo el control del uso de productos como grasas, aceites y combustibles en las actividades de mantenimiento.

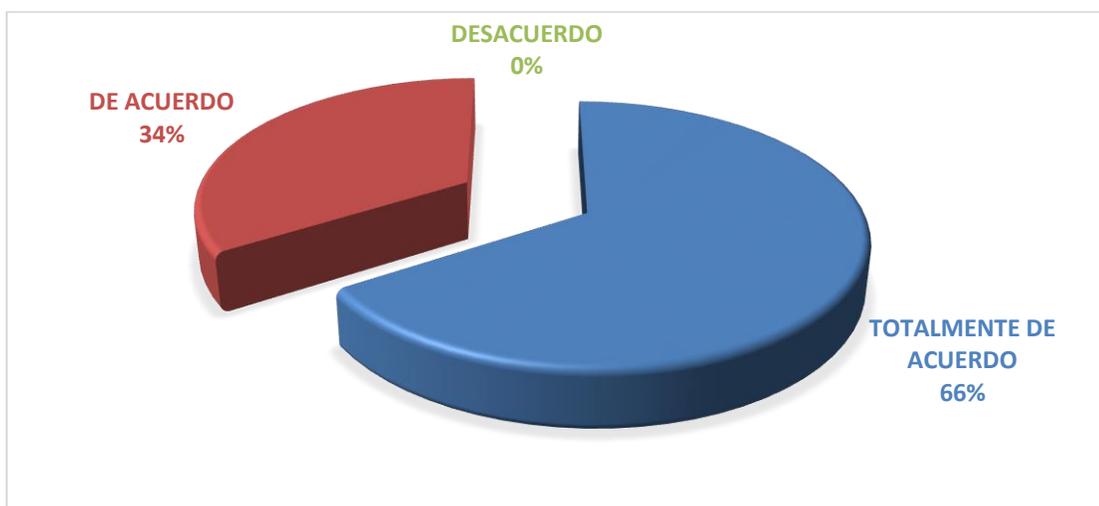
11. ¿Cree usted necesario realizar un seguimiento periódico a los equipos que inciden directamente en la producción mediante técnicas predictivas tales como análisis de vibraciones, análisis de aceites, termografías entre otras?

**Cuadro 12** Seguimiento Periódico de los equipos de producción

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
TOTALMENTE DE ACUERDO	27	66%
DE ACUERDO	14	34%
DESACUERDO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Figura 11** Seguimiento Periódico de los equipos de producción



Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Análisis.-** Según los resultados obtenidos en esta encuesta se puede observar un acuerdo total por parte de la gente por llevar a cabo un seguimiento periódico a los equipos que inciden directamente en la producción.

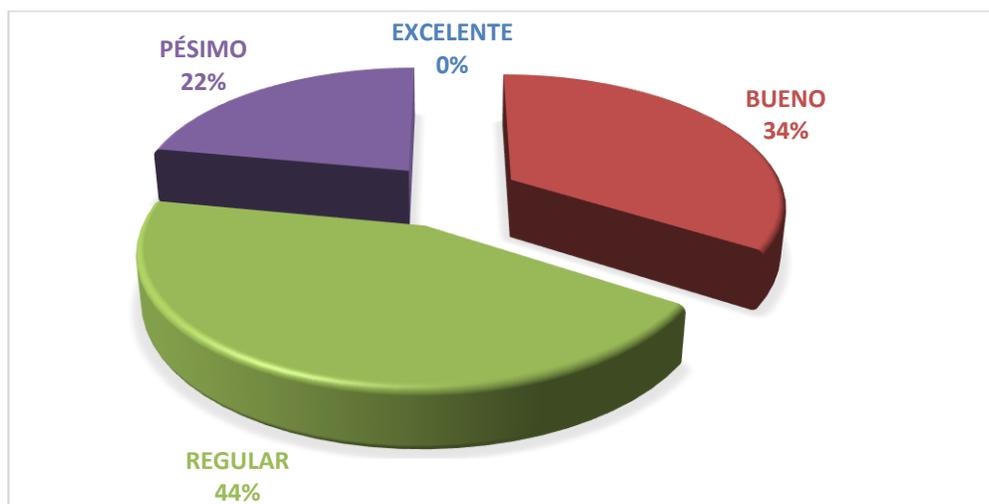
12. ¿Considera usted que el estado de los equipos e infraestructura instalada en la planta de la empresa es?

**Cuadro 13** Estado de los equipos e infraestructura instalada

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
EXCELENTE	0	0%
BUENO	14	34%
REGULAR	18	44%
PÉSIMO	9	22%
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Figura 12** Estado de los equipos e infraestructura instalada



Fuente: Encuesta  
Elaborado por: Autores de la Investigación

**Análisis.-** La presente encuesta nos da como resultados que un 44% aprecia que las instalaciones donde ellos laboran se encuentra en un estado regular, un 34% que las instalaciones son buenas y un 22% que son pésimas.

**4.1.2.** Entrevista dirigida a los principales ejecutivos de la compañía CODANA s.a., ubicada en el cantón milagro.

### **Entrevista 1**

Nombre: Ing. Italo Mendoza H.

Cargo: Director de Mantenimiento

**1. ¿De qué manera considera usted que afecta a la producción de la empresa la falta de una adecuada gestión para el mantenimiento?**

Afecta significativamente a la empresa, ya que la falta de una adecuada gestión para el mantenimiento impide realizar una correcta planificación y control de las actividades, generando tiempos perdidos por disponibilidad de los equipo y afectando a la productividad total, es por este motivo que se debe realizar una adecuada gestión de mantenimiento con técnicas preventivas y predictivas.

**2. ¿Cree usted que los tiempos perdidos por objetos de mantenimiento se ven incrementado por la falta de una adecuada gestión de mantenimiento, que lleve el control y estado de los equipos?**

Por supuesto, porque al llevar la gestión de mantenimiento llevamos estadísticas, las que nos permite ver las condiciones de operación y mantenimiento del equipo, lo cual nos permite planificar y de esta forma ayudándonos a realizar una mejor

**3. ¿Cuán importante y que ventajas considera usted que es la utilización de los software al momento de realizar la planificación, control y monitoreo del mantenimiento de los equipos?**

Un software bien seleccionado para la gestión de mantenimiento es una herramienta importante de ayuda que nos permite minimizar el tiempo de gestión, llevar un control estadístico de las condiciones en las que han estado operando los equipos y las operaciones de mantenimiento realizadas a los mismos, siendo esto fundamentales al momento de realizar la planificación de las actividades de mantenimiento en una organización industrial. Por lo tanto es necesario la selección e implantación de un software de mantenimiento como el SAP, API-PRO o TPM.

- 4. ¿Considera usted que los equipos e infraestructura que inciden directamente en el proceso de producción de la compañía deberían tener un control y monitoreo minucioso del estado en que se encuentran al momento de estar operando y porque?**

Claro, especialmente aplicar los criterios de mantenimiento predictivo-proactivo como el análisis de vibraciones, termografías, análisis de aceites y ultrasonido, ya que con estos podríamos realizar un diagnóstico del estado en el que se encuentran al momento de estar operando el equipo y predecir futuras fallas.

- 5. ¿Considera Usted que las paradas no planificadas por objeto de mantenimiento afectan a la calidad del producto? ¿Porque?**

Sí, debido a que estas paradas no planificadas pueden ocasionar la detención de ciertos procesos que son claves en la producción, lo que requiere que el producto sea reprocesado para recuperar en cierto porcentaje su calidad.

- 6. ¿Cree usted que el aplicar técnicas de mantenimiento predictivo tales como análisis de vibraciones, termografías, análisis de aceite entre otros, ayudaría a disminuir las paradas no planificadas por objeto mantenimiento? ¿Porque?**

La utilización de estas técnicas permite conocer el estado en el que se encuentran los equipos al momento de estar operando, lo que ayudada a predecir mediante un análisis, el tiempo estimado en la que el equipo podría fallar.

- 7. ¿En qué aspecto considera usted que la falta de capacitación para el uso, manipulación y control de grasas, aceites y combustibles afectan las actividades de mantenimiento?**

En varios aspectos primero en el desconocimiento del manejo de los residuos de grasa, aceites y combustibles por lo que no se cumpliría con las normativas ambientales correspondientes, la gestión de tratamiento de residuos deben encargarse la parte de mantenimiento es necesario un departamento en esta área.

**8. ¿Qué aspectos considera usted que se debería tomar al momento de realizar una matriz para determinar el nivel de incidencia de los equipos en el proceso de producción?**

Primero se deben contar con las horas de funcionamiento de la maquinaria por lo tanto es necesario que se deben contar con estudios de los indicadores de fallas, entre fallas mediante un análisis de Pareto que determine el nivel de criticidad y de incidencia de los equipos en el proceso de producción.

**9. ¿Cree usted necesario llevar un stock de repuestos para los equipos con un alto nivel de incidencia en la producción de la empresa? ¿Y qué aspectos se debería considerar al momento de realizarlo?**

Dentro del stock de seguridad se debe tomar en cuenta el sistema de inventarios de repuesto que se tenga la organización mediante el nivel de criticidad de los equipos, donde se encuentre el repuesto que más se sustituye en las reparaciones de mantenimiento, por lo que se deberá adquirir de acuerdo al número de cambios que determine los historiales de mantenimiento

**10. Desde el aspecto económico ¿Considera usted factible la elaboración de un plan de mantenimiento predictivo-proactivo para los equipos e Infraestructura que incide directamente en la producción de la Compañía?**

Muy factible porque se considera que el plan de mantenimiento predictivo-proactivo se controlaras las actividades de mantenimientos en las diversas área de producción de alcohol y sus derivados, por lo tanto es importante destacar que con esto mejorara la productividad laboral, por lo tano mejorara la rentabilidad de la empresa CODANA

## **Entrevista 2**

Nombre: Ing. Alejandro Veliz

Cargo: Jefe de Producción

**1. ¿De qué manera considera usted que afecta a la producción de la empresa la falta de una adecuada gestión para el mantenimiento?**

Afecta negativamente a la producción, porque debido a la gestión de mantenimiento, nosotros podemos planificar y realizar un adecuado plan de mantenimiento, permitiéndonos precautelar el correcto funcionamiento de los equipos para que la fábrica y el proceso productivo este al 100% las 24 horas.

**2. ¿Cree usted que los tiempos perdidos por objetos de mantenimiento se ven incrementado por la falta de una adecuada gestión, que lleve el control y estado de los equipos?**

Sí, porque la falta de una adecuada gestión nos impide tener una base de datos e información de las actividades de mantenimiento realizadas a los equipos durante la producción, lo cual imposibilita analizar la evolución de los mismo durante el proceso y da lugar a que se generen aquellas paradas inesperadas, lo cual además afecta a la calidad del producto final.

**3. ¿Cuán importante y que ventajas considera usted que es la utilización de los software al momento de realizar la planificación, control y monitoreo del mantenimiento de los equipos?**

Es importante la utilización de este software debido a que los mismos nos permiten llevar un mejor registro y estadística de todo el mantenimiento en la fábrica.

**4. ¿Considera usted que los equipos e infraestructura que inciden directamente en el proceso de producción de la compañía deberían tener un control y monitoreo minucioso del estado en que se encuentran al momento de estar operando y porque?**

Por supuesto, es muy importante que se aplique metodologías de mantenimiento predictivo a los quipos que inciden directamente en la

producción de la empresa, porque esto nos posibilita analizar el estado del equipo con respecto a su operatividad.

**5. ¿Considera Usted que las paradas no planificadas por objeto de mantenimiento afectan a la calidad del producto? ¿Porque?**

En lo referente a una destilería las paradas no planificadas pueden ser cruciales, debido que nuestro proceso es por separación de estados, en lo cual es indispensable la continuidad del mismo, porque cuando alguna de las etapas que intervienen es interrumpida por algún imprevisto, es muy difícil y complicado recuperar el producto, aun mas cuando este se encuentra en las torres de destilación ya que el objetivo de algunas de estas es el eliminar los contaminantes y si el proceso se detiene, este se vuelve a mezclar lo que disminuye la calidad por la contaminación que este puede tener.

**6. ¿Cree usted que el aplicar técnicas de mantenimiento predictivo tales como análisis de vibraciones, termografías, análisis de aceite entre otros, ayudaría a disminuir las paradas no planificadas por objeto mantenimiento? ¿Porque?**

Estas técnicas siempre serán de gran ayuda al momento de realizar la planificación del mantenimiento, porque nos permiten realizar un análisis de las condiciones en el que se encuentran los equipos al momento de estar en operación ayudándonos a tomar acciones antes que se susciten los problemas.

**7. ¿En qué aspecto considera usted que la falta de capacitación para el uso, manipulación y control de grasas, aceites y combustibles afectan las actividades de mantenimiento?**

El efecto negativo se ve no solo en las actividades de mantenimiento, sino que además en la salud de los trabajadores ya que estos son considerados productos peligrosos, los cuales pueden ocasionar alergias y otras afecciones a la piel, lo que además afecta la economía de la empresa considerando que su responsabilidad es brindar condiciones seguras para los trabajadores.

**8. ¿Qué aspectos considera usted que se debería tomar al momento de realizar una matriz para determinar el nivel de incidencia de los equipos en el proceso de producción?**

En la matriz se deberían considerar aspectos tales como: la importancia del equipo para el proceso, debido a que existen algunos que no pueden parar, como por ejemplo: las centrifugas, que son críticos para la continuidad de la producción, ya que estas son quienes generan al vino que va a las torres de destilación. Otro punto importante es el tiempo estimado que se demoraría en realizar la reparación, considerando como ejemplo que una parada mayor a media hora en las torres de destilación podría contaminar el producto, afectando los parámetros de calidad que requieren algunos de nuestros clientes.

**9. ¿Cree usted necesario llevar un stock de repuestos para los equipos con un alto nivel de incidencia en la producción de la empresa? ¿Y qué aspectos se debería considerar al momento de realizarlo?**

Es importante llevar un adecuado stock de los repuestos necesarios e indispensables para los equipos críticos,

**10. Desde el aspecto económico ¿Considera usted factible la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y predictivo para los equipos e Infraestructura que incide directamente en la producción de la Compañía?**

Muy factible porque se considera que el plan de mantenimiento predictivo-proactivo se controlaras las actividades de mantenimientos en las diversas área de producción de alcohol y sus derivados, por lo tanto es importante destacar que con esto mejorara la productividad laboral, por lo tano mejorara la rentabilidad de la empresa CODANA

### **4.3 RESULTADOS**

Entre los resultados obtenidos por la investigación se obtuvo lo siguiente:

- Los encuestados no está conforme con el mantenimiento realizado en los equipos e infraestructura en el proceso de producción.
- El personal de planta considera que un adecuado plan mantenimiento mejorará la productividad de la empresa, disminuyendo los tiempos improductivos por mantenimiento no planificado.
- El personal de planta tiene bajo nivel de conocimiento sobre las políticas y procedimientos para el uso, manipulación y desecho de productos tales como grasas, aceites y combustibles en las actividades de mantenimiento.
- En las actividades de mantenimiento no se lleva un registro del uso y desecho de insumos como: lubricantes,
- La empresa considera que se debe realizar seguimiento periódico a los equipos que inciden directamente en la producción mediante técnicas predictivas tales como análisis de vibraciones, análisis de aceites, termografías

### **4.4 VERIFICACION DE HIPOTESIS**

- La falta de una adecuada metodología de mantenimiento en los equipos que indican directamente en la producción de la compañía CODANA S.A. afecta los procesos industriales disminuyendo su productividad final.

#### **Verificación de Hipótesis**

Se verifica en la pregunta 1,2 y 3 que el personal está totalmente de acuerdo que la no aplicación de una adecuada metodología de mantenimiento afecta directamente a la producción de la empresa.

- El aumento de los tiempos perdidos por objeto de mantenimiento no programado afecta directamente la rentabilidad de la empresa.

### **Verificación de Hipótesis**

Se verifica en la pregunta 4 que el 85% entre los que están de acuerdo y totalmente de acuerdo, cree que debido a la falta de una adecuada planificación se generan los aumentos de tiempos perdidos.

- La identificación y clasificación de los objetos de mantenimiento según su nivel de incidencia en el proceso mejorará la planificación y control, lo que aumentará la disponibilidad de los equipos

### **Verificación de Hipótesis**

Se verifica en la pregunta número 5 y 11 de todos los encuestados creen factible la idea de clasificar los equipos por su nivel de incidencia durante el proceso de producción y así facilitar sus constantes chequeos para determinar las condiciones que se encuentran al momento de estar en funcionamiento.

- La identificación de los actuales procedimientos de mantenimiento permite establecer adecuados procesos y monitoreo de los equipos ayudando a prevenir futuros fallos durante el proceso de producción.

### **Verificación de Hipótesis**

Se verifica en la pregunta 6 y 7 que los trabajadores consideran que el actual mantenimiento no es oportuno para prevenir fallar, por lo cual es importante implementar un sistema informático para tener una adecuada organización de la información y realizar la planificación de actividades en mantenimiento.

- El bajo conocimiento de los procedimientos para el manejo de insumos tales como aceites, grasas y combustibles afecta el medio ambiente.

### **Verificación de Hipótesis**

Se verifica en la pregunta 8,9 y 10 que las personas tienen bajos niveles de conocimientos sobre las políticas que tiene la empresa para el uso y manipulación de insumos en las actividades de mantenimiento.

## **CAPITULO V**

### **LA PROPUESTA**

De acuerdo a los resultados obtenidos de las encuestas, entrevistas y mediciones, presentamos nuestra propuesta para dar solución a las deficiencias presentadas en el área de mantenimiento, la misma que estará enfocada en el diseño de un plan de mantenimiento preventivo y predictivo a los equipos e infraestructura que intervienen directamente en la producción de la empresa CODANA S.A., con la finalidad de prevenir futuras fallas y evitar las paradas no planificadas por objeto de mantenimiento y asegurar una producción continua que garantice la calidad y eficiencia del proceso.

#### **5.1 TEMA**

Elaboración de un plan de mantenimiento Preventivo y Predictivo a los equipos e infraestructura que inciden directamente en la producción de alcohol etílico rectificado extra-neutro y alcohol anhidro de la compañía Codana S.A. en el Cantón Milagro, provincia del Guayas

#### **5.2 FUNDAMENTACIÓN**

El propósito fundamental de la presente propuesta está centrado en la gestión de mantenimiento de los equipos con la finalidad de establecer adecuada metodología logrando mejorar la planificación, control y ejecución de los actuales procesos de mantenimiento.

A continuación se detallaran algunos de los conceptos más relevantes en la realización de la presente propuesta, con el objetivo de establecer una clara visión de la fundamentación del proyecto:

**Clase.-** Importancia del equipo en el proceso (o servicio) dividiéndose en:

**Clase A.-** Equipo cuya parada interrumpe el proceso (o servicio), llevando a la facturación cesante;

**Clase B.-** Equipo que participa del proceso (o servicio) pero que su parada por algún tiempo no interrumpe la producción;

**Clase C.-** Equipo que no participa del proceso (o servicio)

**Falla.-** Ocurrencia en un ítem que impide su funcionamiento.

**"Familia" de equipos.-** Equipos con iguales características de construcción (mismo fabricante, mismo tipo, mismo modelo).

**Levadura.-**

**Mantenimiento.-** Todas las acciones necesarias para que un ítem sea conservado o restaurado de modo que permanezca de acuerdo con una condición especificada.

**Mantenimiento Predictivo.-** Básicamente, este tipo de mantenimiento consiste en reemplazar o reparar partes, piezas, componentes o elementos justo antes que empiecen a fallar o a dañarse. En el programa de Mantenimiento Predictivo se analizan las condiciones del equipo mientras este se encuentra funcionando o en operación. Consiste en el análisis de las operaciones de mantenimiento para su optimización, permitiendo de esta manera ajustar las operaciones y su periodicidad a un máximo de eficiencia.

**Mantenimiento Preventivo.-** El Mantenimiento Preventivo se define como el conjunto de tareas de mantenimiento necesarias para evitar que se produzcan fallas en instalaciones, equipos y maquinaria en general (prevenir), es denominada también por algunos autores como Mantenimiento Proactivo Programado.

**Mantenimiento Correctivo.-** También denominado mantenimiento reactivo. Acción de carácter puntual a raíz del uso, agotamiento de la vida útil u otros factores externos, de componentes, partes, piezas, materiales y en general, de elementos que constituyen la infraestructura o planta física, permitiendo su recuperación, restauración o renovación, sin agregarle valor al establecimiento.

**Unidad de Proceso o Servicio.-** Conjunto de Sistemas Operacionales para la generación de un producto o servicio.

**Prioridad.-** Intervalo de tiempo que debe transcurrir entre la constatación de la necesidad de una intervención de mantenimiento y el inicio de la misma.

### **5.3 JUSTIFICACIÓN**

Apoyados en los resultados conseguidos de los estudios realizados en las instalaciones de CODANA S.A. tanto con encuestas como entrevistas realizadas al personal de operación de la empresa e Ingenieros con gran experiencia en lo referente al mantenimiento industrial, además de haber palpado personalmente los problemas descritos con anterioridad y tomando algunos comentarios de los operadores quienes en gran parte viven a diario con las máquinas y equipos, consideramos que:

La propuesta se justifica fundamentalmente en la necesidad de garantizar el buen funcionamiento y operatividad constante de los equipos e instalaciones, para de esta manera garantizar una producción constante evitando paradas no programadas por objeto de mantenimiento asegurando la calidad del producto.

La presente propuesta está diseñada en base a las necesidades y situación actual de la empresa, ya que la misma al haber pasado por diferentes cambios en referencia a la expansión de sus instalaciones para abastecer la creciente demanda de sus productos, debe a estar la altura de las necesidades por las que atraviesa el país.

## **5.4 OBJETIVOS**

### **5.4.1 Objetivo General de la Propuesta**

Elaborar un plan de mantenimiento preventivo-predictivo a los equipos e infraestructura que inciden directamente en el proceso de producción de una planta de destilación de alcohol permitiendo reducir los tiempos perdidos por objeto de mantenimiento no planificado, que afectan a la calidad del producto y productividad final de la empresa.

### **5.4.2 Objetivos Específicos de la Propuesta**

- Establecer las actividades mensuales, trimestrales, semestrales
- Clasificar los equipos de la planta según su prioridad e incidencia en la producción de la fábrica mediante una matriz de criticidad.
- Determinar las técnicas de Mantenimiento Predictivo tales como análisis de vibraciones, análisis de aceites, ultrasonido, termografías y la frecuencia a realizarse según las necesidades de los equipos para que permita determinar las acciones correctivas antes de la falla para prevenir paradas forzadas.
- Sociabilizar al personal de mantenimiento de la empresa para que conozcan cuales son las actividades de mantenimiento preventivas-predictivo.

## **5.5 UBICACIÓN**

La presente proyecto será aplicado en el Área de Fabrica, Departamento de Mantenimiento de la Compañía Codana S.A. el cual se encuentra ubicado en:

**País:** Ecuador

**Región:** Costa

**Provincia:** Guayas

**Cantón/Ciudad:** Milagro

**Sector:** Industria Agro-Industrial

**Empresa:** Codana S.A.

**Dirección:** García Moreno (a lado del Club de empleados del Ingenio Valdez)

**Área:** Fabrica

Departamento: Mantenimiento

Figura 13 Ubicación de la Empresa Codana



Fuente: [www.googlemap.com](http://www.googlemap.com)

## 5.6 FACTIBILIDAD

La factibilidad del presente proyecto se ve reflejada por cuanto está fundamentada en una amplia y selecta investigación, consulta bibliográfica, medición con índices de clases mundial, opiniones de personas con alto nivel de experiencia en procesos de destilación de alcohol, gestión y administración del mantenimiento industrial que nos permitió obtener información relevante sobre la presente problemática, causas de la misma y posibles soluciones, obteniendo resultados que confirmaron la validez de nuestras hipótesis dándonos una clara perspectiva de viabilidad ya que se plantea un problema que amerita una solución.

### 5.6.1 Factibilidad Administrativa

Desde el punto de vista administrativo porque se cuenta con el apoyo logístico que incluye la aprobación de la Gerencia, apoyo de las jefaturas y demás colaboradores que forman parte de la empresa, incluyendo el acceso a toda la información que se requiera.

### **5.6.2 Factibilidad Presupuestaria**

Desde lo económico para el desarrollo del proyecto, los recursos financieros que sean necesarios serán cubiertos por la empresa tomando en cuenta, que la inversión que se realizará para el mantenimiento de los equipos según la propuesta realizada se ven recuperados en: la prevención de futuras fallas para evitar paradas no planificadas por objeto mantenimiento, que afecta a la productividad y calidad del producto.

### **5.6.3 Factibilidad Técnica**

Desde el enfoque técnico, la investigación es viable por cuanto se cuenta con el apoyo de tutores, asesores y expertos a los cuales se pide criterios sobre problemas específicos que demanden decisiones de grupo para resolver un problema.

### **5.6.4 Factibilidad Social**

En lo social la factibilidad de este proyecto se ve reflejada en la economía de los trabajadores que conforman la empresa, ya que al asegurar una producción continua, disminuyendo los tiempos perdidos por objeto de mantenimiento las utilidades de la empresa podrían aumentar influyendo directamente en la economía del hogar de los colaborados.

## **5.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

La presente propuesta de un plan de mantenimiento preventivo y predictivo basado en la incidencia de los equipos e instalaciones en la producción de alcohol etílico rectificado extra-neutro y alcohol anhidro de la compañía CODANA S.A., será elaborada con el fin de establecer un programa de actividades y metodologías de manutención anual, el cual estará planificado, organizado, programado y estructura de acuerdo a la realidad de cada equipo e instalación que presente una directa incidencia en la línea de producción describiendo en detalle las fechas y los tipos de trabajos que se deberá realizar con lo cual se desea lograr alargar la vida útil de los mismo, mantenerlos operativo y funcionales el

mayor tiempo posible con un mejor performance evitando las interferencias y detenciones en el proceso que afecta a la productividad de la planta.

Para lo expuesto con anterioridad también se realizara la selección de un software de mantenimiento que permita organizar la información y datos de los equipos que en su posterior momento permitirán obtener estadísticos de la evolución que han tenido los mismos durante su tiempo operativo.

### **Descripción de los procesos de fabricación:**

#### **Producción de alcohol etílico rectificado extraneutro**

El alcohol etílico rectificado extraneutro se obtiene a partir de la fermentación de la melaza o del jugo de la caña de azúcar.

La melaza es diluida con agua y agregada junto con levadura tratada en un tanque fermentador. El proceso de fermentación se completa dosificando urea y ácido fosfórico que proporcionan los nutrientes nitrógeno y fósforo. En ésta etapa el azúcar de la melaza se transforma en alcohol etílico (que permanece como líquido disuelto en el vino alcohólico) y dióxido de carbono (componente principal del gas crudo que se envía a la planta de recuperación de CO<sub>2</sub>).

Concluida la fermentación, el vino levadurado se somete a centrifugación separando el vino alcohólico y se recuperando las levaduras. El vino alcohólico se envía a la destilación y las levaduras se retornan a la fermentación, previo tratamiento con agua, ácido sulfúrico y aire. El líquido remanente del tanque fermentador se decanta separándose una corriente de levadura residual que se envía a la secadora de levadura.

En la destilación al vacío, el vino alcohólico se somete a continuas destilaciones en las columnas destrozadora, concentradora, hidroselectora, rectificadora y desmetilizadora.

Por la base de la columna destrozadora se separa la vinaza que se envía a la Planta de

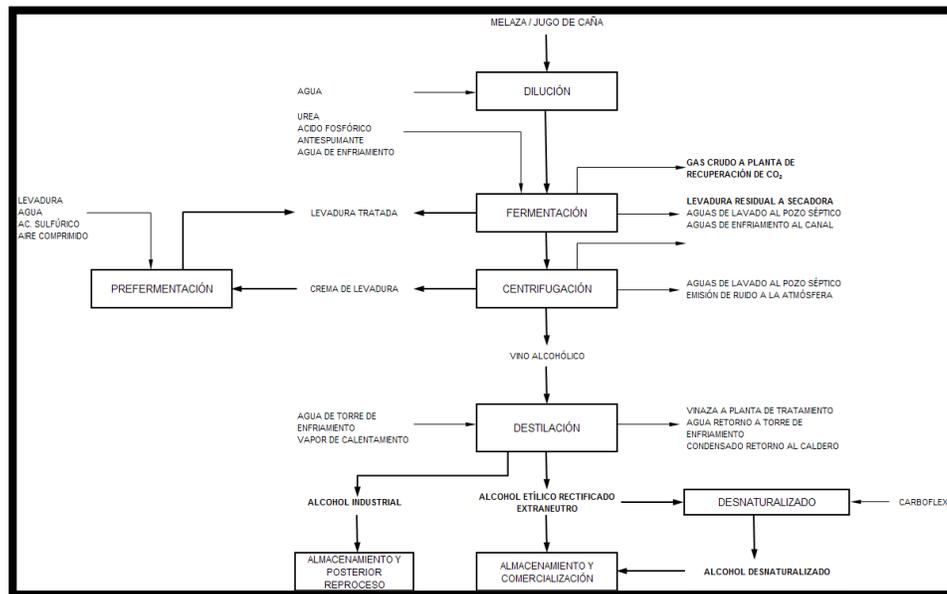
Tratamiento de Vinaza para la obtención de biogás. Por la base de la columna desmetilizadora se obtiene el alcohol etílico rectificado extraneutro que se enfría y se almacena para su posterior comercialización, de requerirse se agrega un agente desnaturante para atender requerimientos específicos de clientes.

Otras corrientes que se obtienen de la destilación son los alcoholes industriales y el aceite de fusel que se almacenan.

Las columnas de destilación se calientan con vapor directo o vapor indirecto y los condensadores utilizan agua de la torre de enfriamiento.

La planta cuenta con una estación de despacho y un patio de maniobras para vehículos, el trasvase de alcohol se realiza por medio de bombas de acero inoxidable y mangueras aprobadas. se presenta el diagrama en bloques.

**Figura 14** Diagrama de proceso de alcohol etílico rectificado extraneutro



Fuente: [www.Codana.com](http://www.Codana.com)

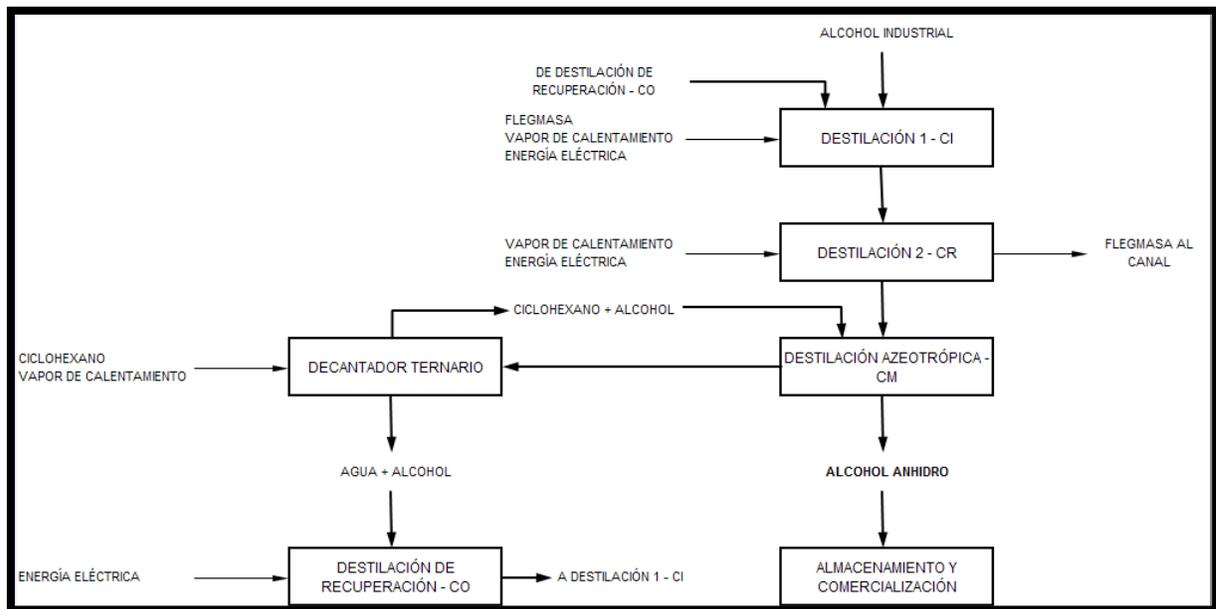
### Producción de alcohol anhidro

El alcohol anhidro se obtiene por la destilación del alcohol industrial en presencia de un compuesto químico modificador.

El alcohol se somete a destilación azeotrópica agregando ciclohexano consiguiendo un desplazamiento del punto de ebullición del agua hasta obtener

alcohol anhidro que se envía al almacenamiento y una mezcla ternaria (alcohol - agua - ciclohexano) que se somete a decantación formándose dos fases líquidas inmiscibles, la fase liviana rica en ciclohexano se retorna a la destilación azeotrópica y la fase pesada rica en agua se envía a destilación de recuperación. En la figura 6 se presenta el diagrama en bloques.

**Figura 15** Diagrama de proceso del Alcohol Anhidro



Fuente: [www.Codana.com](http://www.Codana.com)

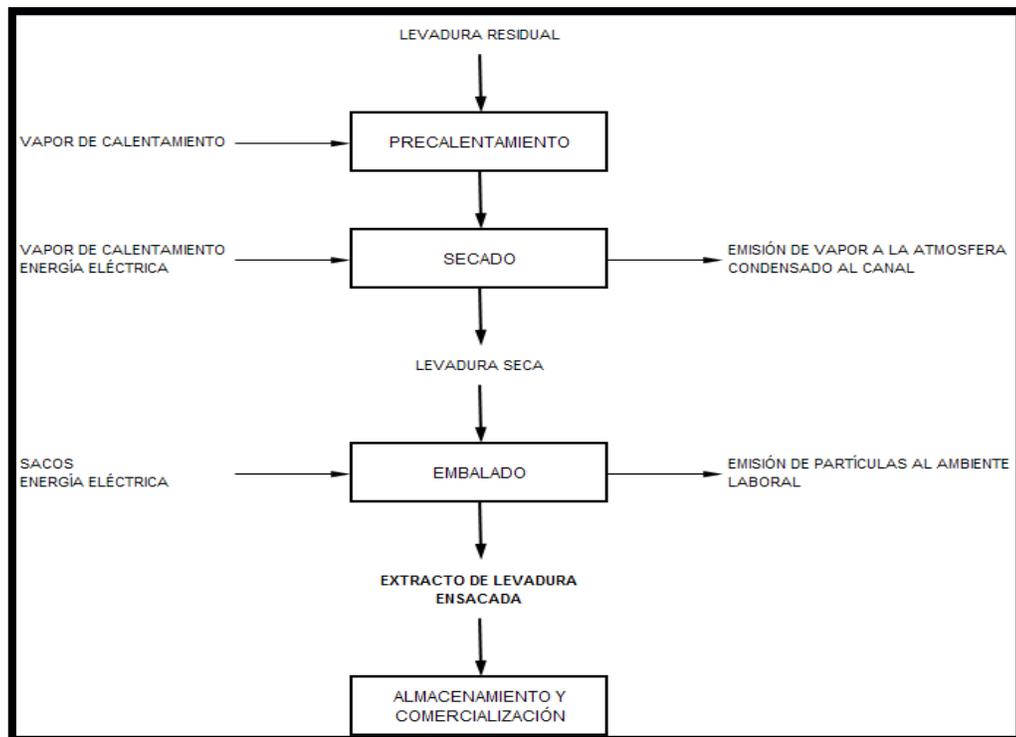
### Producción de extracto de levadura

El extracto de levadura se obtiene a partir de la levadura residual de la fermentación.

La levadura residual decantada es precalentada y a continuación se deshidrata en un secador de tambor. El secador de tambor está formado por dos cilindros metálicos giratorios calentados con vapor indirecto, en ésta etapa la levadura se vierte sobre el cilindro, formando una fina película húmeda que evapora el agua durante una revolución del tambor; una cuchilla fija raspa el material seco del tambor en forma de láminas que es recogido y transportado mediante un sinfín hasta la molienda.

A continuación la levadura seca y molida es transportada mediante un sinfín hasta una tolva metálica, desde donde se descarga el material seco y molido para ser embalado en sacos de 25 kg, finalmente los sacos se cosen y se estiban sobre pallets previo a la comercialización.

**Figura 16** Diagrama de proceso para la producción del extracto de levadura



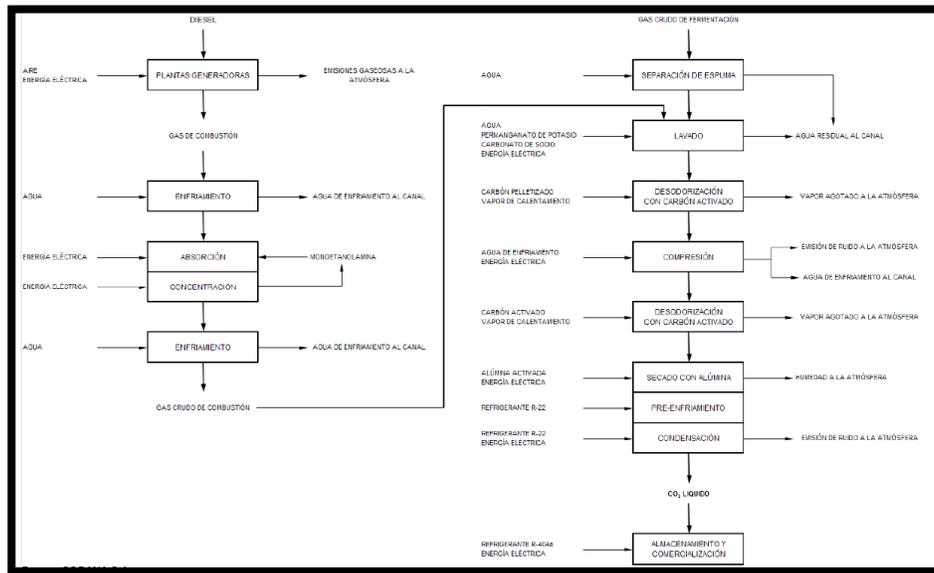
Fuente: [www.Codana.com](http://www.Codana.com)

### Producción de CO<sub>2</sub> líquido

El CO<sub>2</sub> líquido se obtiene a partir del “gas crudo de fermentación” cuyo componente principal es CO<sub>2</sub> gaseoso.

Eventualmente se obtiene “gas crudo de combustión” a partir de las plantas generadoras de 250 y 500. El gas de combustión de las generadoras es lavado y enfriado, posteriormente el CO<sub>2</sub> es absorbido en monoetanolamina y separado como gas crudo en las torres concentradoras, recuperándose la monoetanolamina que se retorna al proceso.

**Figura 17** Diagrama de proceso de CO2 Liquido



Fuente: [www.Codana.com](http://www.Codana.com)

Cuando el gas crudo alcanza la pureza requerida es sucesivamente lavado con agua, solución de permanganato y de nuevo con agua; en ésta etapa las aguas de lavado resultante y las aguas residuales resultantes se descargan a un sistema de canales internos.

A continuación el gas en proceso es desodorizado en torres de carbón activado, luego es comprimido hasta 250 psi y enfriado a temperatura ambiente.

En la siguiente etapa el gas comprimido se vuelve a desodorizar en torres de carbón activado y a continuación es condensado. El CO<sub>2</sub> líquido en estas condiciones se almacena en tanques especiales y se somete a control de calidad para su posterior comercialización.

La planta cuenta con un área de despacho y un patio de maniobras para vehículos. El trasvase de producto se realiza por medio de bombas de engranajes y mangueras aprobadas.

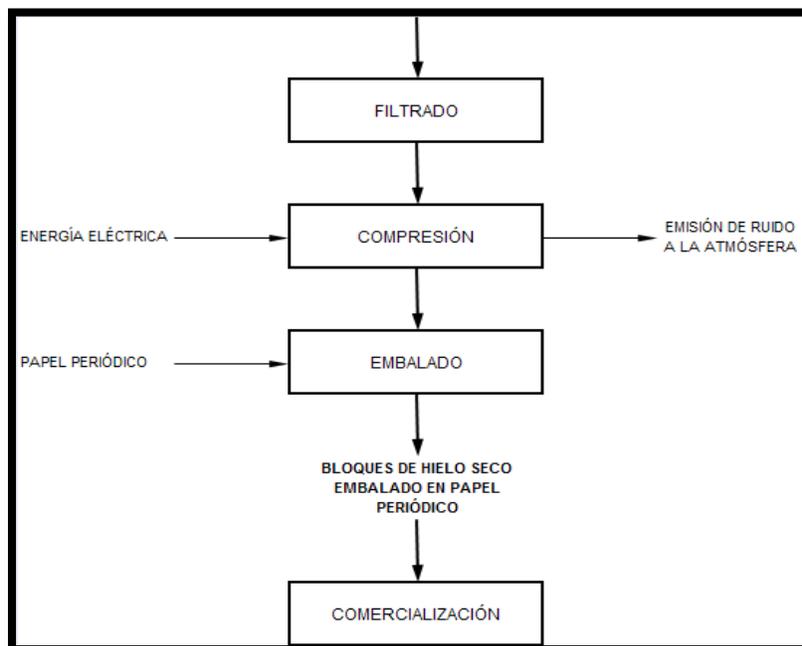
### Producción de hielo seco

El CO<sub>2</sub> líquido se somete a filtración e inmediatamente se lo inyecta en la prensa automática. Aquí en primera momento el CO<sub>2</sub> líquido se expande en una cámara sellada hasta presión atmosférica convirtiéndose en “nieve carbónica”, a continuación se compacta y se obtienen bloques de la figura y forma de la cámara, la porción gaseosa de

CO<sub>2</sub> es retornado al tanque de almacenamiento.

Finalmente los bloques de hielo seco se embalan en papel periódico y se almacenan en cajas térmicas previos al despacho. El hielo seco se fabrica bajo pedido para evitar pérdidas por sublimación.

**Figura 18** Diagrama de proceso de Hielo Seco



Fuente: [www.Codana.com](http://www.Codana.com)

### Producción de biogás

La Planta de Tratamiento de Vinaza tiene una capacidad instalada para tratar 800 m<sup>3</sup>/d, cubriendo la generación de vinaza de las plantas 1 y 2 de alcohol.

La vinaza cruda o vinaza no tratada caliente procedente de la destilería se somete a enfriamiento por contacto directo con aire. A continuación la vinaza se somete a eequalización, donde se consigue entre otras cosas amortiguar las variaciones de caudal minimizando el choque ocasionado por altas cargas orgánicas; proporcionar un flujo continuo y regular en todo el tratamiento; estabilizar y mantener un adecuado control sobre el pH y micronutrientes.

Luego la vinaza ingresa al digestor anaeróbico que tiene en su interior malla plástica con una biomasa adherida que consume el DQO biodegradable generando biogás rico en metano que se acumula en el domo del digestor.

El biogás producido pasa a través de separadores de agua y luego se deshumidifica en un chiller. Posteriormente y mediante un conjunto de compresores secos se alimenta como combustible a la Caldera de 600.

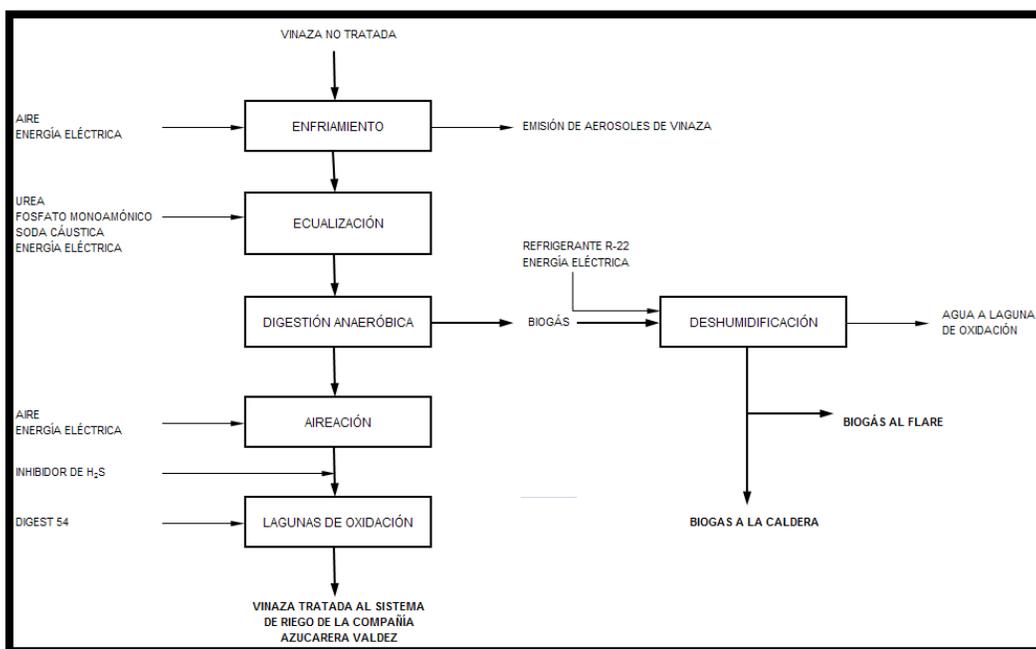
Cuando exista alguna sobrepresión en el sistema o si falla la alimentación de combustible el biogás se quema en el flare que actúa como equipo de seguridad.

La vinaza tratada efluente del digestor se airea, de requerirse se agrega inhibidor de H<sub>2</sub>S para control de olores y se descarga a un sistema de lagunas de tratamiento en donde periódicamente se dosifica un cultivo de bacterias comerciales Digest 54 previamente estabilizadas.

En la última etapa, la vinaza tratada se bombea controladamente al sistema de riego de la Compañía Azucarera Valdez, en donde se mezcla con el agua residual efluente de sus piscinas, para finalmente transportarse por gravedad a los cultivos de caña.

El monitoreo interno de la vinaza es a través del laboratorio de aguas residuales donde se realizan ensayos de pH, ácidos grasos volátiles, alcalinidad, nitrógeno total, sólidos suspendidos totales, sólidos suspendidos volátiles y demanda química de oxígeno. Como medio externo de control se analiza el biogás y la vinaza en laboratorios externos.

**Figura 19** Diagrama de proceso de Biogás



Fuente: [www.Codana.com](http://www.Codana.com)

El monitoreo y control de la planta es automático a través de sensores y medidores cuyos datos se registran en tiempo real en la base de datos informática IN SQL SERVER desarrollada por la empresa Puntonet como parte del proyecto 2654 *Codana Biogás Project (CBP)* para validar la reducción de emisiones en el marco *Clean Development Mechanism – CDM de las Naciones Unidas*.

La base de datos contiene la siguiente información sobre la energía del biogás, fuel oil consumido, cantidad de vapor, volumen de agua residual, condiciones del biogás (temperatura y presión), concentración de metano, volumen de biogás consumido y quemado, condición del quemador (temperatura y presión), eficiencia de quemador, condiciones de operación de la caldera, etc.

### **Servicio auxiliar: generación de vapor**

El agua de pozo se somete sucesivamente a filtrado y ablandamiento y desmineralización mediante resinas de intercambio iónico para disminuir la

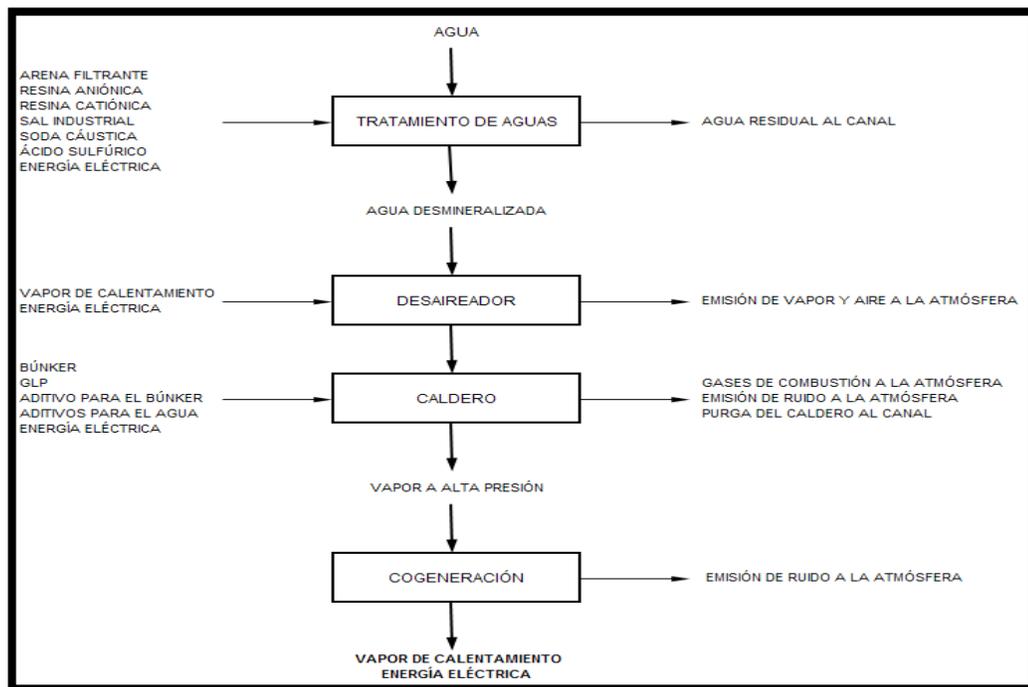
presencia de sales minerales formadoras de incrustaciones. El objetivo es obtener agua desmineralizada apta para ser usada en los calderos.

Durante el ablandamiento y desmineralización se utiliza ácido sulfúrico y soda cáustica líquida para la regeneración de las resinas de intercambio iónico.

El agua desmineralizada previa a su ingreso a los calderos se somete a calentamiento con vapor directo para eliminar el aire disuelto.

El agua desmineralizada y sin oxígeno ingresa a los calderos que generan vapor a alta presión, que se envía al turbogenerador para cogenerar la energía eléctrica que se distribuye en la planta.

**Figura 20** Diagrama de proceso Generación de Vapor

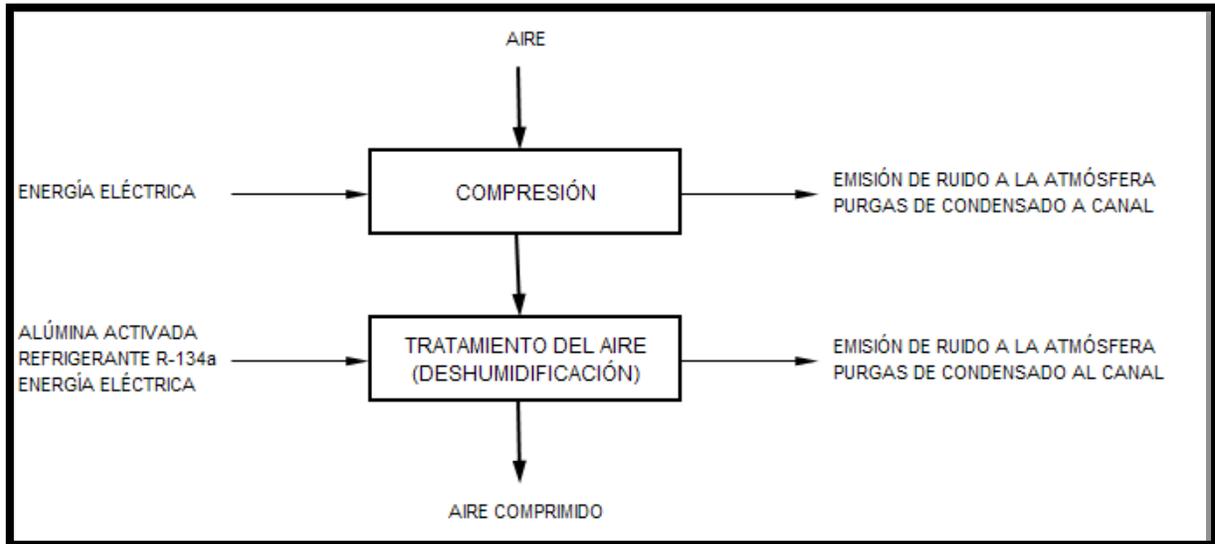


Fuente: [www.Codana.com](http://www.Codana.com)

### Servicio auxiliar: generación de aire comprimido

El aire de la atmósfera se somete a compresión y posterior des-humidificación mediante un sistema de deshidratación por frío o en torres de alúmina activada obteniendo aire comprimido tratado apto para ser usado en pre-fermentación o en los controles neumáticos del sistema automático de control de la planta.

**Figura 21** Diagrama de proceso de Generación de Vapor



Fuente: [www.Codana.com](http://www.Codana.com)

### Levantamiento de información e Investigación

Para el correcto desarrollo de nuestra propuesta es importante realizar un levantamiento de información del proceso que conlleva a la producción de alcohol etílico rectificado extra-neutro y alcohol anhidro de la compañía CODANA S.A., considerando este su principal producto de comercialización, la misma que es necesario para recabar información sobre las etapas, secuencia del proceso y conocer con claridad la cantidad exacta de todos los equipos e infraestructura que intervienen en esta línea de producción.

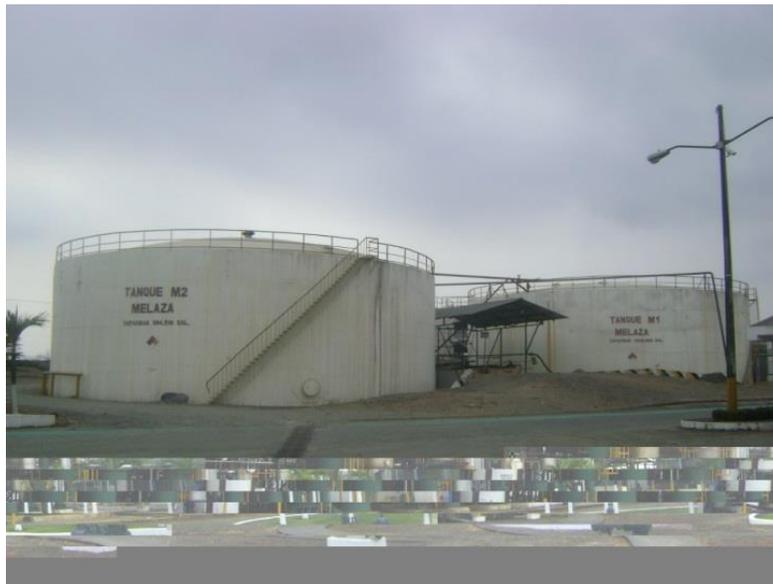
## Producción de Alcohol de Codana S.A.

### Almacenamiento de Melaza

El almacenamiento de melaza es donde la materia prima es almacenada para su posterior uso y reserva correspondiente durante el periodo de inter-zafra en la que el Ingenio Valdez no está en producción.

Codana en la actualidad cuenta con una capacidad instalada para almacenamiento de 5'564.877 galones, de los cuales compañía azucarera Valdez provee de un 80% y el 20% restante proveniente de empresas externas al consorcio Nobis.

**Figura 22** Tanques de almacenamiento de materia prima



**Fuente:** Codana S.A.

**Elaborado por:** Autores de la Investigación

### Pre-fermentación

Para dar inicio al proceso de producción, la materia prima almacenada en los tanques es trasladada hasta el área de disolución fermentación, donde la melaza es diluida con agua para bajar su grado de densidad y a continuación ser agregada y tratada junto con la levadura en los tanques de Pre-Fermentación

**Figura 23** Área de Pre-fermentación



**Fuente:** Codana S.A.

**Elaborado por:** Autores de la Investigación

## **Fermentación**

Luego que la melaza junto con la levadura fue tratada en los tanques de pre-fermentación pasa a los tanques de fermentación, en la cual la levadura mediante un proceso anaeróbico sin presencia de oxígeno procede a realizar una descomposición de la melaza absorbiendo toda la sacarosa presente para digerirla y consecuentemente excretar alcohol y CO<sub>2</sub>.

**Figura 24** Área de Fermentación



**Fuente:** Codana S.A.

**Elaborado por:** Autores de la Investigación

## Centrifugación

Este vino con un alto grado de alcohol y que se obtuvo de la fermentación es trasladado mediante unas bombas hasta el área de centrifugación, mientras que el CO<sub>2</sub> captado es enviado hasta la planta de Dióxido de carbono para su posterior procesamiento y ser almacenado o transformado en hielo seco según las necesidades del cliente.

Antes que el vino llegue a las centrifugas pasa por un filtro, en el cual se recolecta cualquier objetos que pueda tapar las boquillas e impedir el correcto funcionamiento de las misma.

Las centrifugas cumplen un papel importante en el proceso, ya que estas se encargan de separar mediante fuerza centrífuga al vino con alcohol del mosto que es una sustancia espesa aun rica en levadura la misma es que enviada a los tanque de pre-fermentación para ser recuperada y tratada con agua, aire y ácido sulfúrico junto a la melaza diluida realizando un re-proceso de la levadura y así cumplir con el mismo ciclo de fermentación, centrifugación y pre-fermentación que se mantendrá durante todo el tiempo de producción de la planta. El remanente de levadura que queda en los tanques es enviado a la planta secadora de levadura para su comercialización.

**Figura 25** Área de Centrifugación



**Fuente:** Codana S.A.

**Elaborado por:** Autores de la Investigación

Mientras tanto el vino que se separó de la levadura es almacenado en un tanque pulmón el cual sirve de abastecimiento para las dos plantas de destilación con la cual cuenta la empresa.

## **Destilación**

El alcohol almacenado en el tanque pulmón posteriormente es enviado al área de destilación donde el vino alcohólico es sometido a varias destilaciones en las diferentes columnas de la planta: columna destrozadora, concentradora, hidroselectora, rectificadora y desmetilizadora.

En la primera columna, también llamada columna destrozadora se procede a separar la vinaza, la misma que es enviada a la planta de tratamiento de vinaza para la obtención de Biogás el cual es usado como combustible para la generación de vapor en las calderas evitando el uso de combustibles fósiles como el Bunker. Seguidamente en la columna desmetilizadora es donde se obtiene el alcohol etílico rectificado extra-neutro que se enfría y se envía a los respectivos recipientes para su almacenamiento y posterior comercialización, en caso sea necesario también se le agrega un agente desnaturizante para atender a los requerimientos que tenga el cliente.

**Figura 26** Planta de destilería de 25000 Litros



**Fuente:** Codana S.A.

**Elaborado por:** Autores de la Investigación

Para la obtención de otro derivado como el alcohol anhidro se procede a la destilación del alcohol industrial en presencia de un compuesto químico modificador, es decir el alcohol se somete a destilación azeotrópica añadiéndole ciclo-hexano logrando un desplazamiento del punto de ebullición del agua hasta conseguir alcohol anhidro que se envía hasta los recipientes para su almacenamiento y una mezcla ternaria compuesta por alcohol – ciclo-hexano y agua que es sometida a decantación obteniéndose dos fases líquidas inmiscibles, una fase pesada que es rica en agua y se envía a la destilación de recuperación y otra fase liviana que es rica en ciclo-hexano y se la envía a la destilación azeotrópica.

**Figura 27** Planta de destilería de 30000 Litros



**Fuente:** Codana S.A.

**Elaborado por:** Autores de la Investigación

Finalmente el producto es enviado a los diferentes recipientes para el almacenamiento y posterior comercialización, lo cual se lo realiza mediante una estación de despacho en un patio de maniobras para vehículos.

## Levantamiento de información de los equipos e infraestructura de la Fábrica.

Realizar el respectivo levantamiento de información de los equipos existentes en los diferentes procesos de la compañía para conocer con exactitud la cantidad total de activo con los que cuenta la empresa.

**Cuadro 14** Cantidad de objetos de mant. por área o proceso.

Área/Proceso	Cantidad de equipos	Anexo de Referencia
Materia Prima	9	Ver detalle en anexo 8
Centrifugación	9	Ver detalle en anexo 9
Fermentación	39	Ver detalle en anexo 10
Planta de 25000 lt/día	58	Ver detalle en anexo 11
Planta de 30000 lt/día	85	Ver detalle en anexo 12
Producto Terminado	52	Ver detalle en anexo 13
Planta de CO2	83	Ver detalle en anexo 14
Generación de Vapor	59	Ver detalle en anexo 15
Sistema de Agua	9	Ver detalle en anexo 16
Sistema Eléctrico	10	Ver detalle en anexo 17
Planta Anhidro	3	Ver detalle en anexo 18
<b>TOTAL</b>	<b>416</b>	

**Fuente:** Codana S.A

**Elaborado por:** Autores de la Investigación

## Codificación de Objetos de mantenimiento.

Para un adecuado manejo de la información se debe realizar una apropiada codificación de los objetos de mantenimiento que permite obtener información de forma más eficaz, esta codificación se la realiza mediante el método de codificación significativa tipo alfanumérico, ya que es la más apropiada para el manejo de activos en una industria según las respectivas investigaciones.

## Codificación significativa.

Se caracteriza porque cada componente del código nos puede estar dando información relevante sobre los activos como su procedencia, lugar de ubicación, número de equipo entre otros.

**Cuadro 15** Características de la Codificación Significativa

características de la codificación significativa	
Ventajas	Inconvenientes
Mejor Posibilidad de memorización.	Puede resultar pesada, si se desea que un mismo código facilite gran cantidad de información.
Menos Errores de Transcripción.	
Poder Codificar y procesar dos clases de información: -Una permite la identificación. -Conocer la pertenencia a diferentes conjuntos y subconjuntos.	Su elasticidad es limitada, ya que una vez establecida la estructura de la codificación es difícil incluir una cantidad de ítems que no estuvo prevista.

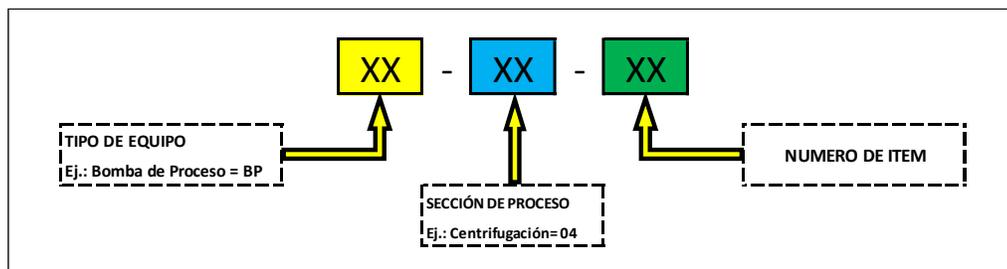
**Fuente:** Investigación realizada

**Elaborado por:** Autores de la Investigación

## Composición del código para los Objetos de mantenimiento.

La estructura para la codificación de los equipos será tipo significativo-alfanumérica y estará compuesto por seis dígitos:

**Cuadro 16** Estructura de la Codificación



**Fuente:** Investigación realizada

**Elaborado por:** Autores de la Investigación

## **Definición de Criterio y Método para determinar el nivel de prioridad de los equipos**

Los criterios para la formulación de la matriz de prioridad están basados en una gran investigación bibliográfica de todo lo concerniente a las mejores prácticas de mantenimiento usadas en la actualidad, además de considerar las recomendaciones de ingenieros con amplia trayectoria en el campo del mantenimiento industrial y también familiarizados con los procesos de la empresa.

### **Método GUT**

El Método de G.U.T. nos permite determinar en forma cuantitativa el nivel de prioridad de un equipo para una empresa. Esta valoración se la efectúa evaluando a los equipos en con el criterio y experiencia del personal más idóneo tales como Jefes, Directores o Gerentes de áreas, en tres aspectos que son: la Gravedad (G), la Urgencia (U) y la Tendencia (T).

- **Letra G** indica la “Gravedad” del problema, es decir que la ocurrencia del acontecimiento perjudique el equipo, instalación, ocasiones la pérdida de vidas humana o daños al medio ambiente.
- **Letra U** se refiere a la “Urgencia”, o sea que la parada del equipo perjudique la continuidad del proceso de la planta, complicando la producción de la empresa, la calidad del producto o los costos de producción de los mismos.
- **Letra T** muestra la “Tendencia”, es decir la probabilidad de que el acontecimiento suceda en un rango de tiempo, por lo general un año.

### **Determinación de Prioridades**

- **Prioridad Alta.-** Equipo que presenta alta incidencia en el proceso de producción de la planta, riesgo que podrían afectar la salud, incluso ocasionar la pérdida de vidas humanas o daños irreparables al medio ambiente.
- **Prioridad Media.-** Equipo que interviene en el proceso y podría detener el subproceso en el que actúa, pero no ocasiona una parada general en la

producción de la planta, riesgos leves a la salud sin ocasionar la pérdida de vidas humanas, daños al medio ambiente que pueden ser restaurados y el acontecimiento de estos no violan leyes, ni regularizaciones.

- **Prioridad Baja.-** Equipo que no intervienen en el proceso de producción de la planta, ni ocasiona riesgo que podrían afectar la salud, ni pérdida de vidas humanas, además no tienen ningún impacto en el medio ambiente.

### Diseño de Matriz de para evaluación de criticidad.

**Cuadro 17** Matriz de Método de G.U.T.

Equipo		Centrifuga 1		
Personal de Evaluacion	G	U	T	GxUxT
Ing. Italo Mendoza	5	5	5	125
Ing. Dixon Leon	4	5	4	80
Ing. Alejandro Veliz	4	5	4	80
Ing. Klever Solis	5	5	4	100
Nelson Miranda	4	5	4	80
Guido Andrade	5	4	5	100
<b>PRIORIDAD</b>	Prioridad Alta			$\Sigma=$ 565

**Fuente:** Administración moderna del mantenimiento  
**Elaborado por:** Autores de la Investigación

### Clasificación de equipos

Posterior a la evaluación de los equipos en la matriz de criticidad mediante el Método de G.U.T., se procedió a la determinación de los equipos con alta nivel de prioridad.

La evaluación de los equipos arrojo un rango que va desde 22 como el valor más bajo y 580 como el valor más alto de la sumatoria G.U.T., con este resultado en

conjunto con los ingenieros de la empresa se determinó que los equipos que tienen un valor entre 22 y 225 son equipos con prioridad baja en la empresa, mientras que aquellos equipos que su resultado está entre 226 y 434 tienen prioridad media y por último los equipos que su valor está entre 435 y 580 se considera con alto nivel de prioridad en la empresa.

**Cuadro 18** Rango de Prioridades

0% ----- 40%	41% ----- 75%	76% ----- 100%
22 > Baja < 225	226 > Media < 434	435 > Alta < 580

**Fuente:** Administración moderna del mantenimiento  
**Elaborado por:** Autores de la Investigación

### Equipos “Prioridad Alta”

En la evaluación se encontró un total de 64 equipos cuyo resultado de la sumatoria de G.U.T. está entre 435 y 580, los cuales presentan alto nivel de prioridad para la empresa.

**Cuadro 19.** Cantidad de equipos por área con prioridad alta.

Área/Proceso	Cantidad de equipos Prioridad Alta
Materia Prima	3
Fermentación	4
Centrifugación	3
Planta de 30000 lt/día	7
Planta de 25000 lt/día	7
Planta Anhidro	1
Producto Terminado	5
Planta de CO2	13
Generación de Vapor	12
Sistema de Agua	2
Sistema Eléctrico	7
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>

Fuente: Codana S.A.  
Elaborado por: Autores de la Investigación

### Equipos “Prioridad Media”

105 equipos cuyo resultado de la sumatoria de G.U.T. está entre 226 y 434, con nivel de prioridad Medio en la empresa.

**Cuadro 20** Cantidad de equipos por área con prioridad media

Área/Proceso	Cantidad de equipos Prioridad Media
Materia Prima	1
Fermentación	19
Centrifugación	2
Planta de 30000 lt/día	14
Planta de 25000 lt/día	16
Planta Anhidro	0
Producto Terminado	20
Planta de CO2	17
Generación de Vapor	10
Sistema de Agua	4
Sistema Eléctrico	2
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>

Fuente: Codana S.A.  
Elaborado por: Autores de la Investigación

## Equipos “Prioridad Baja”

247 equipos con un resultado de la sumatoria de G.U.T. que están entre 435 y 580, los cuales presenta un Bajo nivel de prioridad

**Cuadro 21** Cantidad de equipos por área con prioridad baja.

Área/Proceso	Cantidad de equipos Prioridad Baja
Materia Prima	5
Fermentación	16
Centrifugación	4
Planta de 30000 lt/día	64
Planta de 25000 lt/día	35
Planta Anhidro	2
Producto Terminado	27
Planta de CO2	53
Generación de Vapor	37
Sistema de Agua	3
Sistema Eléctrico	1
<b>TOTAL</b>	<b>247</b>

**Fuente:** Codana S.A.  
**Elaborado por:** Autores de la Investigación

### Determinación de las Técnicas de Predictivas a aplicar

**Análisis de vibraciones.-** Esta técnica de mantenimiento predictivo se fundamenta en el estudio del funcionamiento de las máquinas rotativas a través del comportamiento de sus vibraciones.

El análisis de vibraciones nos permite detectar problemas como:

- Desalineamiento
- Desbalance
- Resonancia
- Solturas mecánicas
- Rodamientos dañados
- Problemas en bombas
- Anormalidades en engranes
- Problemas eléctricos asociados con motores
- Problemas de bandas

**Análisis de aceites.-** Se lo realiza principalmente a maquinas rotativas y sirve para determinar el estado de operación de las mismas a partir del estudio de las propiedades físicas y químicas de sus lubricantes:

Esta técnica nos permite determinar por medio de muestras:

- Partículas metálicas de desgaste
- Combustible
- Agua
- Materias carbonosas
- Insolubles

**Análisis por ultrasonido.-** El análisis por ultrasonido está basado en el estudio de las ondas de sonido de alta frecuencia producidas por las máquinas cuando presentan algún tipo de problema.

Este nos permite:

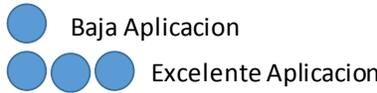
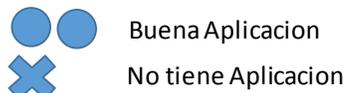
- Detectar fricción en máquinas rotativas
- Detectar fallas y/o fugas en válvulas
- Detectar fugas en fluidos
- Detectar pérdidas de vacío
- Detectar arco eléctrico

- Verificar la integridad de juntas de recintos estancos

**Análisis termográfico.-** La Termografía es una técnica que estudia la conducta de la temperatura de las máquinas con el fin de determinar si se encuentran operando de manera correcta.

Las técnicas de mantenimiento predictivas que se aplicaran a los equipos estarán determinadas en base a las características, funciones y necesidades de los mismo, lo cual se lo puede determinar mediante la siguiente tabla.

**Cuadro 22** Matriz para determinación de técnicas de mant. Predictivas

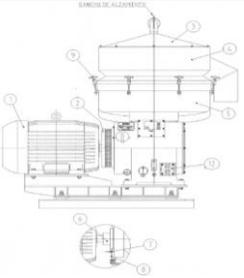
	VIBRACIONES	TERMOGRAFIA	ANALISIS DE ACEITE	ULTRASONIDO
MAQUINAS ROTATIVAS: Motores, Turbinas, Compresores, Bombas, Molinos, Ventiladores, Cajas de engranajes, etc...	OOO	O	OOO	OO
EQUIPOS ELECTRICOS: Paneles, Lineas de alta tension, transformadores, Cableado, etc..	X	OOO	X	O
EQUIPOS ESTATICOS: Tanques, Tuberias, etc...	O	OO	X	OOO
EQUIPOS TERMICOS: Hornos, Calderas, Intercambiadores de Calor, Columnas de Destilacion, Reactores, etc..	X	OOO	X	O
NOTA:				

**Fuente:** Investigación realizada  
**Elaborado por:** Autores de la Investigación

### **Planificación de actividades de mantenimiento preventivas y predictivas.**

La determinación de las actividades de mantenimiento preventivo se las realiza en referencia a la información proporcionada por los fabricantes del equipo y/o máquina, ya que en algunos casos y por motivos desconocidos no se posee de los manuales de operación y servicio de la máquina, tanto las actividades como la frecuencia de realización de las mismas se las determina en base a la experiencia del personal técnico o a equipos con similares características.

**Cuadro 23** Modelo de ficha técnica para mantenimiento de maquinaria

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Centrifuga	<b>Marca</b>	ALFA LAVAL	<b>Seccion</b>	Centrifuga	
<b>Codigo</b>	CS-04-02	<b>Modelo</b>	DX409B3460	<b>Funcion</b>	Separacion de Vino	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Motor	El equipo consiste de una estructura de acero de hierro fundido en la parte inferior (carter), que contiene todo el sistema de transmision compuesto por un eje horizontal y uno vertical. El accionamiento se lo realiza por medio de un motor electrico asentado juntamente con la separadora sobre una base.				
2	Porteccion de Acople					
3	Tapa Colector Superior					
4	Colector Superior					
5	Colector Inferior					
6	Guante de Acople					
7	detector de Rotacion					
8	Soporte de Detector					
9	Fijadores					
10	Reductor					
11	Intercambiador de Calor					
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Revisión del nivel de aceite (aproximadamente 18 litros)	x				
2	Revisar la presión del aceite	x				
3	Revisión de flujo de agua para refrigeración	x				
4	Revisión y limpieza de la canasta	x				
5	Revisión y limpieza de las boquillas	x				
6	Comprobar el uso y existencia de grasas en las roscas del rotor y tuerca de cierre			x		
7	Revisión de anillos de vedación del rotor, sistema de alimentación y descargue: verificar si no están con hendiduras, grietas, principio de corrosión o deformaciones.				x	
8	Chequear si existe desgastamiento por abrasión en los componentes del rotor: platos y distribuidor				x	
9	Anillo de goma (conjunto de la mazarota) : verificación de los resortes radiales y axial.				x	
10	Freno: verificar desgastamiento en la zona de la zapata de freno.			x		
11	verificar nivelamiento del equipo para constatar posibles problemas con los amortiguadores de vibración.			x		
12	Juntas y anillos de vedación: verificar condiciones de todas las juntas y anillos de vedacion del equipo.				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de empaques					x
15	Cambio de zapatas de fricción					x
16	Cambio de aceite	Cada 800 Horas de funcionamiento				
17	Cambio de boquillas				x	
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	
Componente	<b>Motor</b>	<b>Carter</b>	<b>Eje, Cuerpo y Tapa del rotor</b>	<b>no aplica</b>		
_____			_____			
Revisa			Aprueba			

**Fuente:** Investigación realizada  
**Elaborado por:** Autores de la Investigación

## **Selección de software para la Gestión de mantenimiento de mantenimiento.**

Para la selección del software de mantenimiento se siguieron tres criterios fundamentales:

Factibilidad técnica.- se evalúan aspectos como: la cantidad de objetos de mantenimiento de la compañía, inventarios de repuestos, etc...

Factibilidad financiera.- son los recursos económicos disponibles para la adquisición e implementación del sistema informático, para este se consideran gastos directos como: la licencia del software, actualizaciones futuras de la plataforma entre otras, además de gastos indirectos como: capacitación del personal de mantenimiento.

Factibilidad informática.- se considera factores como: la infraestructura informática que posee la empresa.

Durante la investigación se determinó en conjunto con el personal técnico y contable de CODANA S.A. la selección e implementación del software API-PRO para llevar la gestión del mantenimiento, tomando en cuenta que en la actualidad la empresa pasó a formar parte de la unidad de negocio agroindustrial, donde una de las empresas que conforma este grupo es Compañía Azucarera Valdez y la misma al realizar la gestión del mantenimiento con este software, facilitará el procesos de implementación considerando que su personal técnico tanto del departamento mantenimiento como informático facilitarían las respectivas capacitaciones y adecuaciones de tecnológicas necesarias, reduciendo en gran parte los costos y tiempo de implementación.

## **Implementación de la propuesta**

La implementación del plan de mantenimiento se lo realizará a partir de la aprobación gerencial y difusión del mismo al personal de planta.

### **5.7.1 Actividades**

A continuación se describen las actividades que se deberán llevar a cabo para la realización de nuestra propuesta:

1. Estudio de los Procesos Industriales de la compañía.
2. Elaboración de Diagramas de procesos.
3. Levantamiento de información de los equipos e infraestructura de la Fábrica.
4. Definición de Criterios y Método para evaluación de criticidad de los Equipos.
5. Desarrollo de Matriz para evolución de criticidad de Equipos.
6. Determinación de Equipos con Criticidad: Alta, Media y Baja.
7. Codificación de Equipos.
8. Selección de Software de Mantenimiento.
9. Definir técnicas de mantenimiento Predictivas a Ejecutarse.
10. Establecer frecuencia de Mantenimiento predictivo a ejecutarse.
11. Establecer las actividades de Mantenimiento preventivas a ejecutarse.
12. Definir los Indicadores de Mantenimiento para evaluar la Propuesta.
13. Determinar la frecuencia de evaluación de la propuesta.
14. Presentación de la Propuesta
15. Aplicación de la propuesta

### 5.7.2 Recursos, Análisis Financiero

Los recursos económicos destinados al departamento de mantenimiento son determinados en base al avalúo físico de la empresa, tomando en cuenta la siguiente formula:

$$P_{mant.} = AF_{total} \times 0.02$$

Dónde

Pmant.: Presupuesto para Mantenimiento.

AF total: Valor del avalúo total de las instalaciones físicas de la institución.

0.02: 2%

Continuación se detalla los recursos humanos para el correcto desarrollo de nuestra propuesta.

**Cuadro 24** Recursos Humanos

<b>Recursos Humanos</b>		
<b>Personal</b>	<b>Cargo</b>	<b>Actividad</b>
Ing. Italo Mendoza H.	Director de Mantenimiento Grupo Agroindustrial Valdez-Ecoelectric-Codana/ Tutor de Tesis	Responsable de la Gestión y dirección de mantenimiento del Grupo Agroindustrial CAVSA-CODANA S.A.-ECOLECTRIC S.A. / Asesor, Orientar y Evaluar el desarrollo de la Tesis hasta su culminación.
Ing. Dixon Leon	Jefe de Mantenimiento Programado Grupo Agroindustrial Valdez-Ecoelectric-Codana	Responsable de la Organización, Planificación y control del Mantenimiento del Grupo Agroindustrial CAVSA-CODANA S.A.-ECOLECTRIC S.A.
Ing. Alejandro Veliz	Jefe de Producción CODANA S.A.	Responsable de la Dirección, planificación y Control de la Producción de CODANA S.A.
Ing. Angel Guaman	Analista Seguridad Industrial y Medio Ambiente Grupo Agroindustrial Valdez-Ecoelectric-Codana	Responsable de la Seguridad Industrial, Medio Ambiente e Indicadores de Gestión de CODANA S.A.

Nelson Miranda D.	Egresado Ingeniería Industrial	Investigación y Desarrollo del Proyecto previo a la Titulación de Ingeniero Industrial
Guido Andrade R.	Egresado Ingeniería Industrial	Investigación y Desarrollo del Proyecto previo a la Titulación de Ingeniero Industrial

**Fuente:** Codana S.A.  
**Elaborado por:** Autores de la Investigación

Los recursos económicos necesarios para el desarrollo de la propuesta de detallan en la siguiente tabla.

**Cuadro 25** Recursos Económicos

Recursos	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Total
Equipos	u	4	\$ -----	\$ 3648,00
Tinta	u	4	\$ 10,00	\$ 40,00
Cajas de esferos	u	3	\$ 3,00	\$ 4,00
Resma de hojas	u	1	\$ 6,00	\$ 9,00
Anillado del trabajo	u	4	\$ 1,00	\$ 4,00
Copias	u	60	\$ 0,03	\$ 1,80
Impresiones			\$ 85,00	\$ 85,00
Internet	Horas.	40	\$ 0,65	\$ 26,00
Viáticos y movilización	u	2	\$ 120,00	\$ 240,00
	<b>TOTAL</b>			\$ 4057,80
	<b>IMPREVISTOS</b>			10% \$ 405,78
	<b>TOTAL DEL PRESUPUESTO</b>			\$ 4463,58

**Fuente:** Codana S.A.  
**Elaborado por:** Autores de la Investigación

### 5.7.3 Impacto

De llevar a cabo la propuesta presentada el beneficio dentro de la organización será manifestada en diferentes aspectos tanto para el área operativa como para el área financiera, incluyendo el ambiente laboral en el cual se encuentran los trabajadores.

➤ **Impacto Organizacional**

En lo organizacional el beneficio se verá presente en una mejor organización del área de mantenimiento al poder desarrollar una correcta gestión al momento de planificar y controlar los trabajos a realizarse, además de llevar de la información y datos estadísticos que ayudaran a medir su efectividad y cumplimiento de los objetivos trazados por esta área.

➤ **Impacto Económico**

En lo económico el impacto se verá reflejado al momento de mantener en buen estado y operatividad los equipos e instalaciones disminuyendo significativamente los tiempos perdidos por objeto de mantenimiento no planificado.

➤ **Impacto Socioeconómico**

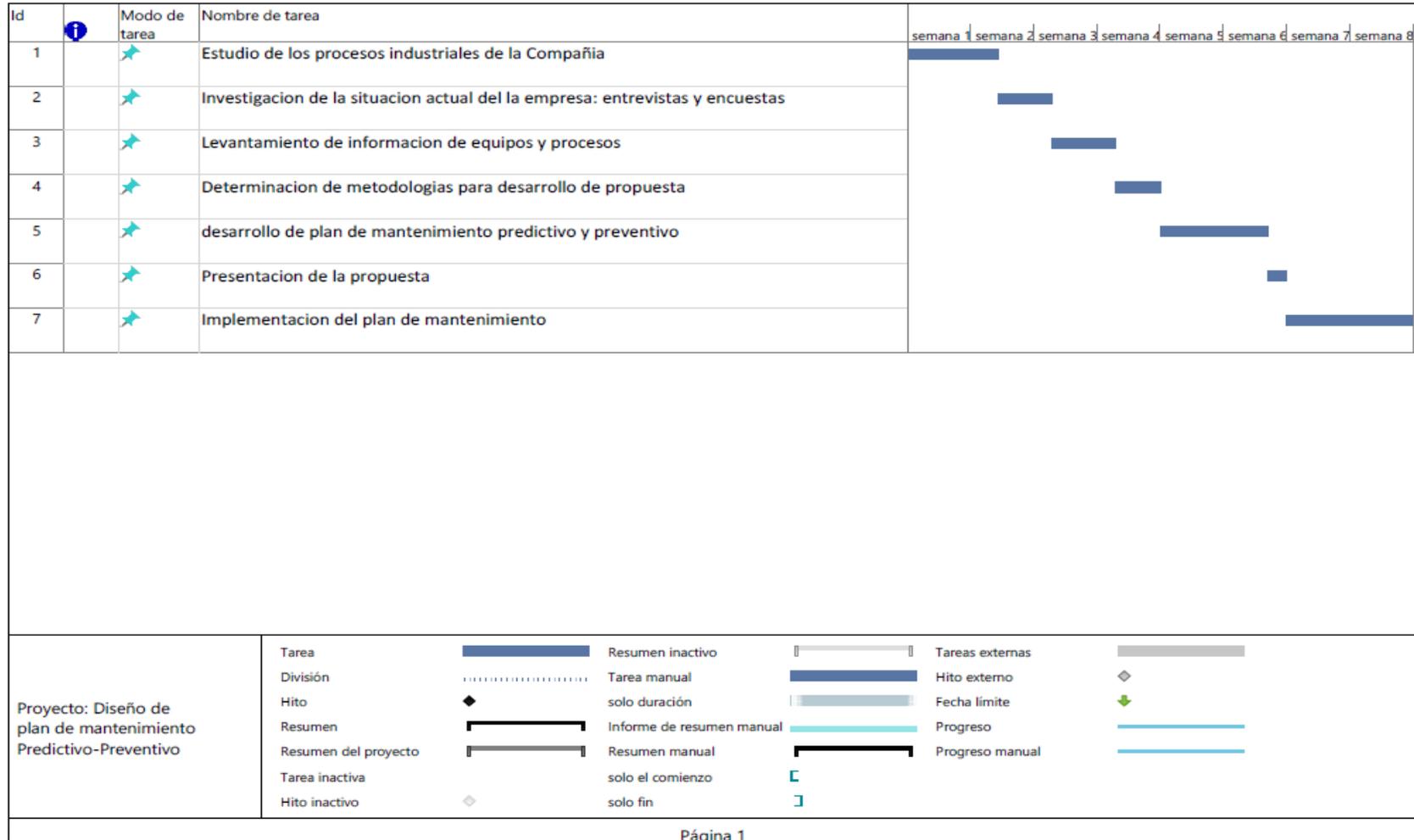
En cuanto a lo socioeconómico el impacto estará presente en la estabilidad económica que tendrán los colaboradores y por ende la familia de cada uno de ellos, ya que la empresa al lograr una mejor conservación de sus equipos e infraestructura podrá hacer frente la creciente demanda de sus productos y por ende la utilidad que esta representa para sus trabajadores.

➤ **Impacto en Seguridad Industrial y Medioambiente**

Uno de los aspectos relevantes que se presenta nuestra propuesta en lo referente a la Seguridad Industrial y Medioambiente, es que esta constituye un medio para la prevención de impactos negativos, dado que asegura la fiabilidad y buen estado de los equipos e instalaciones, disminuyendo el riesgo de accidentes catastróficos para la salud humana como emisiones de sustancias tóxicas, explosiones, incendios entre otros y que su vez son fuentes de contaminación porque sus posibles ocurrencia producen desechos sólidos, líquidos y gaseosos.

### 5.7.4 Cronograma

**Cuadro 26** Cronograma de actividades



**Fuente:** Codana S.A.  
**Elaborado por:** Autores de la Investigación

### **5.7.5 Lineamiento para evaluar la propuesta**

Considerando el principales objetivos de nuestro trabajo es proporcionar altos índices de mantenibilidad y disponibilidad de equipos e infraestructura a favor de la producción, es importante que se realice un seguimiento continuo de la propuesta mediante indicadores de clase mundial, lo que permitirá evaluar, analizar y medir su efectividad en el tiempo, para evitar algún des-alineamiento que impida la obtención de los resultados esperados y poder tomar las medidas correctivas en caso sean necearías.

## CONCLUSIONES

Una vez realizado el respectivo análisis, interpretación de datos, comprobación de hipótesis y evidenciado la realidad que atraviesa la empresa, se llega a las siguientes conclusiones:

- La falta de una adecuada planificación de mantenimiento ha afectado en forma significativa el estado de los equipos, ocasionando bajos niveles de disponibilidad.
- Es indispensable para la Compañía implementar un adecuado plan de mantenimiento para evitar paradas no planificadas que ocasionan pérdidas de producción y afectan la calidad del producto.
- La elaboración de una matriz para determinar los diferentes niveles de incidencia, permitió conocer la cantidad exacta de equipos prioritarios que pueden ocasionar paradas de los distintos procesos con los que cuenta la compañía.
- La propuesta planteada cumple con las necesidades y la realidad de la empresa, lo que aumenta el índice de disponibilidad del 90% al 95%.
- Con la propuesta planteada se logra disminuir sustancialmente la posibilidad de contaminación con lubricantes, incendios o explosiones en áreas con ambiente inflamables.

## RECOMENDACIONES

En la presente investigación se tiene las siguientes recomendaciones:

- Implementar la propuesta para las operaciones del próximo año.
- La adquisición de equipos para realizar los análisis de vibraciones, termografías, ultrasonido y realizar convenios con los proveedores de lubricantes para que realicen los respectivos estudios, con el fin de reducir los costos de mantenimiento.
- Capacitar al personal de planta, tanto técnico como de operación en temas referentes al uso de insumos en las actividades de mantenimiento y buenas prácticas de manufactura.

## BIBLIOGRAFIA

- BOULCY, Francis, Gestión de mantenimiento, asociación Española de normalización y certificación AENOR, 2013 Madrid. ES.
- CESPEDDES Pedro y TORO Juan, “Metodología para medir Confiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad en Mantenimiento”, Trabajo de grado (Ingeniero Mecánico), Universidad EAFIT, Medellín Colombia 2010.
- COETZEE, Jasper “Mantenimiento” Mc Graw Hill Interamericana México 2012
- DOUNCE VILLANUEVA, Enrique; LOPEZ DE LEON Carlos; DOUNCE PEREZ
- Tagle, Productividad en el mantenimiento industrial, Compañía Editorial Continental. 2012, México.
- DUFFUAA, Salih; RAOUF, A; DIXON CAMPBELL, John, Sistemas de mantenimiento, planeación y control, Editorial Limusa. 2010, México.
- KNEZEVIC Jezdimir, “Mantenibilidad”, Isdefe, Cuarta Edición, Madrid España, 2012.
- LEZANA GARCIA, Emilio, Curso superior de mantenimiento industria, Comisión Latinoamericana de Productividad y Medio Ambiente, CAPLAM edición 2001.
- LUDWIN SWARD, Fredick, Mantenimiento de las maquinas herramientas, Editorial Blume, 1972, Barcelona, ES.
- MORROW “Manual del Mantenimiento Industrial Mc Graw Hill Interamericana México 2012
- MONCHY, Masson Teoría y práctica del mantenimiento industrial, Barcelona, 2010
- NEWBROUGH, E.T. “Administración del Mantenimiento Industrial” Mc Graw Hill Interamericana México 2012
- NAKAJIMA, Seiki “Introducción al Mantenimiento Productivo Total” Mc Graw Hill Interamericana México 2012
- MORROW, L. C., ED, Manual de mantenimiento industrial, Editorial Continental, 2012, México.

- MORA Luis y PLATA German, “Gestión de Mantenimiento Orientado por la Terotecnología”, Coldi, Primera Edición, Medellín Colombia 2010.
- NAVARRO ELOLA Luis; PASTOR TEJEDOR, Ana; MUGABURU LACABRERA, Jaime, Gestión de mantenimiento, Compañía Editorial Marcombo S.A., Primera edición, Barcelona España 2012
- NACHI- FUJIKOSHI, Despliegue del TPM: edición y programación de Nachi-Fujikosh, TGP Hoshin, 2012, Madrid; ES.
- REY SACRISTAN, Francisco. Manual del mantenimiento integral en la empresa. Fundación Confemetal. 2010, Madrid, ES.
- ROLDAN VILORIA, J. Manual de mantenimiento de instalaciones Editorial Paraninfo, 2014, Madrid. ES.
-

# ANEXOS

## Anexo 1: Matriz.

<b>Matriz Metodología de la investigación</b>						
<b>TEMA: ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO APLICADO A EQUIPOS CON ALTO NIVEL DE INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE DESTILACIÓN DE ALCOHOL UBICADA EN EL CANTÓN MILAGRO, PROVINCIA DEL GUAYAS</b>						
<b>CAUSA</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>PREGUNTAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	
<b>Causa general</b>	<b>Problema de la investigación</b>	<b>Formulación del problema</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables dependientes</b>	<b>Variables independientes</b>
Falta de una adecuada metodología para la gestión en la planificación, ejecución y control de los procesos de mantenimiento en la compañía CODANA S.A.	Inadecuados tipos y procesos de mantenimiento aplicados a los equipos e infraestructura según su nivel de incidencia dentro del proceso de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿En qué medida la falta de una correcta metodología en la gestión de mantenimiento para los equipos con alto nivel de incidencia en la producción de la compañía CODANA S.A. afecta a la productividad?</li> </ul>	Identificar los actuales procedimientos de mantenimiento mecánico de la compañía CODANA S.A. y su impacto en la productividad, para proponer una adecuada metodología basada en el nivel de incidencia de los equipos en los procesos de producción.	La falta de una adecuada metodología de mantenimiento en los equipos que inciden directamente en la producción de la compañía CODANA S.A. afecta los procesos industriales disminuyendo su productividad final.	Var. Dependiente. Equipos que inciden directamente en la producción de la compañía CODANA S.A. disminuyendo su productividad final.	Var. Independiente. falta de una adecuada metodología de mantenimiento
<b>Causas específicas</b>	<b>Subproblemas de la investigación</b>	<b>Sistematización del problema</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>	<b>Variables dependientes</b>	<b>Variables independientes</b>
Incremento de los tiempos perdidos por objeto de mantenimiento no programado.	bajo nivel de disponibilidad de los equipos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿de que manera influye el bajo nivel de disponibilidad de los equipos en la productividad de la empresa?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el impacto de los tiempos Perdidos por paradas no programadas en el proceso de producción de la Compañía Codana S.A.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El aumento de los tiempos perdidos por objeto de mantenimiento no programado afecta directamente la rentabilidad de la empresa.</li> </ul>	Var. Dependiente. Rentabilidad de la empresa.	Var. Independiente. El aumento de los tiempos perdidos por mantenimiento no planificado.
inexistencia de un programa informático que lleve la planificación, control y monitoreo del mantenimiento oportuno de los equipos con alto nivel prioritario en la fábrica	Falta de una base de datos para la clasificación de los equipos según su nivel de criticidad en el proceso de producción de la compañía CODANA S.A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿En qué medida la clasificación de los equipos según su nivel de incidencia en la producción influye en la planificación y control de las actividades de mantenimiento?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los equipos prioritarios que inciden directamente en el proceso de producción de la compañía Codana S.A.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La identificación y clasificación de los objetos de mantenimiento según su nivel de incidencia en el proceso mejorará la planificación y control, lo que aumentará la disponibilidad de los equipos.</li> </ul>	Var. Dependiente. planificación, control y monitoreo del mantenimiento de los equipos.	Var. Independiente. Identificación y clasificación de los equipos según su nivel de criticidad en el proceso
inadecuados procesos mantenimiento y monitoreo de los equipos con mayor nivel de incidencia en la producción de la compañía CODANA S.A.	equipos e infraestructura instalada con altos niveles de deterioro que inciden en la productividad final de la compañía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿en qué medida la falta de un programa de monitoreo y control de los equipos incide en la prevención de futuros fallos?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer los procedimientos actuales de las tareas a ejecutarse en las diferentes actividades de mantenimiento y el estado actual de los equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La identificación de los actuales procedimientos de mantenimiento permitirá establecer adecuados procesos y monitoreo de los equipos ayudando a prevenir futuros fallos durante el proceso de producción.</li> </ul>	Var. Dependiente. procesos de mantenimiento y monitoreo de los equipos durante el proceso de producción.	Var. Independiente. Identificación de los actuales procedimientos de mantenimiento.
Bajo conocimiento sobre políticas y procedimientos para el manejo de aceites, grasas y combustibles en las actividades de mantenimiento de la fábrica.	Bajo control en el manejo de residuos industriales que afectan la calidad de los procesos de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿En que medida Bajo conocimiento sobre las políticas y procedimientos para el manejo de aceites, grasas y combustibles afectan el medio ambiente?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los procedimientos para el control del manejo de aceites, grasas y combustibles en las actividades del mantenimiento de fábrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El bajo conocimiento de los procedimientos para el manejo de insumos tales como aceites, grasas y combustibles afecta el medio ambiente.</li> </ul>	Var. Dependiente. Afectacion al medio ambiente .	Var. Independiente. El bajo control para el manejo de los residuos industriales tales como aceites, grasas y combustibles

Anexo 2: Modelo de Encuesta.



## UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

### UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

#### Encuesta para empleados de CODANA S.A.

**Objetivo:** Determinar los principales problemas que afectan a la Gestión del Mantenimiento en CODANA S.A.

- 1. ¿Cree usted apropiada la actual metodología de mantenimiento aplicados a los equipos e infraestructura instalada para prevenir futuras fallas?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Desacuerdo

- 2. ¿Considera usted que la falta de una adecuada metodología de mantenimiento afecta directamente a la producción de la empresa?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Desacuerdo

- 3. ¿Cree usted que al implementar una correcta metodología de mantenimiento a los equipos e infraestructura instalada según las necesidades de los mismos, se mejoraría la productividad de la empresa?**

Si

No

Tal vez

- 4. ¿Cree usted que el aumento de los tiempos perdidos por objeto de mantenimiento se debe a la falta de una adecuada planificación?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Desacuerdo

- 5. ¿Considera usted que realizar una clasificación los equipos según su nivel de incidencia en el proceso de la fábrica, para realizar un adecuado seguimiento del estado de los mismos sería?**

Sumamente Importante

Importante

Indiferente

- 6. ¿Cree usted que la implementación de un sistema informático ayudaría a una mejor organización al momento de realizar la planificación de las actividades de mantenimiento?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Desacuerdo

- 7. ¿Considera usted que es oportuno el mantenimiento realizado a los equipos para prevenir futuras fallas?**

Siempre

A veces

Poco

Nunca

- 8. ¿Existen políticas y procedimientos para el uso, manipulación y desecho de productos tales como grasas, aceites y combustibles en las actividades de mantenimiento?**

Sí

No

No sabe

**9. ¿Se lleva un registro y control del uso y desecho de productos tales como grasas, aceites y combustibles en las actividades de mantenimiento?**

Siempre

A veces

Poco

Nunca

**10. ¿Cree usted necesario llevar un control del uso de productos tales como grasas, aceites y combustibles en las actividades de mantenimiento?**

Sí

No

Tal vez

**11. ¿Cree usted necesario realizar un seguimiento periódico a los equipos que inciden directamente en la producción mediante técnicas predictivas tales como análisis de vibraciones, análisis de aceites, termografías entre otras?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Desacuerdo

**12. ¿Considera usted que el estado de los equipos e infraestructura instalada en la fábrica de la compañía es?**

Excelente

Bueno

Regular

Pésimo

**Anexo 3:** Modelo de Entrevista.



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO**  
**UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERIA**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL MENCIÓN “MANTENIMIENTO**  
**INDUSTRIAL”**

La Entrevista va dirigida a los Jefes y altos mandos de CODANA S.A.

Ubicada en el cantón Milagro

**Nombre:**

**Fecha:**

**INDICACIONES:** Responda las preguntas según su criterio

- 1. ¿De qué manera considera usted que afecta a la producción de la empresa la falta de una adecuada gestión para el mantenimiento?**
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 2. ¿Cree usted que los tiempos perdidos por objetos de mantenimiento se ven incrementado por la falta de una adecuada gestión de mantenimiento, que lleve el control y estado de los equipos?**

- 3. ¿Cuán importante y que ventajas considera usted que es la utilización de los software al momento de realizar la planificación, control y monitoreo del mantenimiento de los equipos?**
  
- 4. ¿Considera usted que los equipos e infraestructura que inciden directamente en el proceso de producción de la compañía deberían tener un control y monitoreo minucioso del estado en que se encuentran al momento de estar operando y porque?**
  
- 5. ¿Considera Usted que las paradas no planificadas por objeto de mantenimiento afectan a la calidad del producto? ¿Porque?**
  
- 6. Según su criterio ¿considera necesario realizar un mantenimiento preventivo a la estructura de la empresa tomando en cuenta el ambiente corrosivo de una destilería y que aspectos afectaría de no realizarlo?**
  
- 7. ¿Cree usted que el aplicar técnicas de mantenimiento predictivo tales como análisis de vibraciones, termografías, análisis de aceite entre otros, ayudaría a disminuir las paradas no planificadas por objeto mantenimiento? ¿Porque?**

- 8. ¿En qué aspecto considera usted que la falta de capacitación para el uso, manipulación y control de grasas, aceites y combustibles afectan las actividades de mantenimiento?**
  
- 9. ¿Qué aspectos considera usted que se debería tomar al momento de realizar una matriz para determinar el nivel de incidencia de los equipos en el proceso de producción?**
  
- 10. ¿Cree usted necesario llevar un stock de repuestos para los equipos con un alto nivel de incidencia en la producción de la empresa? ¿Y qué aspectos se debería considerar al momento de realizarlo?**
  
- 11. Desde el aspecto económico ¿Considera usted factible la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y predictivo para los equipos e Infraestructura que incide directamente en la producción de la Compañía?**

## Anexo 4: Personal Operativo de Codana S.A.

### PERSONAL OPERATIVO - CODANA S.A.

Jefe de Mantenimiento Mecánico	
Mecánico	Angel Benigno Prado Cantos
	Stalin Gregorio Acuña Valdiviezo
	Jose Roberto Plúas Alcívar
Ayudante Mecánico	Victor Hugo Gil Abreo
	Juan Ernesto Lara Vargas
Soldador	Jose Rodolfo Cantos Looor
Bodeguero de Herramientas	Leonardo Macario Herrera Muñoz
<b>TOTAL PERSONAL</b>	<b>7</b>

Jefe de Mantenimiento Eléctrico	
Electricista	Nicolás Augusto León Troya
	Carlos Fernando Izquierdo Vera
Ayudante de Electricista	Christian Humberto Vélez Ortiz
<b>TOTAL PERSONAL</b>	<b>3</b>

### JEFE DE SUPERVISORES: Ing. Santiago Pincay Cali

CARGOS	GRUPO A
Supervisor	Gerardo Vinicio Espinoza Parra
Operador Destilación	Mario Rodríguez Vargas
Operador de Fermentación	Byron Ernesto Cajas Abarca
Operador de Centrifuga	Carlos Alberto Velásquez Cárdenas
Operador de Caldero	Walter Ivan Zambrano Chávez
Analista	Hugo Jacinto Pacheco León
Operador de CO2	Carlos Martínez Zurita
Operador de BIO- Gas	Victor Morán Carrasco
<b>TOTAL PERSONAL</b>	<b>7</b>

CARGOS	GRUPO B
Supervisor	Julio Segundo Fuela Morán
Operador Destilación	Mario Xavier Guadalupe Díaz
Operador de Fermentación	Hilario Henry López Holguín
Operador de Centrifuga	Luis Alberto Yezpe Arce
Operador de Caldero	Emilio de Jesús Torres Peñafiel
Analista	Luis Antonio Castro Castillo
Operador de CO2	Manuel Edgar Mejía Mayor
Operador de BIO- Gas	Cesar Armando Tigua Pareja
<b>TOTAL PERSONAL</b>	<b>7</b>

CARGOS	GRUPO C
Supervisor	Carlos Ovidio Montero Fuela
Operador Destilación	Gustavo Solorzano Velasquez
Operador de Fermentación	Enrique Soria Lituma
Operador de Centrifuga	Marcial Murillo Mendoza
Operador de Caldero	Cesar Claudio Arana Granda
Analista	Marlon Homero Núñez Serrano
Operador de CO2	José Laureano Jiménez Salinas
Operador de BIO- Gas	Marcelo Duval Macías Carranza
<b>TOTAL PERSONAL</b>	<b>7</b>

CARGOS	GRUPO D
Supervisor	Ángel Roberto Riera Chicaiza
Operador Destilación	Enrique Alejo Sarmiento Sanchez
Operador de Fermentación	Lister Teodoro Rivera Vásquez
Operador de Centrifuga	Plutarco Aceves Rosero Manzano
Operador de Caldero	Víctor Manuel Raymondi Jiménez
Analista	Pedro Geovanny Balladares Franco
Operador de CO2	Eduardo Gabriel Guerrero Ponton
Operador de BIO- Gas	Gerasmo Román Almeida Pulecio
<b>TOTAL PERSONAL</b>	<b>7</b>

SECADORA DE LEVADURA	
Operador Secadora de Levadura	Ivan Israel Villareal Aristega
	Miguel Israel Vallejo Manzaba
<b>TOTAL PERSONAL</b>	<b>2</b>

HIELO SECO	
Operador	Fernando Néstor Mosquera Burgos
<b>TOTAL PERSONAL</b>	<b>1</b>

**Total del personal operativo a encuestar: 41**

**Anexo 5:** Clasificación de los equipos según la cantidad por área.

Área/Proceso	Cantidad de equipos Prioridad Alta	Cantidad de equipos Prioridad Media	Cantidad de equipos Prioridad Baja
Materia Prima	3	1	5
Fermentación	4	19	16
Centrifugación	3	2	4
Planta de 30000 lt/día	7	14	64
Planta de 25000 lt/día	7	16	35
Planta Anhidro	1	0	2
Producto Terminado	5	20	27
Planta de CO2	13	17	53
Generación de Vapor	12	10	37
Sistema de Agua	2	4	3
Sistema Eléctrico	7	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>105</b>	<b>247</b>

**Anexo 6:** Personal de Evaluación.

<b>Equipo</b>		<b>Centrifuga</b>		
<b>Personal de Evaluacion</b>	G	U	T	GxUxT
Ing. Italo Mendoza	4	5	2	40
Ing. Dixon Leon	3	4	3	36
Ing. Alejandro Veliz	4	5	3	60
Ing. Klever Solis	3	4	2	24
Nelson Miranda	4	4	3	48
Guido Andrade	3	5	3	45
<b>PRIORIDAD</b>	Criticidad Alta			$\Sigma=$ 253

### Anexo 7: Análisis de Prioridad de equipos de Almacenamiento Materia Prima.

Area		Almacenamiento de Materia Prima																				Σ=GxUxT	Criticidad				
Item	Personal de Evaluacion	Ing. Italo Mendoza				Ing. Dixon León				Ing. Alejandro Veliz				Ing. Klever Solis				Nelson Miranda						Guido Andrade			
	Equipo	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT			G	U	T	GxUxT
1	Bomba de melaza recepción	4	5	2	40	4	5	2	40	4	3	2	24	3	5	3	45	3	4	3	36	3	4	4	48	233	MEDIA
2	Bomba de melaza recepción (tanque M4)	4	3	1	12	3	2	2	12	3	2	3	18	2	3	3	18	3	2	3	18	3	2	3	18	96	BAJA
3	Bomba de Valdez a Codana	5	5	4	100	4	4	5	80	4	4	4	64	5	5	3	75	4	5	3	60	5	4	4	80	459	ALTA
4	Bomba para melaza de alimentacion a dilucion 1	4	5	5	100	5	4	4	80	5	5	4	100	4	3	4	48	5	4	4	80	4	5	4	80	488	ALTA
5	Bomba para melaza de alimentacion a dilucion 2	4	5	5	100	5	4	4	80	5	5	4	100	4	3	4	48	5	4	4	80	4	5	4	80	488	ALTA
6	Tanque para almacenamiento de Melaza 1'009,669 Gal.	3	4	2	24	3	4	2	24	2	3	1	6	3	3	2	18	3	4	1	12	3	3	2	18	102	BAJA
7	Tanque para almacenamiento de Melaza 994,516 Gal.	3	4	2	24	3	4	2	24	2	3	1	6	3	3	2	18	3	4	1	12	3	3	2	18	102	BAJA
8	Tanque para almacenamiento de Melaza 1'479,084 Gal.	3	4	2	24	3	4	2	24	2	3	1	6	3	3	2	18	3	4	1	12	3	3	2	18	102	BAJA
9	Tanque para almacenamiento de Melaza 2'081,608 Gal.	3	4	2	24	3	4	2	24	2	3	1	6	3	3	2	18	3	4	1	12	3	3	2	18	102	BAJA

### Anexo 8: Análisis de Prioridad de equipos del proceso de Centrifugado.

Area		Centrifugación																				Σ=GxUxT	Criticidad				
Item	Personal de Evaluacion	Ing. Italo Mendoza				Ing. Dixon León				Ing. Alejandro Veliz				Ing. Klever Solis				Nelson Miranda						Guido Andrade			
	Equipo	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT			G	U	T	GxUxT
1	Tanque de alimentacion de melaza de 551 Gal.	4	5	3	60	4	5	3	60	5	4	2	40	5	4	3	60	5	4	3	60	4	5	3	60	340	MEDIA
2	Tanque pulmon de melaza de 1098 Gal.	4	5	3	60	3	5	3	45	5	4	2	40	5	4	3	60	5	4	3	60	4	5	3	60	325	MEDIA
3	Diluidor Estatico Instalado en linea	3	3	1	9	1	3	2	6	2	2	2	8	4	3	2	24	2	2	2	8	2	2	2	8	63	BAJA
4	Diluidor continuo de 1260 lt.	3	3	1	9	2	3	2	12	3	2	2	12	5	3	1	15	3	3	1	9	3	2	1	6	63	BAJA
5	Filtro	2	5	2	20	3	4	3	36	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	3	27	3	3	3	27	134	BAJA
6	Centrifugas separadora de vino y masto C1	5	5	5	125	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	4	5	100	565	ALTA
7	Centrifugas separadora de vino y masto C2	5	5	5	125	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	4	5	100	565	ALTA
8	Centrifugas separadora de vino y masto C3	5	5	5	125	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	4	5	100	565	ALTA
9	Decantador de levadura	2	3	1	6	2	3	3	18	3	3	3	27	1	3	2	6	3	3	2	18	2	4	2	16	91	BAJA

**Anexo 9: Análisis de Prioridad de equipos del proceso de fermentación.**

Area		Fermentación																							
Item	Personal de Evaluacion	Ing. Italo Mendoza				Ing. Dixon León				Ing. Alejandro Veliz				Ing. Klever Solis				Nelson Miranda				Guido Andrade			
	Equipo	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT
1	Bomba para vino a centrifugar	5	4	3	60	5	5	3	75	4	5	4	80	5	4	3	60	5	5	3	75	4	5	3	60
2	Bomba para vino a centrifugar	5	4	3	60	5	5	3	75	4	5	4	80	5	4	3	60	5	5	3	75	4	5	3	60
3	Bomba para vino a destilar (P1)	4	5	3	60	5	5	3	75	5	5	3	75	4	5	3	60	4	5	3	60	5	5	4	100
4	Bomba para vino a destilar (P1)	4	5	3	60	5	5	3	75	5	5	3	75	4	5	3	60	4	5	3	60	5	5	4	100
5	Bomba para vino a destilar (P2)	4	5	3	60	5	5	3	75	5	5	3	75	4	5	3	60	4	5	3	60	5	5	4	100
6	Bomba para levadura tratada	3	2	3	18	2	3	2	12	2	2	3	12	4	5	1	20	2	2	2	8	3	3	3	27
7	Bomba para levadura tratada	3	2	3	18	2	3	2	12	2	2	3	12	4	5	1	20	2	2	2	8	3	3	3	27
8	Bomba para lodos de fermentacion	4	5	1	20	3	3	2	18	3	3	2	18	2	3	3	18	3	4	2	24	2	1	1	2
9	Bomba para tanque Amorim	2	3	2	12	3	5	1	15	4	3	2	24	2	3	2	12	3	4	3	36	3	2	2	12
10	Bomba para tanque Amorim	2	3	2	12	3	5	1	15	4	3	2	24	2	4	4	32	3	3	3	27	3	2	2	12
11	Motor de agitador de PF1	3	4	3	36	4	5	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100
12	Motor de agitador de PF2	3	4	3	36	4	5	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100
13	Motor de agitador de PF3	3	4	3	36	4	5	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100
14	Motor de agitador de PF4	3	4	3	36	4	5	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100
15	Bomba para recirculación de mosto	2	3	3	18	2	3	2	12	4	2	3	24	4	4	3	48	4	2	3	24	4	2	3	24
16	Bomba para lavado de fermentadores	3	3	2	18	2	3	2	12	3	4	3	36	3	4	2	24	3	3	3	27	4	4	2	32
17	Tanque Pre-fermentador de 34.000 lt. PF-1	3	3	2	18	3	4	3	36	4	2	3	24	3	4	2	24	2	4	3	24	3	2	2	12
18	sistema de agitacion PF-1	3	3	3	27	3	3	2	18	2	4	2	16	2	3	3	18	2	3	2	12	3	3	2	18
19	Tanque Pre-fermentador de 34.000 lt. PF-2	3	3	2	18	3	4	3	36	4	2	3	24	3	4	2	24	2	4	3	24	3	2	2	12
20	sistema de agitacion PF-2	3	3	3	27	3	3	2	18	2	4	2	16	2	3	3	18	2	3	2	12	3	3	2	18
21	Tanque Pre-fermentador de 34.000 lt. PF-3	3	3	2	18	3	4	3	36	4	2	3	24	3	4	2	24	2	4	3	24	3	2	2	12
22	sistema de agitacion PF-3	3	3	3	27	3	3	2	18	2	4	2	16	2	3	3	18	2	3	2	12	3	3	2	18
23	Tanque Pre-fermentador de 34.000 lt. PF-4	3	3	2	18	3	4	3	36	4	2	3	24	3	4	2	24	2	4	3	24	3	2	2	12
24	sistema de agitacion PF-4	3	3	3	27	3	3	2	18	2	4	2	16	2	3	3	18	2	3	2	12	3	3	2	18
25	Tanque Fermentador de 80.000 lt. F-1	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45
26	Tanque Fermentador de 80.000 lt. F-2	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45
27	Tanque Fermentador de 80.000 lt. F-3	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45
28	Tanque Fermentador de 80.000 lt. F-4	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45
29	Tanque Fermentador de 80.000 lt. F-5	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45
30	Tanque Fermentador de 80.000 lt. F-6	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45
31	Tanque Fermentador de 80.000 lt. F-7	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45
32	Tanque Fermentador de 80.000 lt. F-8	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45
33	Tanque Fermentador de 80.000 lt. F-9	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45
34	Tanque Fermentador de 80.000 lt. F-10	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45
35	Tanque Fermentador de 80.000 lt. F-11	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45
36	Sistema de limpieza de fermentadores tipo CIP	4	5	3	60	4	5	3	60	5	4	2	40	5	4	3	60	5	4	3	60	4	5	3	60
37	Tanque pulmon de vino de 80.000 lt.	4	5	3	60	3	5	3	45	5	4	2	40	5	4	3	60	5	4	3	60	4	5	3	60
38	Decantador de Levadura 52.669 lt.	4	3	2	24	4	3	2	24	4	3	2	24	3	3	3	27	2	4	3	24	3	3	4	36
39	Columna lavadora de CO2	4	4	3	48	3	3	3	27	3	4	3	36	3	5	3	45	4	4	2	32	4	4	3	48

**Anexo 10: Análisis de Prioridad de equipos de la Planta 25000 litros/día.**

Area		Planta 25000lt																								Σ=GxUxT	Criticidad
Item	Personal de Evaluacion	Ing. Italo Mendoza				Ing. Dixon León				Ing. Alejandro Veliz				Ing. Klever Solis				Nelson Miranda				Guido Andrade					
	Equipo	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT		
1	Columna Destrozadora	4	5	2	40	5	5	2	50	5	4	2	40	5	4	1	20	4	4	1	16	4	4	2	32	198	BAJA
2	Columna Hidroselectora	5	4	2	40	5	4	2	40	5	4	2	40	5	4	1	20	5	3	2	30	5	3	1	15	185	BAJA
3	Columna Rectificadora	5	4	2	40	4	3	2	24	5	4	2	40	4	5	1	20	5	4	2	40	4	4	1	16	180	BAJA
4	Columna Desmetilizadora	5	4	2	40	5	4	2	40	4	4	2	32	5	4	1	20	4	4	2	32	5	4	1	20	184	BAJA
5	Columna de vacío	5	5	5	125	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	4	5	100	565	ALTA
6	Calderin de columna C-3	3	2	2	12	3	3	1	9	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	2	3	2	12	69	BAJA
7	Condensador de columna C-3	4	3	2	24	3	3	2	18	4	4	3	48	3	2	2	12	2	2	2	8	3	2	2	12	122	BAJA
8	Guardián E-512	3	4	2	24	3	3	1	9	4	4	3	48	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	3	27	164	BAJA
9	Calienta vino	3	4	1	12	4	4	1	16	3	4	1	12	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	82	BAJA
10	Condensador de columna C-1	4	3	2	24	3	3	2	18	4	4	3	48	3	2	2	12	2	2	2	8	3	2	2	12	122	BAJA
11	Guardián E-527	3	4	2	24	3	3	1	9	4	4	3	48	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	3	27	164	BAJA
12	Guardián E-515	3	4	2	24	3	3	1	9	4	4	3	48	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	3	27	164	BAJA
13	Ebullidor E-550	4	4	1	16	4	4	2	32	5	4	1	20	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	168	BAJA
14	Condensador E-535	4	3	2	24	3	3	2	18	4	4	3	48	3	2	2	12	2	2	2	8	3	2	2	12	122	BAJA
15	Guardián E-536	3	4	2	24	3	3	1	9	4	4	3	48	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	3	27	164	BAJA
16	Condensador de columna C-4	4	3	2	24	3	3	2	18	4	4	3	48	3	2	2	12	2	2	2	8	3	2	2	12	122	BAJA
17	Guardián de columna C-4	3	4	2	24	3	3	1	9	4	4	3	48	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	3	27	164	BAJA
18	Enfriador de producto final	3	4	2	24	4	4	2	32	4	4	2	32	4	5	2	40	5	4	3	60	5	4	2	40	228	MEDIA
19	Tanque Flash	3	4	2	24	3	3	1	9	4	4	3	48	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	3	27	164	BAJA
20	Enfriador de vinaza	5	4	2	40	4	4	1	16	5	5	2	50	4	5	2	40	5	4	2	40	4	5	2	40	226	MEDIA
21	Intercambiador de calor E-501	3	4	2	24	4	4	2	32	4	4	3	48	4	5	3	60	5	4	3	60	5	4	3	60	284	MEDIA
22	Botella de presión de la columna hidroselectora	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45	243	MEDIA
23	Botella de presión de la columna rectificadora	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45	243	MEDIA
24	Tanque T-035	4	4	3	48	3	3	3	27	3	4	3	36	3	5	3	45	4	4	2	32	4	4	3	48	236	MEDIA
25	Cámara de equilibrio	5	5	2	50	5	4	3	60	5	5	3	75	5	4	2	40	5	4	3	60	5	5	3	75	360	MEDIA
26	Cámara de equilibrio	5	5	2	50	5	4	3	60	5	5	3	75	5	4	2	40	5	4	3	60	5	5	3	75	360	MEDIA
27	Auto-cebadores de bombas	3	3	2	18	3	4	2	24	3	4	3	36	3	4	3	36	3	5	2	30	3	3	2	18	162	BAJA
28	Auto-cebadores de bombas	3	3	2	18	3	4	2	24	3	4	3	36	3	4	3	36	3	5	2	30	3	3	2	18	162	BAJA
29	Auto-cebadores de bombas	3	3	2	18	3	4	2	24	3	4	3	36	3	4	3	36	3	5	2	30	3	3	2	18	162	BAJA
30	Auto-cebadores de bombas	3	3	2	18	3	4	2	24	3	4	3	36	3	4	3	36	3	5	2	30	3	3	2	18	162	BAJA
31	Calderin para columna C-2	3	2	2	12	3	3	1	9	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	2	3	2	12	69	BAJA
32	Calderin para columna C-3	3	2	2	12	3	3	1	9	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	2	3	2	12	69	BAJA
33	Deodorizador de alcohol	4	4	2	32	4	5	2	40	5	4	2	40	5	5	2	50	4	4	2	32	4	5	2	40	234	MEDIA
34	Desarenador de bomba de vacío	3	4	2	24	4	4	2	32	4	4	3	48	4	5	3	60	5	4	3	60	5	4	3	60	284	MEDIA
35	Bomba de reflujo de columna C1	4	3	2	24	4	3	2	24	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	102	BAJA
36	Bomba de reflujo de columna C2	4	3	2	24	4	3	2	24	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	102	BAJA
37	Bomba de vinaza	4	5	3	60	5	4	3	60	5	4	3	60	5	4	3	60	4	5	3	60	5	4	3	60	360	MEDIA
38	Bomba de vinaza	4	5	3	60	5	4	3	60	5	4	3	60	5	4	3	60	4	5	3	60	5	4	3	60	360	MEDIA
39	Bomba para flegmasa de C1 para para C2	3	4	2	24	3	3	2	18	4	4	2	32	4	2	1	8	3	2	2	12	2	3	2	12	106	BAJA
40	Bomba para flegmasa de C1 para para C2	3	4	2	24	3	3	2	18	4	4	2	32	4	2	1	8	3	2	2	12	2	3	2	12	106	BAJA
41	Bomba de vacío	3	4	3	36	4	5	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	436	ALTA
42	Bomba de vacío	3	4	3	36	4	5	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	436	ALTA
43	Bomba de cámara de equilibrio	5	5	3	75	5	5	3	75	5	4	4	80	5	5	3	75	4	5	4	80	5	5	3	75	460	ALTA
44	Bomba de cámara de equilibrio	5	5	3	75	5	5	3	75	5	4	4	80	5	5	3	75	4	5	4	80	5	5	3	75	460	ALTA
45	Bomba del evaporador de C3	4	4	2	32	4	5	2	40	5	4	2	40	5	5	2	50	4	4	2	32	4	5	2	40	234	MEDIA
46	Bomba del evaporador de C3	4	4	2	32	4	5	2	40	5	4	2	40	5	5	2	50	4	4	2	32	4	5	2	40	234	MEDIA
47	Bomba de reflujo de C3	4	3	2	24	4	3	2	24	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	102	BAJA
48	Bomba de reflujo de C3	4	3	2	24	4	3	2	24	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	102	BAJA
49	Bomba de alcohol de C2 para C3	3	4	2	24	4	3	2	24	3	4	1	12	3	4	1	12	4	4	2	32	4	3	2	24	128	BAJA
50	Bomba de alcohol de C2 para C3	3	4	2	24	4	3	2	24	3	4	1	12	3	4	1	12	4	4	2	32	4	3	2	24	128	BAJA
51	Bomba de reflujo de C2	4	3	2	24	4	3	2	24	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	102	BAJA
52	Bomba de reflujo de C2	4	3	2	24	4	3	2	24	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	102	BAJA
53	Bomba de reflujo de C4	4	3	2	24	4	3	2	24	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	102	BAJA
54	Bomba de reflujo de C4	4	3	2	24	4	3	2	24	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	102	BAJA
55	Bomba de producto final C4	5	4	3	60	5	4	4	80	4	5	3	60	5	4	4	80	4	5	3	60	5	5	4	100	440	ALTA
56	Bomba de producto final C4	5	4	3	60	5	4	4	80	4	5	3	60	5	4	4	80	4	5	3	60	5	5	4	100	440	ALTA
57	Bomba del T-035 para la columna C2	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45	243	MEDIA
58	Bomba del T-035 para la columna C2	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45	243	MEDIA

Anexo 11: Análisis de Prioridad de equipos de la Planta 30000 litros/día.

Area		Planta 30000lt																								Σ=GxUxT	Críticidad
Item	Personal de Evaluacion	Ing. Italo Mendoza				Ing. Dixon León				Ing. Alejandro Veliz				Ing. Klever Solis				Nelson Miranda				Guido Andrade					
	Equipo	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT		
1	Columna concentradora	3	4	2	24	4	4	2	32	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	122	BAJA
2	Condensador	4	3	1	12	2	3	1	6	3	3	1	9	3	4	1	12	3	3	1	9	3	3	1	9	57	BAJA
3	Columna Destrozadora	3	4	2	24	4	4	2	32	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	122	BAJA
4	Columna Luter	3	4	1	12	4	4	2	32	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	110	BAJA
5	Columna Hidroselectora	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	3	3	1	9	111	BAJA
6	Columna Rectificadora	3	4	2	24	4	4	2	32	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	3	3	1	9	91	BAJA
7	Columna Desmetilizador	3	2	2	12	4	4	2	32	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	110	BAJA
8	Columna de Oleos	3	4	1	12	3	4	2	24	3	4	2	24	4	4	1	16	3	3	1	9	4	3	1	12	97	BAJA
9	Columna lavadora	3	4	1	12	4	4	1	16	3	4	1	12	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	82	BAJA
10	Calderin SD1	3	2	2	12	3	3	1	9	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	2	3	2	12	69	BAJA
11	Calderin SD2	3	2	2	12	3	3	1	9	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	2	3	2	12	69	BAJA
12	Guardián SD3	3	2	2	12	3	3	1	9	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	2	3	2	12	69	BAJA
13	Calentador de vino	3	4	1	12	4	4	1	16	3	4	1	12	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	82	BAJA
14	Condensador de CD/07	3	2	1	6	3	2	1	6	2	2	1	4	2	3	2	12	2	1	2	4	2	2	2	8	40	BAJA
15	Guardián de CD/07	2	3	1	6	4	3	1	12	3	2	2	12	3	3	1	9	1	3	2	6	3	2	2	12	57	BAJA
16	Condensador de CD (alterno del SD6/07)	3	2	1	6	3	2	1	6	2	2	1	4	2	3	2	12	2	1	2	4	2	2	2	8	40	BAJA
17	Enfriador de vinaza	5	4	2	40	4	4	1	16	5	5	2	50	4	5	2	40	5	4	2	40	4	5	2	40	226	MEDIA
18	Calderin SM1	3	3	1	9	3	2	2	12	3	3	2	18	2	3	2	12	3	2	2	12	3	3	2	18	81	BAJA
19	Condensador SM2	3	2	1	6	3	2	1	6	2	2	1	4	2	3	2	12	2	1	2	4	2	2	2	8	40	BAJA
20	Condensador SD3	3	2	1	6	3	2	1	6	2	2	1	4	2	3	2	12	2	1	2	4	2	2	2	8	40	BAJA
21	Enfriador de alcohol de cabeza	3	4	1	12	4	4	1	16	3	4	1	12	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	82	BAJA
22	Condensador de CM/07	3	2	1	6	3	2	1	6	2	2	1	4	2	3	2	12	2	1	2	4	2	2	2	8	40	BAJA
23	Condensador de CM/07	3	2	1	6	3	2	1	6	2	2	1	4	2	3	2	12	2	1	2	4	2	2	2	8	40	BAJA
24	Guardián de CM/07	3	4	1	12	4	4	1	16	3	4	1	12	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	82	BAJA
25	Condensador de CO/07	3	2	1	6	3	2	1	6	2	2	1	4	2	3	2	12	2	1	2	4	2	2	2	8	40	BAJA
26	Calderin SR1	3	4	1	12	4	4	2	32	3	4	1	12	3	4	2	24	3	3	2	18	4	3	2	24	122	BAJA
27	Enfriador de alcoholes altos de CR	3	4	1	12	4	4	1	16	3	4	1	12	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	82	BAJA
28	Enfriador de alcoholes bajos de CR	3	4	1	12	4	4	1	16	3	4	1	12	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	82	BAJA
29	Panel de probetas	3	4	1	12	4	4	1	16	3	4	1	12	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	82	BAJA
30	Balón separador para bomba de vacio	3	4	1	12	4	4	1	16	3	4	1	12	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	82	BAJA
31	Balón de flegmasa	3	3	2	18	3	4	2	24	4	3	2	24	3	3	2	18	4	3	1	12	4	4	2	32	128	BAJA
32	Balón de productos químicos	4	4	1	16	4	4	2	32	5	4	1	20	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	168	BAJA
33	Balón de productos químicos	4	4	1	16	4	4	2	32	5	4	1	20	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	168	BAJA
34	Balón de alcoholes bajos y altos	2	3	1	6	2	2	1	4	2	2	1	4	2	3	1	6	3	3	2	18	3	2	1	6	44	BAJA
35	Decantador de fusel	3	2	1	6	2	3	1	6	3	3	1	9	3	2	2	12	2	2	1	4	3	2	2	12	49	BAJA
36	Desarenador de bomba de vacio	3	4	1	12	4	4	1	16	3	4	1	12	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	82	BAJA
37	Deodorizador de alcohol	3	3	2	18	4	4	2	32	3	4	1	12	3	4	2	24	4	3	2	24	4	4	1	16	126	BAJA
38	Cámara de equilibrio	4	4	3	48	3	3	3	27	4	4	3	48	4	5	3	60	4	4	2	32	4	4	3	48	263	MEDIA
39	Tanque de agua tratada	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	4	2	2	1	2	2	2	1	4	2	2	2	8	22	BAJA
40	Enfriador de vinaza	4	3	2	24	4	4	3	48	3	4	3	36	4	4	3	48	3	3	2	18	4	3	3	36	210	BAJA
41	Torre de enfriamiento	4	3	2	24	4	3	2	24	3	3	2	18	4	4	3	48	3	4	3	36	3	4	2	24	174	BAJA
42	Ventilador A1 de torre de enfriamiento	4	3	2	24	4	4	3	48	4	4	2	32	4	3	2	24	3	4	3	36	4	4	3	48	212	BAJA
43	Ventilador A2 de torre de enfriamiento	4	3	2	24	4	4	3	48	4	4	2	32	4	3	2	24	3	4	3	36	4	4	3	48	212	BAJA
44	Bomba de torre de enfriamiento	3	3	2	18	3	4	1	12	3	3	1	9	3	4	2	24	3	3	2	18	3	4	3	36	117	BAJA
45	Bomba de torre de enfriamiento	3	3	2	18	3	4	1	12	3	3	1	9	3	4	2	24	3	3	2	18	3	4	3	36	117	BAJA
46	Bomba dosificadora de químicos	4	4	2	32	4	5	2	40	5	4	2	40	5	5	2	50	4	4	2	32	4	5	2	40	234	MEDIA
47	Bomba Extracción de alcohol de CD	5	5	5	125	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	4	5	100	565	ALTA
48	Bomba Extracción de alcohol de CD	5	5	5	125	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	4	5	100	565	ALTA
49	Bomba de control de nivel de CLU	2	3	2	12	3	3	1	9	3	2	2	12	3	3	1	9	4	3	2	24	3	3	2	18	84	BAJA
50	Bomba de control de nivel de CLU	2	3	2	12	3	3	1	9	3	2	2	12	3	3	1	9	4	3	2	24	3	3	2	18	84	BAJA
51	Bomba de vacio	3	4	3	36	4	5	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	436	ALTA
52	Bomba de vacio	3	4	3	36	4	5	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	436	ALTA
53	Bomba de vacio	3	4	3	36	4	5	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	436	ALTA
54	Bomba para alimentación de agua de CL A CI/Pulmón de vino	3	4	2	24	4	3	2	24	4	3	1	12	4	4	1	16	4	3	2	24	4	3	2	24	124	BAJA
55	Bomba para alimentación de agua de CL A CI/Pulmón de vino	3	4	2	24	4	3	2	24	4	3	1	12	4	4	1	16	4	3	2	24	4	3	2	24	124	BAJA
56	Bomba de vinaza	4	3	3	36	3	4	3	36	5	4	4	80	5	4	3	60	4	5	3	60	5	5	3	75	347	MEDIA
57	Bomba de vinaza	4	3	3	36	3	4	3	36	5	4	4	80	5	4	3	60	4	5	3	60	5	5	3	75	347	MEDIA
58	Bomba de la cámara de Equilibrio	5	5	3	75	5	5	3	75	5	4	4	80	5	5	3	75	4	5	4	80	5	5	3	75	460	ALTA
59	Bomba de reflujo CR	4	5	2	40	4	5	2	40	4	3	2	24	3	5	3	45	3	4	3	36	3	4	4	48	233	MEDIA
60	Bomba de reflujo CR	4	5	2	40	4	5	2	40	4	3	2	24	3	5	3	45	3	4	3	36	3	4	4	48	233	MEDIA
61	Bomba de reflujo de CD	4	3	2	24	4	3	2	24	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	102	BAJA
62	Bomba de reflujo de CD	4	3	2	24	4	3	2	24	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	102	BAJA
63	Bomba de Flegmasa	3	4	2	24	3	3	2	18	4	4	2	32	4	2	1	8	3	2	2	12	2	3	2	12	106	BAJA
64	Bomba de Flegmasa	3	4	2	24	3	3	2	18	4	4	2	32	4	2	1	8	3	2	2	12	2	3	2	12</		

**Anexo 12:** Análisis de prioridad equipos de almacenamiento producto terminado

Item	Area																							Σ=GxUxT	Críticidad		
	Producto Terminado																										
	Personal de Evaluacion				Ing. Italo Mendoza				Ing. Dixon León				Ing. Alejandro Veliz				Ing. Klever Solis				Nelson Miranda					Guido Andrade	
Equipo	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT			
1	Contador de recepción de producción	3	2	1	6	3	3	1	9	3	2	2	12	2	2	1	4	3	2	1	6	3	3	2	18	55	BAJA
2	Interruptor de flujo	3	1	2	6	4	2	1	8	4	2	2	16	3	2	2	12	3	3	1	9	3	3	2	18	69	BAJA
3	Transmisor de nivel del TD1	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	3	3	1	9	111	BAJA
4	Transmisor de nivel del TD2	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	3	3	1	9	111	BAJA
5	Transmisor de nivel del TD3	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	3	3	1	9	111	BAJA
6	Transmisor de nivel del TD4	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	3	3	1	9	111	BAJA
7	Tanque de almacenamiento de alcohol etílico rectificado	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
8	Transmisor de nivel del A1/08	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
9	Tanque de almacenamiento de alcohol etílico rectificado	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
10	Tanque de almacenamiento de alcohol etílico rectificado	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
11	Transmisor de nivel del A3/08	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
12	Tanque de almacenamiento de alcohol etílico rectificado	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
13	Transmisor de nivel del A4/08	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
14	Tanque de almacenamiento de alcohol etílico rectificado	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
15	Transmisor de nivel del A5/08	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
16	Tanque de alcohol	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
17	Transmisor de nivel del A1/08	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
18	Tanque de alcohol	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
19	Transmisor de nivel del A7/08	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
20	Tanque de alcohol	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
21	Transmisor de nivel del A8/08	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
22	Tanque de alcohol	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
23	Tanque de almacenamiento de alcohol anhidro	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
24	Tanque de fusel	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
25	Transmisor de nivel del P1/08	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
26	Tanque de almacenamiento de alcohol industrial 2	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
27	Transmisor de nivel del P2/08	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
28	Tanque de almacenamiento de alcohol	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
29	Transmisor de nivel del P3/08	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
30	Tanque de almacenamiento de alcohol	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
31	Transmisor de nivel del P4/08	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
32	Tanque de almacenamiento de alcohol industria 2	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
33	Transmisor de nivel del L1/08	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
34	Tanque de almacenamiento de alcohol industria 1	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
35	Transmisor de nivel del L2/08	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
36	Tanque de almacenamiento de alcohol etílico	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
37	Transmisor de nivel del L3\08	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
38	Tanque recuperador (Ex P2_07)	4	3	2	24	4	4	1	16	3	4	2	24	3	3	2	18	3	4	1	12	3	3	1	9	103	BAJA
39	Tanque horizontal 4	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
40	Tanque horizontal	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
41	Deodorizador de alcohol	4	3	2	24	3	3	2	18	4	3	1	12	4	3	3	36	3	3	2	18	3	4	2	24	132	BAJA
42	Filtro de alcohol	4	3	2	24	4	3	1	12	4	4	1	16	5	3	2	30	4	2	2	16	4	3	3	36	134	BAJA
43	Tanque plástico	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
44	Contador de despacho de alcohol anhidro	2	2	1	4	2	2	2	8	2	1	2	4	1	2	2	4	2	2	2	8	2	1	2	4	32	BAJA
45	Contador de despacho de alcohol etílico	2	2	1	4	2	2	2	8	2	1	2	4	1	2	2	4	2	2	2	8	2	1	2	4	32	BAJA
46	Contador de despacho de alcohol industrial	2	2	1	4	2	2	2	8	2	1	2	4	1	2	2	4	2	2	2	8	2	1	2	4	32	BAJA
47	Bomba del tanque diario	4	3	2	24	4	4	2	32	4	3	3	36	4	4	3	48	4	4	2	32	4	4	3	48	220	BAJA
48	Bomba de alcohol	5	4	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	5	4	100	500	ALTA
49	Bomba de alcohol	5	4	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	5	4	100	500	ALTA
50	Bomba de alcohol	5	4	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	5	4	100	500	ALTA
51	Bomba de alcohol	5	4	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	5	4	100	500	ALTA
52	Bomba de alcohol	5	4	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	5	4	100	500	ALTA

# Anexo 13: Análisis de prioridad equipos de Planta CO2

Area		Planta de CO2 de fermentación																								Σ=GxUxT	Críticidad
Item	Personal de Evaluación	Ing. Italo Mendoza				Ing. Dixon León				Ing. Alejandro Veliz				Ing. Klever Solis				Nelson Miranda				Guido Andrade					
	Equipo	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT		
1	Bomba de alimentación de vinaza	5	4	4	80	5	4	3	60	5	4	4	80	4	4	4	64	5	4	4	80	4	5	4	80	444	ALTA
2	Torre de enfriamiento A	4	4	2	32	4	3	3	36	4	3	2	24	5	5	3	75	4	4	2	32	4	4	2	32	231	MEDIA
3	Motor del ventilador de torre de enfriamiento A	5	4	4	80	4	4	3	48	5	5	4	100	4	4	4	64	5	4	4	80	5	4	4	80	452	ALTA
4	Bomba de la torre de enfriamiento A	5	4	4	80	4	4	3	48	5	5	4	100	4	4	4	64	5	4	4	80	5	4	4	80	452	ALTA
5	Torre de enfriamiento B	4	4	2	32	4	3	3	36	4	3	2	24	5	5	3	75	4	4	2	32	4	4	2	32	231	MEDIA
6	Motor del ventilador de torre de enfriamiento B	5	4	4	80	4	4	3	48	5	5	4	100	4	4	4	64	5	4	4	80	5	4	4	80	452	ALTA
7	Bomba de la torre de enfriamiento B	5	4	4	80	4	4	3	48	5	5	4	100	4	4	4	64	5	4	4	80	5	4	4	80	452	ALTA
8	Termómetro RTD tipo Pt100	3	3	2	18	2	3	2	12	2	2	2	8	3	3	1	9	3	3	2	18	3	2	1	6	71	BAJA
9	Termómetro RTD tipo Pt100	3	3	2	18	2	3	2	12	2	2	2	8	3	3	1	9	3	3	2	18	3	2	1	6	71	BAJA
10	Transmisor de nivel	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	3	3	1	9	111	BAJA
11	Tanque equalizador	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
12	Agitador del tanque equalizador	3	3	2	18	3	2	1	6	2	2	1	4	3	2	2	12	3	3	1	9	3	3	2	18	67	BAJA
13	Termómetro RTD tipo Pt100	4	4	1	16	4	4	2	32	5	4	1	20	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	168	BAJA
14	Transmisor de nivel	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
15	Bomba del tanque equalizador	4	5	3	60	5	5	3	75	5	5	3	75	4	5	3	60	4	5	3	60	5	5	4	100	430	MEDIA
16	Bomba del tanque equalizador	4	5	3	60	5	5	3	75	5	5	3	75	4	5	3	60	4	5	3	60	5	5	4	100	430	MEDIA
17	Bomba de alimentación de vinaza	4	5	4	80	5	4	3	60	5	4	4	80	5	4	4	80	5	4	4	80	4	5	4	80	460	ALTA
18	Medidor de flujo	2	5	2	20	3	4	3	36	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	3	27	3	3	3	27	134	BAJA
19	Válvula automática	3	4	2	24	3	3	1	9	4	4	3	48	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	3	27	164	BAJA
20	Tanque de soda líquida	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
21	Transmisor de nivel	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
22	Bomba de soda	5	5	4	100	5	5	3	75	5	5	4	100	5	4	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	515	ALTA
23	Medidor de flujo	2	5	2	20	3	4	3	36	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	3	27	3	3	3	27	134	BAJA
24	Tanque de nutrientes	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
25	Transmisor de nivel	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
26	Bomba de nutrientes	4	4	2	32	4	5	2	40	5	4	2	40	5	5	2	50	4	4	2	32	4	5	2	40	234	MEDIA
27	Medidor de flujo	2	5	2	20	3	4	3	36	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	3	27	3	3	3	27	134	BAJA
28	Digestor anaeróbico	5	4	2	40	4	4	1	16	5	5	2	50	4	5	2	40	5	4	2	40	4	5	2	40	226	MEDIA
29	Termómetro RTD tipo Pt100	4	4	1	16	4	4	2	32	5	4	1	20	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	168	BAJA
30	Transmisor de nivel	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
31	Termómetro RTD tipo Pt100	4	4	1	16	4	4	2	32	5	4	1	20	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	168	BAJA
32	Transmisor de presión	4	4	2	32	3	5	2	30	4	4	2	32	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	194	BAJA
33	Bomba de recirculación del digestor	5	4	4	80	5	5	3	75	5	5	4	100	5	4	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	515	ALTA
34	Bomba de recirculación del digestor	5	4	4	80	5	5	3	75	5	5	4	100	5	4	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	515	ALTA
35	Bomba de recirculación del digestor	5	4	4	80	5	5	3	75	5	5	4	100	5	4	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	515	ALTA
36	Bomba de recirculación del digestor	5	4	4	80	5	5	3	75	5	5	4	100	5	4	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	515	ALTA
37	Sourge Tank	3	3	2	18	3	2	2	12	2	2	2	8	2	2	3	12	2	3	2	12	2	3	2	12	74	BAJA
38	Transmisor de nivel	3	2	2	12	4	2	2	16	4	3	1	12	4	2	1	8	3	3	2	18	4	3	2	24	90	BAJA
39	Válvula automática	3	4	2	24	3	3	1	9	4	4	3	48	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	3	27	164	BAJA
40	Tanque de inhibidor de H2S	5	4	2	40	4	3	3	36	4	4	2	32	5	5	3	75	5	4	2	40	4	4	2	32	255	MEDIA
41	Transmisor de nivel	4	4	2	32	3	5	2	30	4	4	2	32	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	194	BAJA
42	Bomba del tanque de inhibidor del H2S	3	3	2	18	3	4	2	24	4	3	2	24	4	4	2	32	4	4	2	32	4	3	2	24	154	BAJA
43	Sump Tank (tanque enterrado)	3	2	2	12	3	3	1	9	2	1	2	4	2	3	3	18	2	2	2	8	3	2	2	12	63	BAJA
44	Bomba del tanque T-30	4	3	2	24	4	3	2	24	4	3	2	24	3	4	2	24	4	3	2	24	4	5	2	40	160	BAJA
45	Aireador del efluente (tubo)	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	3	3	1	9	111	BAJA
46	Condensador separador	3	2	2	12	3	3	1	9	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	2	3	2	12	69	BAJA
47	Transmisor de presión	4	3	2	24	3	3	2	18	4	4	3	48	3	2	2	12	2	2	2	8	3	2	2	12	122	BAJA
48	Analizador de gas	4	3	2	24	4	4	2	32	4	3	3	36	4	4	3	48	4	4	2	32	4	4	3	48	220	BAJA
49	Medidor de flujo	3	4	1	12	4	4	1	16	3	4	1	12	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	82	BAJA
50	Medidor de flujo	4	4	2	32	4	3	3	36	4	3	2	24	3	3	3	27	4	3	2	24	3	3	2	18	161	BAJA
51	Válvula automática	3	4	2	24	3	3	1	9	4	4	3	48	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	3	27	164	BAJA
52	Separador de condensado	3	2	2	12	3	3	1	9	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	2	3	2	12	69	BAJA
53	Arrestallama	3	4	2	24	3	3	1	9	4	4	3	48	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	3	27	164	BAJA
54	Flare	3	3	3	27	3	3	2	18	2	4	2	16	2	3	3	18	2	3	2	12	3	3	2	18	109	BAJA
55	Termocupla	4	3	2	24	3	3	2	18	4	3	1	12	4	3	3	36	3	3	2	18	3	4	2	24	132	BAJA
56	Secador de biogás	3	4	1	12	4	4	2	32	4	4	1	16	3	4	1	12	3	3	1	9	3	3	1	9	90	BAJA
57	Termómetro RTD tipo Pt100	4	4	1	16	4	4	2	32	5	4	1	20	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	168	BAJA
58	Termómetro RTD tipo Pt100	4	4	1	16	4	4	2	32	5	4	1	20	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	168	BAJA
59	Condensador separador	3	2	2	12	3	3	1	9	3	2	1	6	3	3	2	18	3	2	2	12	2	3	2	12	69	BAJA
60	Medidor de flujo	2	5	2	20	3	4	3	36	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	3	27	3	3	3	27	134	BAJA
61	Acumulador de biogás	4	4	3	48	4	5	3	60	5	4	4	80	5	4	4	80	5	5	4	100	4	5	3	60	428	MEDIA
62	Transmisor de presión	4	4	2	32	3	5	2	30	4	4	2	32	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	194	BAJA
63	Termómetro RTD tipo Pt100	4	4	1	16	4	4	2	32	5	4	1	20	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	168	BAJA
64	Arrestallama	4	5	2	40	4	5	2	40	4	4	2	32	3	5	3	45	3	4	3	36						

# Anexo 14: Análisis de prioridad equipos de Generación de Vapor

Item	Area																								Σ=GxUxT	Criticidad		
	Generacion de Vapor																											
	Personal de Evaluacion				Ing. Italo Mendoza				Ing. Dixon León				Ing. Alejandro Veliz				Ing. Klever Solis				Nelson Miranda						Guido Andrade	
Equipo	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT
1	Filtro de bunker	4	3	2	24	3	3	2	18	4	4	3	48	4	3	3	36	3	4	3	36	3	4	2	24	186	BAJA	
2	Bomba de recepción de bunker	3	4	2	24	4	3	2	24	4	3	1	12	4	4	1	16	4	3	2	24	4	3	2	24	124	BAJA	
3	Tanque de bunker B-1	5	4	2	40	4	4	1	16	5	5	2	50	4	5	2	40	5	4	2	40	4	5	2	40	226	MEDIA	
4	Tanque de bunker B-2	5	4	2	40	4	4	1	16	5	5	2	50	4	5	2	40	5	4	2	40	4	5	2	40	226	MEDIA	
5	Bomba de alimentación de búnker al tanque pulmón	3	4	3	36	3	3	2	18	4	3	3	36	4	3	2	24	4	4	2	32	3	4	2	24	170	BAJA	
6	Tanque pulmón de bunker	4	5	2	40	4	4	2	32	5	4	1	20	5	5	2	50	4	4	1	16	4	4	2	32	190	BAJA	
7	Bomba de alimentación de búnker a la caldera 600 BHP	4	5	3	60	5	5	3	75	5	5	4	100	4	5	3	60	4	5	3	60	5	5	4	100	455	ALTA	
8	Bomba de alimentación de búnker a la caldera 600 BHP	4	5	3	60	5	5	3	75	5	5	4	100	4	5	3	60	4	5	3	60	5	5	4	100	455	ALTA	
9	Bomba de alimentación de búnker a la caldera 900 BHP	4	5	3	60	5	5	3	75	5	5	4	100	4	5	3	60	4	5	3	60	5	5	4	100	455	ALTA	
10	Bomba de alimentación de búnker a la caldera 900 BHP	4	5	3	60	5	5	3	75	5	5	4	100	4	5	3	60	4	5	3	60	5	5	4	100	455	ALTA	
11	Decantador de arena	3	3	2	18	3	2	2	12	3	2	1	6	2	2	1	4	3	3	2	18	2	3	1	6	64	BAJA	
12	Filtro de arena	2	3	2	12	3	3	1	9	3	2	1	6	2	2	1	4	3	2	1	6	3	3	2	18	55	BAJA	
13	Filtro de arena	2	3	2	12	3	3	1	9	3	2	1	6	2	2	1	4	3	2	1	6	3	3	2	18	55	BAJA	
14	Ablandador de agua	4	5	2	40	4	5	2	40	4	4	2	32	3	5	3	45	3	4	3	36	4	4	3	48	241	MEDIA	
15	Ablandador de agua	4	5	2	40	4	5	2	40	4	4	2	32	3	5	3	45	3	4	3	36	4	4	3	48	241	MEDIA	
16	Tanques de salmuera	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45	243	MEDIA	
17	Columna catiónica (grupo 1)	3	3	2	18	4	3	2	24	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	3	27	4	4	3	48	173	BAJA	
18	Columna aniónica (grupo 1)	3	3	2	18	4	3	2	24	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	3	27	4	4	3	48	173	BAJA	
19	Columna catiónica (grupo 2)	3	3	2	18	4	3	2	24	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	3	27	4	4	3	48	173	BAJA	
20	Columna aniónica (grupo 2)	3	3	2	18	4	3	2	24	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	3	27	4	4	3	48	173	BAJA	
21	Columna desgacificadora	3	2	2	12	4	3	2	24	3	3		9	4	3	3	36	4	4	3	48	3	3	3	27	156	BAJA	
22	Bomba de agua para tratamiento de agua	3	4	2	24	4	3	2	24	4	3	1	12	4	4	1	16	4	3	2	24	4	3	2	24	124	BAJA	
23	Bomba de agua de la columna desgacificadora	4	4	2	32	3	5	2	30	4	4	2	32	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	194	BAJA	
24	Bomba de agua de la columna desgacificadora	4	4	2	32	3	5	2	30	4	4	2	32	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	194	BAJA	
25	Tanque de agua desmineralizada	2	3	2	12	3	5	1	15	4	3	2	24	2	4	4	32	3	3	3	27	3	2	2	12	122	BAJA	
26	Tanque de agua desmineralizada	2	3	2	12	3	5	1	15	4	3	2	24	2	4	4	32	3	3	3	27	3	2	2	12	122	BAJA	
27	Bomba de alimentación de agua desmineralizada	3	3	2	18	3	4	3	36	4	4	3	48	4	3	2	24	3	4	2	24	4	3	2	24	174	BAJA	
28	Bomba de alimentación de agua desmineralizada	3	3	2	18	3	4	3	36	4	4	3	48	4	3	2	24	3	4	2	24	4	3	2	24	174	BAJA	
29	Sistema de dosificación de químicos a la caldera	3	4	2	24	4	4	2	32	4	4	3	48	4	5	3	60	5	4	3	60	5	4	3	60	284	MEDIA	
30	Bomba dosificadora de químicos caldera de 900	4	3	3	36	3	4	3	36	5	4	4	80	5	4	3	60	4	5	3	60	5	5	3	75	347	MEDIA	
31	Bomba dosificadora de químicos caldera de 600	4	3	3	36	3	4	3	36	5	4	4	80	5	4	3	60	4	5	3	60	5	5	3	75	347	MEDIA	
32	Tanque de alimentación de agua al desaireador	2	3	2	12	3	3	1	9	2	3	2	12	3	3	2	18	4	3	1	12	3	3	2	18	81	BAJA	
33	Bomba de alimentación de agua al desaireador	4	3	2	24	4	5	2	40	4	4	2	32	4	5	3	60	3	4	3	36	3	3	2	18	210	BAJA	
34	Bomba de alimentación de agua al desaireador	4	3	2	24	4	5	2	40	4	4	2	32	4	5	3	60	3	4	3	36	3	3	2	18	210	BAJA	
35	Desaireador HS-80M	3	3	2	18	3	3	2	18	3	2	2	12	2	3	3	18	3	3	3	27	2	3	2	12	105	BAJA	
36	Válvula automática de inyección de agua al vapor de Valdez	4	4	3	48	3	3	3	27	3	4	3	36	3	5	3	45	4	4	2	32	4	4	3	48	236	MEDIA	
37	Medición de flujo de vapor de Valdez	3	2	1	6	3	3	2	18	3	3	2	18	3	2	2	12	2	2	2	8	3	3	2	18	80	BAJA	
38	Bomba de alimentación de agua Caldera 600	4	4	3	48	4	5	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	448	ALTA	
39	Bomba de alimentación de agua Caldera 600	4	4	3	48	4	5	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	448	ALTA	
40	Bomba de alimentación de agua caldera 900	4	4	3	48	4	5	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	448	ALTA	
41	Bomba de alimentación de agua Caldera 900	4	4	3	48	4	5	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	448	ALTA	
42	Bomba de alimentación de agua Caldera 900	4	4	3	48	4	5	3	60	4	5	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	5	4	100	448	ALTA	
43	Caldera de 900 BHP	4	5	4	80	5	5	3	75	5	5	4	100	4	5	3	60	4	5	4	80	5	5	4	100	495	ALTA	
44	Medidor de consumo de bunker a la caldera	3	4	2	24	4	4	2	32	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	122	BAJA	
45	Medidor de retorno de bunker de la caldera	3	4	1	12	4	4	2	32	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	110	BAJA	
46	Medidor de consumo de bunker	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	2	24	3	4	1	12	3	3	2	18	3	3	1	9	111	BAJA	
47	Quemador	3	4	3	36	4	4	3	48	3	4	4	48	4	4	3	48	4	3	4	48	4	3	3	36	264	MEDIA	
48	Medición de flujo de vapor	3	4	2	24	4	3	2	24	4	4	2	32	3	4	2	24	3	3	2	18	4	4	2	32	154	BAJA	
49	Caldero de 600 BHP	4	5	4	80	5	5	3	75	5	5	4	100	4	5	3	60	4	5	4	80	5	5	4	100	495	ALTA	
50	Medidor de consumo de bunker	3	4	1	12	4	4	1	16	3	4	1	12	3	4	1	12	3	3	2	18	4	3	1	12	82	BAJA	
51	Sensor de oxigeno	3	3	2	18	3	4	2	24	4	3	2	24	3	3	2	18	4	3	1	12	4	4	2	32	128	BAJA	
52	Medidor de flujo de vapor	4	4	1	16	4	4	2	32	5	4	1	20	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	168	BAJA	
53	Encendido primer fuego gas propano	4	4	1	16	4	4	2	32	5	4	1	20	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	168	BAJA	
54	Cabezal de vapor de baja presión	2	5	2	20	3	5	3	45	3	4	2	24	3	5	1	15	3	4	3	36	3	4	3	36	176	BAJA	
55	Cabezal de vapor de alta presión	2	5	2	20	3	5	3	45	3	4	2	24	3	5	1	15	3	4	3	36	3	4	3	36	176	BAJA	
56	Medición de flujo de vapor a CO2	2	5	2	20	3	4	3	36	3	3	2	18	3	2	1	6	3	3	3	27	3	3	3	27	134	BAJA	
57	Turbina	3	4	3	36	2	3	2	12	3	3	2	18	4	3	2	24	3	3	2	18	4	4	3	48	156	BAJA	
58	Generador General Electric	5	4	4	80	4	5	4	80	4	5	4	80	5	4	4	80	4	4	4	64	5	4	5	100	484	ALTA	
59	Caja reductora de velocidad	2	3	2	12	3	3	2	18	2	2	3	12	2	2	2	8	2	2	3	12	3	3	2	18	80	BAJA	

### Anexo 15: Análisis de prioridad de equipos del Sistema de Agua.

Area		Sistema de Agua																				Σ=GxUxT	Criticidad				
Item	Personal de Evaluacion	Ing. Italo Mendoza				Ing. Dixon León				Ing. Alejandro Veliz				Ing. Klever Solis				Nelson Miranda						Guido Andrade			
	Equipo	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT			G	U	T	GxUxT
1	Bomba de pozo 2	4	5	4	80	5	5	4	100	5	5	4	100	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	540	ALTA
2	Bomba de pozo 3	4	5	4	80	5	5	4	100	5	5	4	100	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	540	ALTA
3	Filtros de agua	4	5	2	40	3	5	2	30	5	4	1	20	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	190	BAJA
4	Filtros de agua	4	5	2	40	3	5	2	30	5	4	1	20	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	190	BAJA
5	Filtros de agua	4	5	2	40	3	5	2	30	5	4	1	20	5	4	2	40	5	4	2	40	4	5	1	20	190	BAJA
6	Bomba de agua para edificio	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45	243	MEDIA
7	Bomba de agua para edificio	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45	243	MEDIA
8	Tanque de presión	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45	243	MEDIA
9	Sistema de filtración de agua	4	4	3	48	3	3	3	27	3	4	3	36	3	5	3	45	4	4	2	32	4	4	3	48	236	MEDIA

### Anexo 16: Análisis de prioridad de equipos del Sistema Eléctrico.

Area		Sistema Eléctrico																				Σ=GxUxT	Criticidad				
Item	Personal de Evaluacion	Ing. Italo Mendoza				Ing. Dixon León				Ing. Alejandro Veliz				Ing. Klever Solis				Nelson Miranda						Guido Andrade			
	Equipo	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT			G	U	T	GxUxT
1	Tanque de diesel	3	3	2	18	3	4	3	36	4	5	3	60	3	4	3	36	4	4	3	48	3	5	3	45	243	MEDIA
2	Turbo Generador de 500 kw	4	4	3	48	3	3	3	27	3	4	3	36	3	5	3	45	4	4	2	32	4	4	3	48	236	MEDIA
3	Generador Carterpillar de 375KvA. - 300Kw	4	3	3	36	4	3	3	36	4	3	3	36	4	3	3	36	4	4	2	32	4	4	3	48	224	BAJA
4	Transformador Aceite Mineral de 1250 KVA, 3 fases, 60 Hz	4	5	4	80	5	4	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	520	ALTA
5	Transformador Aceite Mineral de 500 KVA, 3 fases, 60 Hz	4	5	4	80	5	4	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	520	ALTA
6	Transformador Aceite Mineral de 300 KVA, 3 fases, 60 Hz	4	5	4	80	5	4	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	520	ALTA
7	Transformador Aceite Mineral de 225 KVA, 3 fases, 60 Hz	4	5	4	80	5	4	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	520	ALTA
8	Transformador Aceite Mineral de 100 KVA, 3 fases, 60 Hz	4	5	4	80	5	4	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	5	5	4	100	4	5	4	80	520	ALTA
9	Transformador Tipo seco de 15 KVA, 3 fases, 60 Hz	5	5	4	100	5	4	4	80	5	5	4	100	5	5	4	100	5	5	4	100	5	5	4	100	580	ALTA
10	Transformador Tipo seco de 45 KVA, 3 fases, 60 Hz	5	5	4	100	5	4	4	80	5	5	4	100	5	5	4	100	5	5	4	100	5	5	4	100	580	ALTA

### Anexo 17: Análisis de prioridad equipos de Planta Anhidro

Area		Planta Anhidro																				Σ=GxUxT	Críticidad				
Item	Personal de Evaluacion	Ing. Italo Mendoza				Ing. Dixon León				Ing. Alejandro Veliz				Ing. Klever Solis				Nelson Miranda						Guido Andrade			
	Equipo	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT	G	U	T	GxUxT			G	U	T	GxUxT
1	Tanque de ciclohexano	3	3	2	18	3	4	3	36	4	4	3	48	4	3	2	24	3	4	2	24	4	3	2	24	174	BAJA
2	Tanque decantador ternario	3	2	2	12	3	3	2	18	3	2	1	6	2	3	2	12	2	3	1	6	3	2	2	12	66	BAJA
3	Bomba neumática para ciclohexano	5	4	3	60	5	5	3	75	5	4	4	80	4	5	4	80	5	4	4	80	4	5	3	60	435	MEDIA

## Anexo 18: Plan de Mantenimiento predictivo

CODANA S.A.		Tipos de mantenimiento/Costo				valor de mantenimiento anual
		Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografía	
Items de Mantenimiento	AREA	Costo de mantenimiento				
		\$95,00	\$95,00	\$90,00	\$80,00	
		Cantidad de Mantenimientos por año				
		Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografía	
Centrifugas separadora de vino y masto C1	Centrifugación	3	3			\$570,00
Centrifugas separadora de vino y masto C2	Centrifugación	3	3			\$570,00
Centrifugas separadora de vino y masto C3	Centrifugación	3	3			\$570,00
Motor de agitador de PF1	Fermentación	3				\$285,00
Motor de agitador de PF2	Fermentación	3				\$285,00
Motor de agitador de PF3	Fermentación	3				\$285,00
Motor de agitador de PF4	Fermentación	3				\$285,00
Caldera de 900 BHP	Generación de Vapor			2	3	\$420,00
Caldero de 600 BHP	Generación de Vapor			2	3	\$420,00
Generador General Electric	Generación de Vapor	3		2	3	\$705,00
Bomba de alimentación de búnker a la caldera 600 BHP	Generación de Vapor	3				\$285,00
Bomba de alimentación de búnker a la caldera 600 BHP	Generación de Vapor	3				\$285,00
Bomba de alimentación de búnker a la caldera 900 BHP	Generación de Vapor	3				\$285,00
Bomba de alimentación de búnker a la caldera 900 BHP	Generación de Vapor	3				\$285,00
Bomba de alimentación de agua Caldera 600	Generación de Vapor	3				\$285,00
Bomba de alimentación de agua Caldera 600	Generación de Vapor	3				\$285,00
Bomba de alimentación de agua caldera 900	Generación de Vapor	3				\$285,00
Bomba de alimentación de agua Caldera 900	Generación de Vapor	3				\$285,00
Bomba de alimentación de agua Caldera 900	Generación de Vapor	3				\$285,00
Bomba para melaza de alimentación a dilución 1	Materia Prima	3		2		\$465,00
Bomba para melaza de alimentación a dilución 2	Materia Prima	3		2		\$465,00
Bomba de Valdez a Codana	Materia Prima	3				\$285,00
Columna de vacío	Planta 25000lt/día			2		\$180,00
Bomba de cámara de equilibrio	Planta 25000lt/día	3				\$285,00
Bomba de cámara de equilibrio	Planta 25000lt/día	3				\$285,00
Bomba de producto final C4	Planta 25000lt/día	3				\$285,00
Bomba de producto final C4	Planta 25000lt/día	3				\$285,00
Bomba de vacío	Planta 25000lt/día	3				\$285,00
Bomba de vacío	Planta 25000lt/día	3				\$285,00
Bomba Extracción de alcohol de CD	Planta 30000lt/día	3				\$285,00
Bomba Extracción de alcohol de CD	Planta 30000lt/día	3				\$285,00
Bomba de la cámara de Equilibrio	Planta 30000lt/día	3				\$285,00
Bomba de producto final	Planta 30000lt/día	3				\$285,00
Bomba de vacío	Planta 30000lt/día	3				\$285,00
Bomba de vacío	Planta 30000lt/día	3				\$285,00
Bomba de vacío	Planta 30000lt/día	3				\$285,00
Bomba neumática para ciclohexano	Planta Anhidro	3				\$285,00
Bomba de soda	Planta CO2	3				\$285,00
Bomba de recirculación del digestor	Planta CO2	3				\$285,00
Bomba de recirculación del digestor	Planta CO2	3				\$285,00
Bomba de recirculación del digestor	Planta CO2	3				\$285,00
Bomba de recirculación del digestor	Planta CO2	3				\$285,00
Bomba de piscina de vinaza	Planta CO2	3		2		\$465,00
Tanque de vinaza	Planta CO2			2	2	\$340,00
Bomba de alimentación de vinaza	Planta CO2	3				\$285,00
Motor del ventilador de torre de enfriamiento A	Planta CO2	3				\$285,00
Bomba de la torre de enfriamiento A	Planta CO2	3				\$285,00
Motor del ventilador de torre de enfriamiento B	Planta CO2	3				\$285,00
Bomba de la torre de enfriamiento B	Planta CO2	3				\$285,00
Bomba de alimentación de vinaza	Planta CO2	3				\$285,00
Bomba de alcohol	Producto Terminado	3				\$285,00
Bomba de alcohol	Producto Terminado	3				\$285,00
Bomba de alcohol	Producto Terminado	3				\$285,00
Bomba de alcohol	Producto Terminado	3				\$285,00
Bomba de alcohol	Producto Terminado	3				\$285,00
Bomba de pozo 2	Sistema de Agua	3		2		\$465,00
Bomba de pozo 3	Sistema de Agua	3		2		\$465,00

Transformador Tipo seco de 15 KVA, 3 fases, 60 Hz	Sistema Eléctrico				3	\$240,00
Transformador Tipo seco de 45 KVA, 3 fases, 60 Hz	Sistema Eléctrico				3	\$240,00
Transformador Aceite Mineral de 1250 KVA, 3 fases, 60 Hz	Sistema Eléctrico				3	\$240,00
Transformador Aceite Mineral de 500 KVA, 3 fases, 60 Hz	Sistema Eléctrico				3	\$240,00
Transformador Aceite Mineral de 300 KVA, 3 fases, 60 Hz	Sistema Eléctrico				3	\$240,00
Transformador Aceite Mineral de 225 KVA, 3 fases, 60 Hz	Sistema Eléctrico				3	\$240,00
Transformador Aceite Mineral de 100 KVA, 3 fases, 60 Hz	Sistema Eléctrico				3	\$240,00
Valor total mantenimiento.						\$20.320,00







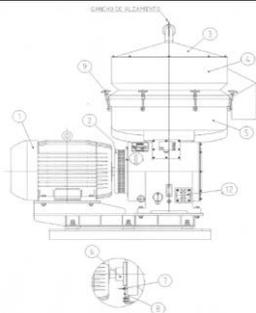




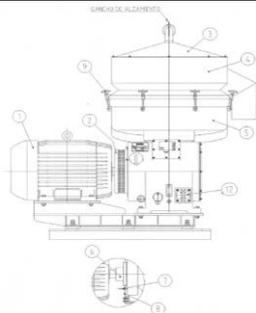




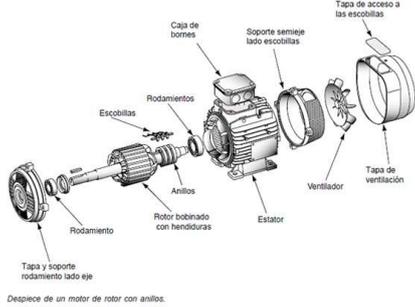
## Anexo 20: Ficha mantenimiento centrifugas separadora C1

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Centrifuga	Marca	A L F A L A V A L	Seccion	Centrifuga	
Codigo	CS-04-03	Modelo	DX409B3460	Funcion	Separacion de Vino	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Motor	El equipo consiste de una estructura de acero de hierro fundido en la parte inferior (carter), que contiene todo el sistema de transmisión compuesto por un eje horizontal y uno vertical. El accionamiento se lo realiza por medio de un motor electrico asentado juntamente con la separadora sobre una base.				
2	Porteccion de Acople					
3	Tapa Colector Superior					
4	Colector Superior					
5	Colector Inferior					
6	Guante de Acople					
7	detector de Rotacion					
8	Soporte de Detector					
9	Fijadores					
10	Reductor					
11	Intercambiador de Calor					
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Revisión del nivel de aceite (aproximadamente 18 litros)	x				
2	Revisar la presión del aceite	x				
3	Revisión de flujo de agua para refrigeración	x				
4	Revisión y limpieza de la canasta	x				
5	Revisión y limpieza de las boquillas	x				
6	Comprobar el uso y existencia de grasas en las roscas del rotor y tuerca de cierre			x		
7	Revisión de anillos de vedación del rotor, sistema de alimentación y descargue: verificar si no están con hendiduras, grietas, principio de corrosión o deformaciones.				x	
8	Chequear si existe desgastamiento por abrasión en los componentes del rotor: platos y distribuidor				x	
9	Anillo de goma (conjunto de la mazarota) : verificación de los resortes radiales y axial.				x	
10	Freno: verificar desgastamiento en la zona de la zapata de freno.			x		
11	verificar nivelamiento del equipo para constatar posibles problemas con los amortiguadores de vibración.			x		
12	Juntas y anillos de vedación: verificar condiciones de todas las juntas y anillos de vedacion del equipo.				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de empaques					x
15	Cambio de zapatas de fricción					x
16	Cambio de aceite	Cada 800 Horas de funcionamiento				
17	Cambio de boquillas				x	
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	2	2	0	7	
Componente	Motor	Carter	Eje, Cuerpo y Tapa del rotor	no aplica		
_____ Revisa			_____ Aprueba			

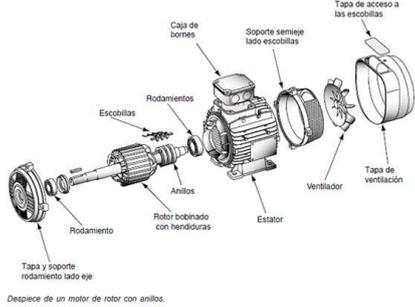
## Anexo 21: Ficha mantenimiento centrifugas separadora C3

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Centrifuga	Marca	A L F A L A V A L	Seccion	Centrifuga	
Codigo	CS-04-04	Modelo	DX409B3460	Funcion	Separacion de Vino	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Motor	El equipo consiste de una estructura de acero de hierro fundido en la parte inferior (carter), que contiene todo el sistema de transmisión compuesto por un eje horizontal y uno vertical. El accionamiento se lo realiza por medio de un motor electrico asentado juntamente con la separadora sobre una base.				
2	Porteccion de Acople					
3	Tapa Colector Superior					
4	Colector Superior					
5	Colector Inferior					
6	Guante de Acople					
7	detector de Rotacion					
8	Soporte de Detector					
9	Fijadores					
10	Reductor					
11	Intercambiador de Calor					
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Revisión del nivel de aceite (aproximadamente 18 litros)	x				
2	Revisar la presión del aceite	x				
3	Revisión de flujo de agua para refrigeración	x				
4	Revisión y limpieza de la canasta	x				
5	Revisión y limpieza de las boquillas	x				
6	Comprobar el uso y existencia de grasas en las roscas del rotor y tuerca de cierre			x		
7	Revisión de anillos de vedación del rotor, sistema de alimentación y descargue: verificar si no están con hendiduras, grietas, principio de corrosión o deformaciones.				x	
8	Chequear si existe desgastamiento por abrasión en los componentes del rotor: platos y distribuidor				x	
9	Anillo de goma (conjunto de la mazarota) : verificación de los resortes radiales y axial.				x	
10	Freno: verificar desgastamiento en la zona de la zapata de freno.			x		
11	verificar nivelamiento del equipo para constatar posibles problemas con los amortiguadores de vibración.			x		
12	Juntas y anillos de vedación: verificar condiciones de todas las juntas y anillos de vedacion del equipo.				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de empaques					x
15	Cambio de zapatas de fricción					x
16	Cambio de aceite	Cada 800 Horas de funcionamiento				
17	Cambio de boquillas				x	
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	2	2	0	7	
Componente	Motor	Carter	Eje, Cuerpo y Tapa del rotor	no aplica		
_____ Revisa			_____ Aprueba			

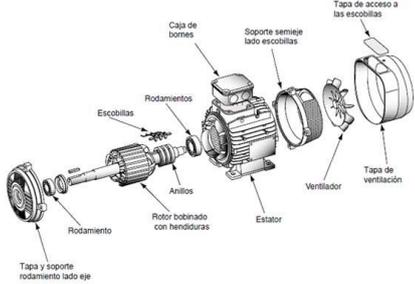
## Anexo 22: Ficha mantenimiento motor de agitador de PF1

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Motor de agitador de PF1	Marca	WEG	Seccion	Pre-fermentación	
Codigo	MF-02-24	Modelo	2E34022178	Funcion	Agitador de prefermentación	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Estator	Motor eléctrico de 10 hp - 1750 rpm, 60 Hz, 3 fases. El conjunto motor-reductor-agitador se encuentra sobre una base metálica montada sobre el tanque prefermentador. La transmisión motor-reductor es por acoplamiento directo.				
2	Rotor					
3	Cojinetes					
4	Ventilador					
5	Carcasa					
6	eje					
7	Rodamientos					
8	Borneras					
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Fijación del motor y alineación				x	
7	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
8	Limpieza de Borneras para conexiones				X	
9	Cambio de rodamientos					x
10	Prueba de rigidez dieléctrica					x
11	Cambio de zapatas de fricción					x
12	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
13						
14						
15						
16						
17						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0	2	5	
Componente						
_____ <b>Revisa</b>			_____ <b>Aprueba</b>			

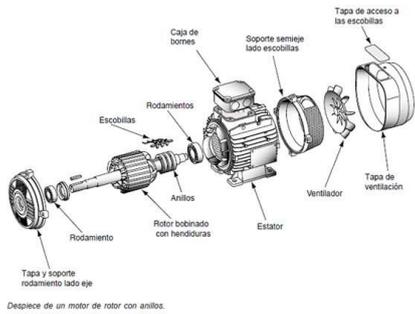
## Anexo 23: Ficha mantenimiento motor de agitador de PF2

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Motor de agitador de PF2	Marca	WEG	Seccion	Pre-fermentación	
Codigo	MF-02-28	Modelo	2E34022178	Funcion	Agitador de prefermentación	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Estator	Motor eléctrico de 10 hp - 1750 rpm, 60 Hz, 3 fases. El conjunto motor-reductor-agitador se encuentra sobre una base metálica montada sobre el tanque prefermentador. La transmisión motor-reductor es por acoplamiento directo.				
2	Rotor					
3	Cojinetes					
4	Ventilador					
5	Carcasa					
6	eje					
7	Rodamientos					
8	Borneras					
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Fijación del motor y alineación				x	
7	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
8	Limpieza de Borneras para conexiones				X	
9	Cambio de rodamientos					x
10	Prueba de rigidez dieléctrica					x
11	Cambio de zapatas de fricción					x
12	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
13						
14						
15						
16						
17						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0	2	5	
Componente						
_____ <b>Revisa</b>			_____ <b>Aprueba</b>			

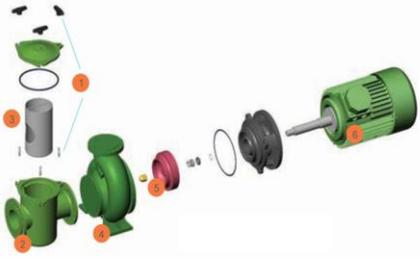
## Anexo 24: Ficha mantenimiento motor de agitador de PF3

		<b>CODANA S.A.</b>				
<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>						
Equipo	Motor de agitador de PF3	Marca	WEG	Seccion	Pre-fermentación	
Codigo	MF-02-32	Modelo	2E34022178	Funcion	Agitador de prefermentación	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion	 <p style="font-size: small;">Despiece de un motor de rotor con anillos.</p>			
1	Estator	Motor eléctrico de 10 hp - 1750 rpm, 60 Hz, 3 fases. El conjunto motor-reductor-agitador se encuentra sobre una base metálica montada sobre el tanque prefermentador. La transmisión motor-reductor es por acoplamiento directo.				
2	Rotor					
3	Cojinetes					
4	Ventilador					
5	Carcasa					
6	eje					
7	Rodamientos					
8	Borneras					
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Fijación del motor y alineación				x	
7	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
8	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
9	Cambio de rodamientos					x
10	Prueba de rigidez dieléctrica					x
11	Cambio de zapatas de fricción					x
12	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
13						
14						
15						
16						
17						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografía	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0	2	5	
Componente						
_____ <b>Revisa</b>			_____ <b>Aprueba</b>			

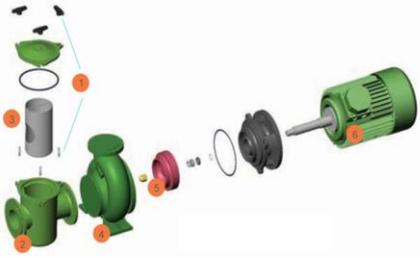
## Anexo 25: Ficha mantenimiento motor de agitador de PF4

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Motor de agitador de PF4	Marca	WEG	Seccion	Pre-fermentación	
Codigo	MF-02-36	Modelo	2E34022178	Funcion	Agitador de prefermentación	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Estator	Motor eléctrico de 10 hp - 1750 rpm, 60 Hz, 3 fases. El conjunto motor-reductor-agitador se encuentra sobre una base metálica montada sobre el tanque prefermentador. La transmisión motor-reductor es por acoplamiento directo.				
2	Rotor					
3	Cojinetes					
4	Ventilador					
5	Carcasa					
6	eje					
7	Rodamientos					
8	Borneras					
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Fijación del motor y alineación				x	
7	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
8	Limpieza de Borneras para conexiones				X	
9	Cambio de rodamientos					x
10	Prueba de rigidez dieléctrica					x
11	Cambio de zapatas de fricción					x
12	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
13						
14						
15						
16						
17						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0	2	5	
Componente						
_____ <b>Revisa</b>			_____ <b>Aprueba</b>			

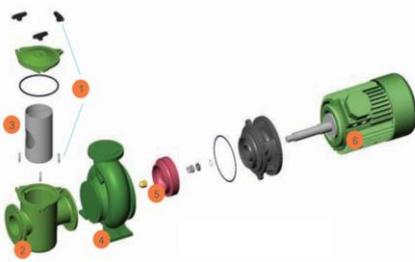
## Anexo 26: Ficha mantenimiento bomba alimentación búnker caldera 600 HP

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	VIKING PUMP	<b>Seccion</b>	Generacion de Vapor	
<b>Codigo</b>	BC-08-18	<b>Modelo</b>	HL 432	<b>Funcion</b>	Alimentacion Combustible	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba de engranajes. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado sobre una base metálica. Motor eléctrico de 1 hp - 1725 rpm, 60 Hz, 3 fases, frame 56				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

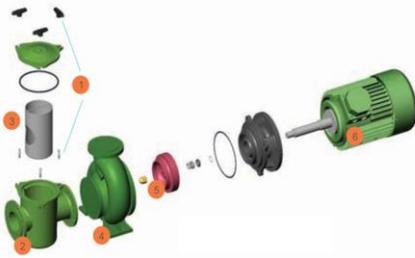
## Anexo 27: Ficha mantenimiento bomba alimentación búnker caldera 600 HP

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	VIKING PUMP	<b>Seccion</b>	Generacion de Vapor	
<b>Codigo</b>	BC-08-20	<b>Modelo</b>	HL 432	<b>Funcion</b>	Alimentacion Combustible	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba de engranajes. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado sobre una base metálica. Motor eléctrico de 1 hp - 1725 rpm, 60 Hz, 3 fases, frame 56				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	
Componente						
_____ <b>Revisa</b>			_____ <b>Aprueba</b>			

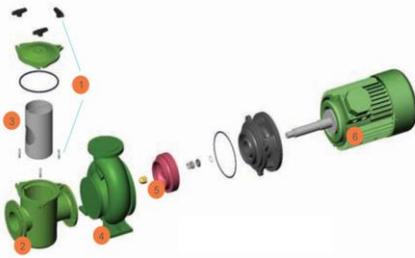
**Anexo 28:** Ficha mantenimiento bomba alimentación búnker caldera 900 HP.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	VIKING PUMP	<b>Seccion</b>	Generacion de Vapor	
<b>Codigo</b>	BC-08-21	<b>Modelo</b>	HL 432	<b>Funcion</b>	Alimentacion Combustible	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba de engranajes. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado sobre una base metálica. Motor eléctrico de 1 hp - 1725 rpm, 60 Hz, 3 fases, frame 56				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>3</b>	
Componente						
_____ <b>Revisa</b>			_____ <b>Aprueba</b>			

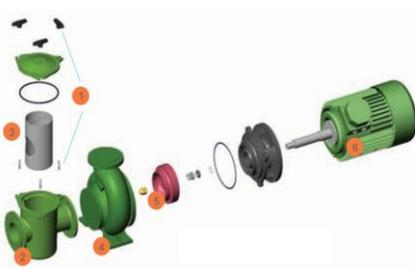
**Anexo 29:** Ficha mantenimiento bomba alimentación búnker caldera 900 HP.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	VIKING PUMP	<b>Seccion</b>	Generacion de Vapor	
<b>Codigo</b>	BC-08-22	<b>Modelo</b>	HL 432	<b>Funcion</b>	Alimentacion Combustible	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba de engranajes. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado sobre una base metálica. Motor eléctrico de 1 hp - 1725 rpm, 60 Hz, 3 fases, frame 56				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>3</b>	
Componente						
_____ <b>Revisa</b>			_____ <b>Aprueba</b>			

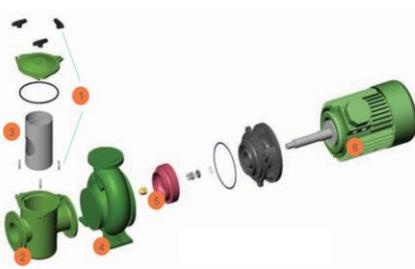
### Anexo 30: Ficha mantenimiento bomba alimentación agua caldera 600HP.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Goulds Pumps	<b>Seccion</b>	Generacion de Vapor	
<b>Codigo</b>	BC-08-23	<b>Modelo</b>	4SVBK12	<b>Funcion</b>	Alimentacion Combustible	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba centrífuga horizontal tipo multi etapas tamaño BP70, caudal = 60 gpm, cabeza = 726 pies. Diámetro de succión = 3 pulg, diámetro de descarga = 2 pulg. Acoplamiento directo al motor. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado en una base metálica. Motor eléctrico de 25 hp - 3520 rpm, 60 Hz, 3 fases				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>3</b>	
Componente						
_____		_____				
<b>Revisa</b>		<b>Aprueba</b>				

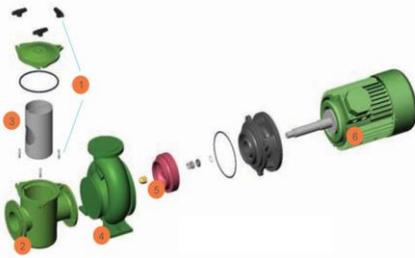
### Anexo 31: Ficha mantenimiento bomba alimentación agua caldera 600HP.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Goulds Pumps	<b>Seccion</b>	Generacion de Vapor	
<b>Codigo</b>	BC-08-24	<b>Modelo</b>	4SVBK12	<b>Funcion</b>	Alimentacion Combustible	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba centrífuga horizontal tipo multi etapas tamaño BP70-15, caudal = 60 gpm, cabeza = 735 pies. Diámetro de succión = 3 pulg, diámetro de descarga = 2 pulg. Acoplamiento directo al motor. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado en una base metálica. Motor eléctrico de 25 hp - 3520 rpm, 60 Hz, 3 fases				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>3</b>	
Componente						
_____ <b>Revisa</b>			_____ <b>Aprueba</b>			

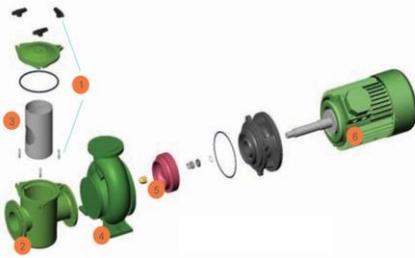
## Anexo 32: Ficha mantenimiento bomba alimentación agua caldera 900HP.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Bomba	Marca	Goulds Pumps	Seccion	Generacion de Vapor	
Codigo	BC-08-25	Modelo	4SVBK12	Funcion	Alimentacion Combustible	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba centrífuga horizontal tipo multi etapas tamaño 1.5X3X10, caudal = 60 gpm, cabeza = 693 pies. Diámetro de succión = 3 pulg, diámetro de descarga = 2 pulg. Acoplamiento directo al motor. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado en una base metálica. Motor eléctrico de 40 hp - 3539 rpm, 60 Hz, 3 fases.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.		e		x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

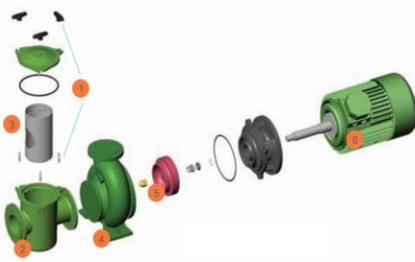
### Anexo 33: Ficha mantenimiento bomba alimentación agua caldera 900HP.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Goulds Pumps	<b>Seccion</b>	Generacion de Vapor	
<b>Codigo</b>	BC-08-26	<b>Modelo</b>	4SVBK12	<b>Funcion</b>	Alimentacion Combustible	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba centrífuga horizontal tipo multi etapas tamaño 1.5X3X10, caudal = 60 gpm, cabeza = 693 pies. Diámetro de succión = 3 pulg, diámetro de descarga = 2 pulg. Acoplamiento directo al motor. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado en una base metálica. Motor eléctrico de 40 hp - 3539 rpm, 60 Hz, 3 fases.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>3</b>	
Componente						
_____ <b>Revisa</b>			_____ <b>Aprueba</b>			

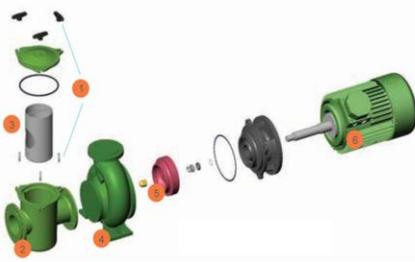
### Anexo 34: Ficha mantenimiento bomba alimentación agua caldera 900HP.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Goulds Pumps	<b>Seccion</b>	Generacion de Vapor	
<b>Codigo</b>	BC-08-27	<b>Modelo</b>	4SVBK12	<b>Funcion</b>	Alimentacion Combustible	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba centrífuga horizontal tipo multi etapas tamaño 1.5X3X10, caudal = 60 gpm, cabeza = 693 pies. Diámetro de succión = 3 pulg, diámetro de descarga = 2 pulg. Acoplamiento directo al motor. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado en una base metálica. Motor eléctrico de 40 hp - 3539 rpm, 60 Hz, 3 fases.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>3</b>	
Componente						
_____		_____				
Revisa		Aprueba				

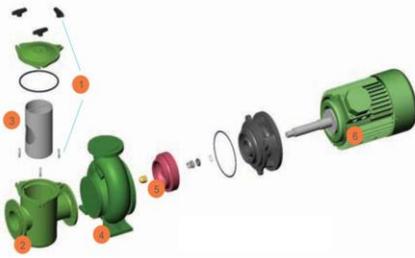
**Anexo 35: Ficha mantenimiento bomba alimentación de melaza a dilución 1.**

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Vicking Pump	<b>Seccion</b>	Materia Prima	
<b>Codigo</b>	BP-01-04	<b>Modelo</b>	L125	<b>Funcion</b>	Alimentacion a proceso	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba de desplazamiento positivo, transmisión por bandas. El conjunto bomba-motor se encuentra asentada sobre una base metálica. Motor eléctrico de 18 hp - 1155 rpm, 60 Hz, 3 fases.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5	Polea					
6						
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Cambio de Polea					x
20	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
<hr/> Revisa			<hr/> Aprueba			

## Anexo 36: Ficha mantenimiento bomba alimentación de melaza a dilución 2.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Bomba	Marca	Vicking Pump	Seccion	Materia Prima	
Codigo	BP-01-05	Modelo	L125	Funcion	Alimentacion a proceso	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba de desplazamiento positivo, transmisión por bandas. El conjunto bomba-motor se encuentra asentada sobre una base metálica. Motor eléctrico de 18 hp - 1155 rpm, 60 Hz, 3 fases.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5	Polea					
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Cambio de Polea					x
20	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

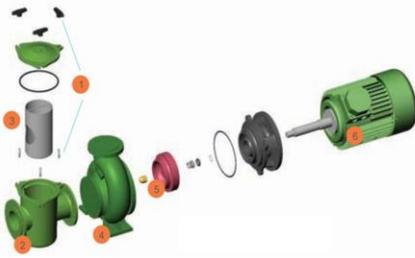
**Anexo 37: Ficha mantenimiento Bomba de Valdez a Codana.**

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Wilhelm Rasch KG	<b>Seccion</b>	Materia Prima	
<b>Codigo</b>	BP-01-07	<b>Modelo</b>	Q125	<b>Funcion</b>	Tranporte Materia Prima	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba de engranajes. El conjunto				
2	Cuerpo del Impulsor	bomba-motor se encuentra asentado				
3	Rodamientos	sobre una base metálica. Motor eléctrico				
4	Motor	de 1 hp - 1725 rpm, 60 Hz, 3 fases, frame				
5		56				
6						
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
<hr/> Revisa			<hr/> Aprueba			

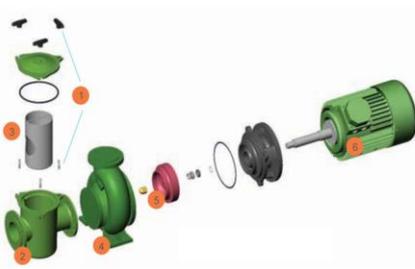
### Anexo 38: Ficha mantenimiento Bomba de cámara de equilibrio 1.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Ebara	<b>Seccion</b>	Planta 25000lt/día	
<b>Codigo</b>	BP-04-08	<b>Modelo</b>	3SF32-160/3.06	<b>Funcion</b>	Camara de Equilibrio	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Motorbomba con carcasa en acero inoxidable, capacidad 6 a 24 m3/h, Hmax 43. Diámetro de succión: 2-1/2 pulg, diámetro de descarga: 1-1/2 pulg. Con motor marca MIRELLIMOTORI de 3 kW - 3550 rpm, 60 Hz, 3 fases. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado en una base metálica construida localmente.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

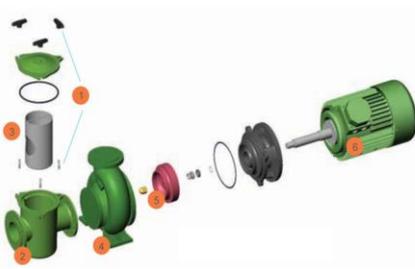
### Anexo 39: Ficha mantenimiento Bomba de cámara de equilibrio 2.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Ebara	<b>Seccion</b>	Planta 25000lt/día	
<b>Codigo</b>	BP-04-09	<b>Modelo</b>	3SF32-160/3.06	<b>Funcion</b>	Camara de Equilibrio	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Motorbomba con carcasa en acero inoxidable, capacidad 6 a 24 m <sup>3</sup> /h, Hmax 43. Diámetro de succión: 2-1/2 pulg, diámetro de descarga: 1-1/2 pulg. Con motor marca MIRELLIMOTORI de 4 kW - 3550 rpm, 60 Hz, 3 fases. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado en una base metálica construida localmente.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

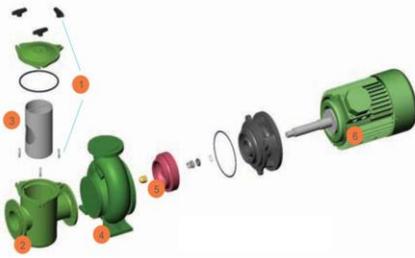
## Anexo 40: Ficha mantenimiento Bomba de producto final C4 - 1.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Bomba	Marca	Ebara	Seccion	Planta 25000lt/día	
Codigo	BP-04-06	Modelo	3SF32 160/3,06	Funcion	Producto Final	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Motorbomba con carcasa en acero inoxidable, capacidad 6 a 24 m3/h, Hmax 32. Diámetro de succión: 2 pulg, diámetro de descarga: 1-1/2 pulg. Con motor marca MIRELLIMOTORI de 3 kW - 3550 rpm, 60 Hz, 3 fases. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado en una base metálica construida localmente.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

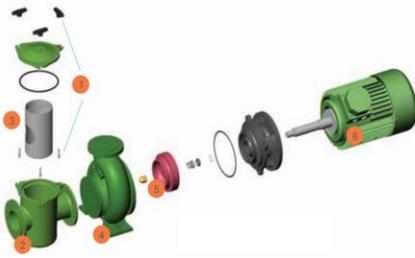
## Anexo 41: Ficha mantenimiento Bomba de producto final C4 - 2.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Bomba	Marca	Ebara	Seccion	Planta 25000lt/día	
Codigo	BC-02-17	Modelo	3SF32 160/3,06	Funcion	Producto Final	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Motorbomba con carcasa en acero inoxidable, capacidad 6 a 24 m3/h, Hmax 32. Diámetro de succión: 2 pulg, diámetro de descarga: 1-1/2 pulg. Con motor marca MIRELLIMOTORI de 3 kW - 3550 rpm, 60 Hz, 3 fases. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado en una base metálica construida localmente.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

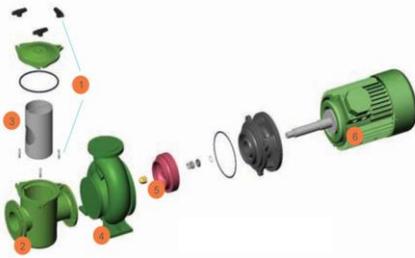
## Anexo 42: Ficha mantenimiento Bomba de vacío 1.

		<b>CODANA S.A.</b>				
<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>						
Equipo	Bomba	Marca	Omel	Seccion	Planta 25000lt/día	
Codigo	BC-02-23	Modelo	BLA230/160	Funcion	Generar Vacío	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba de vacío de doble etapa de sello líquido construida en acero inoxidable, capacidad 364 m3/h a 500 mm Hg de vacío. Motor eléctrico de 18,5 kW (25 hp) - 1700 rpm, 60 Hz, 3 fases.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

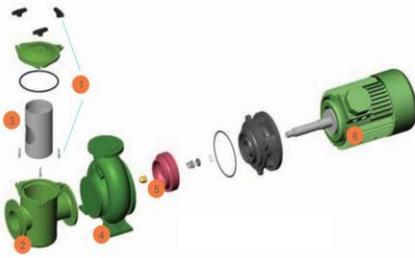
## Anexo 43: Ficha mantenimiento Bomba de vacío 2.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Bomba	Marca	Omel	Seccion	Planta 25000lt/día	
v	BC-02-24	Modelo	BLA230/160	Funcion	Generar Vacío	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba de vacío de doble etapa de sello líquido construida en acero inoxidable, capacidad 364 m3/h a 500 mm Hg de vacío. Motor eléctrico de 18,5 kW (25 hp) - 1700 rpm, 60 Hz, 3 fases.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

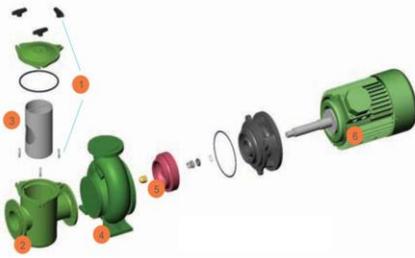
## Anexo 44: Ficha mantenimiento Bomba Extracción de alcohol de CD - 1.

		<b>CODANA S.A.</b>					
<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>							
Equipo	Bomba	Marca		Equipe		Seccion	Planta 30000lt/día
Codigo	BP-05-12	Modelo		EQ.40.13/S		Funcion	Extracción de alcohol
Partes del Equipo							
N°	Elemento	Descripcion					
1	Bomba	Bomba centrífuga en acero inoxidable. Caudal = 2,5 m3/h, Hm = 20 mca. Acoplamiento directo marca LOVEJOY 100. El conjunto bomba-motor se encuentra sobre una base metálica. Motor eléctrico de 1,5 CV - 3415 rpm, 60 Hz, 3 fases					
2	Cuerpo del Impulsor						
3	Rodamientos						
4	Motor						
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
Actividades de Mantenimiento							
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual	
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x					
2	Chequeo de temperatura	x					
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x				
4	Limpieza externa de carcasa		x				
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x		
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x				
7	Lubricacion de cojinetes			x			
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x		
9	Revisar Impulsor				x		
10	Fijación del motor y alineación				x		
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x		
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x		
13	Cambio de rodamientos					x	
14	Cambio de Empaque					x	
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x	
16	Cambio de zapatas de fricción					x	
17	Limpieza general del Impulsor					x	
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento					
20							
Actividades de Mantenimiento Predictivas							
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total		
Frecuencia anual	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>3</b>		
Componente							
_____ <b>Revisa</b>				_____ <b>Aprueba</b>			

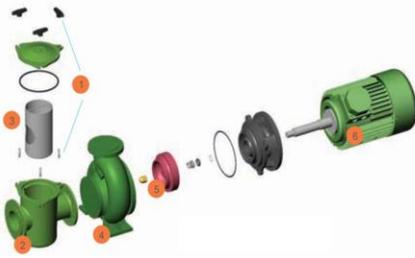
**Anexo 45: Ficha mantenimiento Bomba Extracción de alcohol de CD - 2.**

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Equipe	<b>Seccion</b>	Planta 30000lt/día	
<b>Codigo</b>	BP-05-13	<b>Modelo</b>	EQ.40.13/S	<b>Funcion</b>	Extracción de alcohol	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba centrífuga en acero inoxidable.				
2	Cuerpo del Impulsor	Caudal = 2,5 m3/h, Hm = 20 mca.				
3	Rodamientos	Acoplamiento directo marca LOVEJOY				
4	Motor	100. El conjunto bomba-motor se encuentra sobre una base metálica.				
5						
6		Motor eléctrico de 1,5 CV - 3415 rpm, 60				
7		Hz, 3 fases				
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
<hr/> Revisa			<hr/> Aprueba			

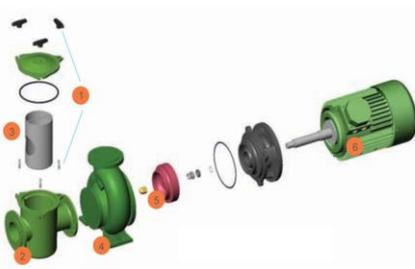
## Anexo 46: Ficha mantenimiento Bomba de la cámara de Equilibrio.

		<b>CODANA S.A.</b>					
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>					
Equipo	Bomba	Marca		Equipe		Seccion	Planta 30000lt/día
Codigo	BP-05-29	Modelo		EQ.40.13/S		Funcion	cámara de Equilibrio
Partes del Equipo							
N°	Elemento	Descripcion					
1	Bomba	Bomba centrífuga en acero inoxidable.					
2	Cuerpo del Impulsor	Caudal = 4 m3/h, Hm = 25 mca.					
3	Rodamientos	Acoplamiento directo. El conjunto					
4	Motor	bomba-motor se encuentra sobre una					
5		base metálica. Motor eléctrico de 1 CV -					
6		3430 rpm, 60 Hz, 3 fases					
7							
8							
9							
10							
11							
Actividades de Mantenimiento							
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual	
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x					
2	Chequeo de temperatura	x					
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x				
4	Limpieza externa de carcasa		x				
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x		
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x				
7	Lubricacion de cojinetes			x			
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x		
9	Revisar Impulsor				x		
10	Fijación del motor y alineación				x		
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x		
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x		
13	Cambio de rodamientos					x	
14	Cambio de Empaque					x	
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x	
16	Cambio de zapatas de fricción					x	
17	Limpieza general del Impulsor					x	
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento					
20							
Actividades de Mantenimiento Predictivas							
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total		
Frecuencia anual	3	0	0		3		
Componente							
_____ <b>Revisa</b>				_____ <b>Aprueba</b>			

## Anexo 47: Ficha mantenimiento Bomba de producto final.

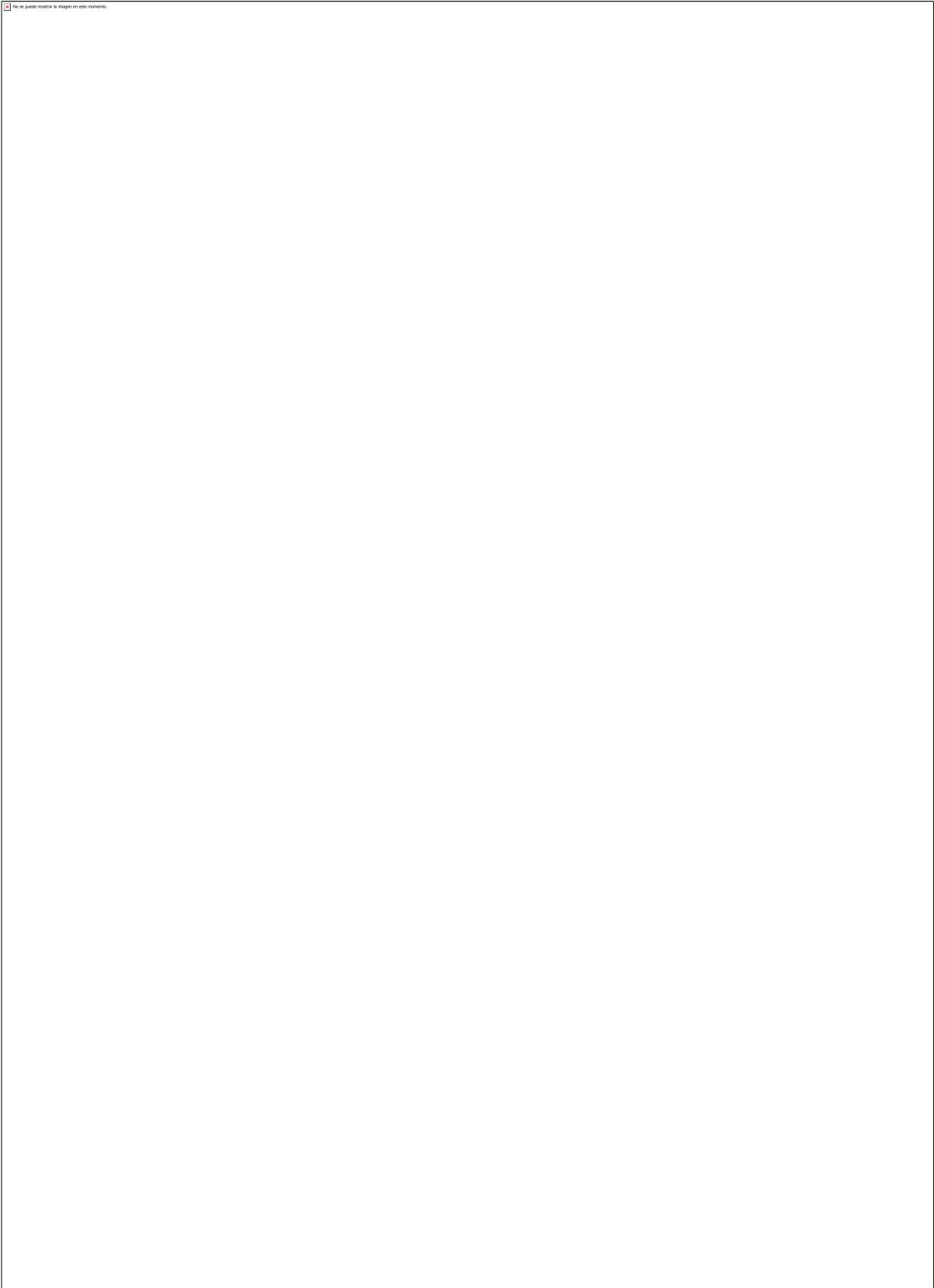
		<b>CODANA S.A.</b>					
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>					
Equipo	Bomba	Marca		Equipe		Seccion	Planta 30000lt/día
Codigo	BP-05-27	Modelo		EQ.40.13/S		Funcion	producto final
Partes del Equipo							
N°	Elemento	Descripcion					
1	Bomba	Bomba centrífuga en acero inoxidable.					
2	Cuerpo del Impulsor	Caudal = 2 m3/h, Hm = 25 mca.					
3	Rodamientos	Acoplamiento directo. El conjunto					
4	Motor	bomba-motor se encuentra sobre una					
5		base metálica. Motor eléctrico de 1 CV -					
6		3430 rpm, 60 Hz, 3 fases					
7							
8							
9							
10							
11							
Actividades de Mantenimiento							
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual	
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x					
2	Chequeo de temperatura	x					
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x				
4	Limpieza externa de carcasa		x				
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x		
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x				
7	Lubricacion de cojinetes			x			
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x		
9	Revisar Impulsor				x		
10	Fijación del motor y alineación				x		
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x		
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x		
13	Cambio de rodamientos					x	
14	Cambio de Empaque					x	
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x	
16	Cambio de zapatas de fricción					x	
17	Limpieza general del Impulsor					x	
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento					
20							
Actividades de Mantenimiento Predictivas							
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total		
Frecuencia anual	3	0	0		3		
Componente							
<hr/> Revisa				<hr/> Aprueba			

**Anexo 48: Ficha mantenimiento Bomba de vacío - 1.**

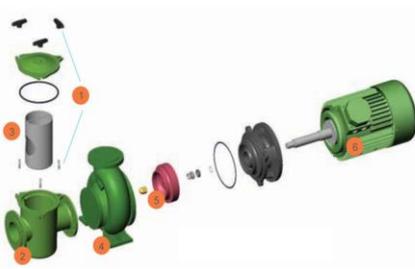
		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Omel	<b>Seccion</b>	Planta 30000lt/día	
<b>Codigo</b>	BP-05-43	<b>Modelo</b>	BLN-230/160	<b>Funcion</b>	Generacion de Vacio	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba de vacío de sello líquido				
2	Cuerpo del Impulsor	construida en acero inoxidable. Caudal =				
3	Rodamientos	350 m3/h, Vacío = 690-700 mm Hg, rpm =				
4	Motor	1750, BHP = 20. Acoplamiento directo. El				
5		conjunto bomba-motor se encuentra				
6		sobre una base metálica. Motor eléctrico				
7		de 25 hp - 1725 rpm, 60 Hz, 3 fases				
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>3</b>	
Componente						
<hr/> Revisa			<hr/> Aprueba			

**Anexo 49:** Ficha mantenimiento Bomba de vacío - 2.

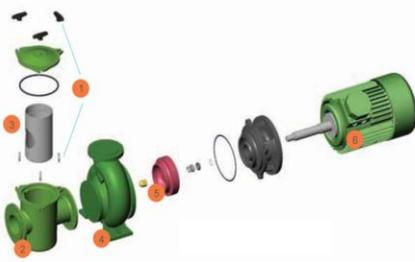
No se puede mostrar la imagen en este momento.



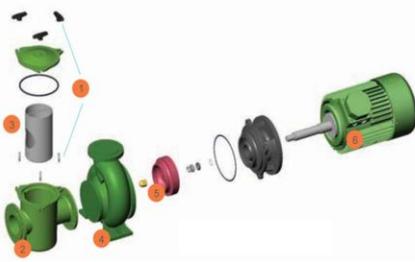
**Anexo 50: Ficha mantenimiento Bomba de vacío - 3.**

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Omel	<b>Seccion</b>	Planta 30000lt/día	
<b>Codigo</b>	BP-05-45	<b>Modelo</b>	BLN-230/160	<b>Funcion</b>	Generacion de Vacio	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba de vacío de sello líquido				
2	Cuerpo del Impulsor	construida en acero inoxidable. Caudal =				
3	Rodamientos	350 m3/h, Vacío = 690-700 mm Hg, rpm =				
4	Motor	1750, BHP = 20. Acoplamiento directo. El				
5		conjunto bomba-motor se encuentra				
6		sobre una base metálica. Motor eléctrico				
7		de 25 hp - 1725 rpm, 60 Hz, 3 fases				
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
<hr/> Revisa			<hr/> Aprueba			

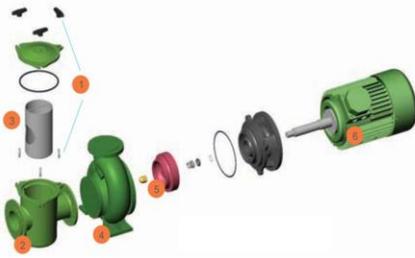
## Anexo 51: Ficha mantenimiento Bomba de soda.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Bomba	Marca	Corcoran	Seccion	Planta CO2	
Codigo	BP-07-07	Modelo	500D(A60)	Funcion	Alimentacion soda	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Motorbomba con carcasa en acero inoxidable. Diámetro de succión: 1-1/2 pulg, diámetro de descarga: 1-1/2 pulg. Con motor marca BALDOR de 7,5 hp - 1770 rpm, 60 Hz, 3 fases, frame 213TC, Cat. No. M26A 979869606-001, SNX0711.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

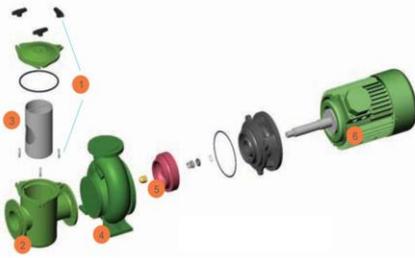
## Anexo 52: Ficha mantenimiento bomba de recirculación del digestor - 1.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Bomba	Marca	Corcoran	Seccion	Planta CO2	
Codigo	BP-07-14	Modelo	500D(A60)	Funcion	Recirculacion	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Motorbomba con carcasa en acero inoxidable 316. Capacidad 180 gpm a 133 pies. Diámetro de succión: 4 pulg, diámetro de descarga: 4 pulg. Con motor eléctrico marca BALDOR de 15 hp - 1760 rpm, 60 Hz, 3 fases, frame 254TC, Cat. No. M26A 97989476-002, SNX0711.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

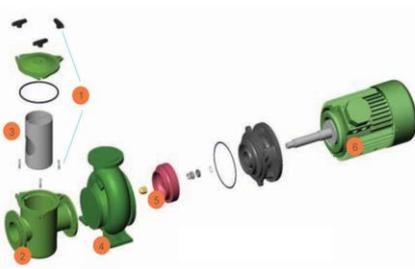
### Anexo 53: Ficha mantenimiento bomba de recirculación del digestor - 2.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Bomba	Marca	Corcoran	Seccion	Planta CO2	
Codigo	BP-07-15	Modelo	5K213DL1571	Funcion	Recirculacion	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba de engranajes. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado sobre una base metálica. Motor eléctrico de 1 hp - 1725 rpm, 60 Hz, 3 fases, frame 56				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

### Anexo 54: Ficha mantenimiento bomba de recirculación del digestor - 3.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Bomba	Marca	Corcoran	Seccion	Planta CO2	
Codigo	BP-07-16	Modelo	5K213DL1571	Funcion	Recirculacion	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba de engranajes. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado sobre una base metálica. Motor eléctrico de 1 hp - 1725 rpm, 60 Hz, 3 fases, frame 56				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

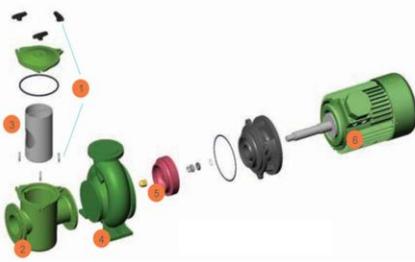
### Anexo 55: Ficha mantenimiento bomba de recirculación del digestor - 4.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Bomba	Marca	Corcoran	Seccion	Planta CO2	
Codigo	BP-07-17	Modelo	5K213DL1571	Funcion	Recirculacion	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba de engranajes. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado sobre una base metálica. Motor eléctrico de 1 hp - 1725 rpm, 60 Hz, 3 fases, frame 56				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ <b>Revisa</b>			_____ <b>Aprueba</b>			

## Anexo 56: Ficha mantenimiento bomba de piscina de vinaza.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Bomba	Marca	Berkeley	Seccion	Planta CO2	
Codigo	BP-07-24	Modelo	Tipo KPER 180 M2	Funcion	Tratamiento de vinaza	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba centrífuga tipo autocebante de 240 m3/h, diámetro de la succión = 10 pulg, diámetro de la descarga = 8 pulg. Motor eléctrico de 26 kW - 3530 rpm, 60 Hz, 3 fases.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ <b>Revisa</b>			_____ <b>Aprueba</b>			

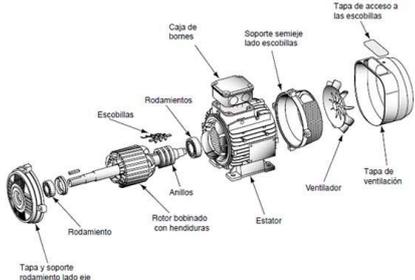
## Anexo 57: Ficha mantenimiento bomba de alimentación de vinaza.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Bomba	Marca	Corcoran	Seccion	Planta CO2	
Codigo	BP-07-29	Modelo	500D(A60)	Funcion	alimentación de vinaza	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Motorbomba con carcasa en acero inoxidable. Diámetro de succión: 2 pulg, diámetro de descarga: 2 pulg. Con motor eléctrico marca BALDOR de 5 hp - 3450 rpm, 60 Hz, 3 fases, frame 184TC, Cat. No. M26A 101480372-001, SN X1004.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

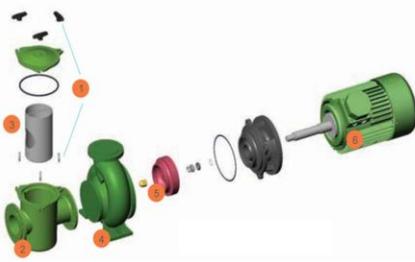
**Anexo 58:** Ficha mantenimiento bomba de la torre de enfriamiento A.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Corcoran	<b>Seccion</b>	Planta CO2	
<b>Codigo</b>	BP-07-34	<b>Modelo</b>	500D(A60)	<b>Funcion</b>	torre enfriamiento A	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Motorbomba con carcasa en acero				
2	Cuerpo del Impulsor	inoxidable. Diámetro de succión: 3 pulg,				
3	Rodamientos	diámetro de descarga: 2 pulg. Con motor				
4	Motor	eléctrico marca BALDOR de 10 hp - 1760				
5		rpm, 60 Hz, 3 fases, frame 215TC. Cat.				
6		No. 126A 97989488-002. SN X0712				
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
<hr style="width: 100%;"/> Revisa			<hr style="width: 100%;"/> Aprueba			

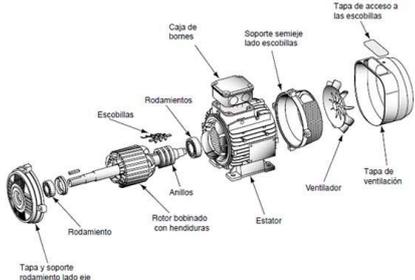
## Anexo 59: Ficha mantenimiento motor ventilador torre de enfriamiento A.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Motor ventilador	Marca	WEG	Seccion	Planta CO2	
Codigo	MP-07-35	Modelo	2E34022178	Funcion	Motor del ventilador A	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion	 <p style="font-size: small;">Despiece de un motor de rotor con anillos.</p>			
1	Estator	Motor eléctrico de 5,5 kW (7,5 hp-cv) - 875 rpm, 60 Hz, 3 fases.				
2	Rotor					
3	Cojinetes					
4	Ventilador					
5	Carcasa					
6	eje					
7	Rodamientos					
8	Borneras					
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Fijación del motor y alineación				x	
7	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
8	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
9	Cambio de rodamientos					x
10	Prueba de rigidez dieléctrica					x
11	Cambio de zapatas de fricción					x
12	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
13						
14						
15						
16						
17						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0	2	5	
Componente						
<hr style="width: 100%;"/> <b>Revisa</b>			<hr style="width: 100%;"/> <b>Aprueba</b>			

## Anexo 60: Ficha mantenimiento bomba de la torre de enfriamiento B.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Bomba	Marca	Corcoran	Seccion	Planta CO2	
Codigo	BP-07-39	Modelo	500D(A60)	Funcion	torre enfriamiento B	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Motorbomba con carcasa en acero inoxidable. Diámetro de succión: 3 pulg, diámetro de descarga: 2 pulg. Con motor eléctrico marca BALDOR de 10 hp - 1760 rpm, 60 Hz, 3 fases, frame 215TC. Cat. No. 126A 97989488-002. SN X0712				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

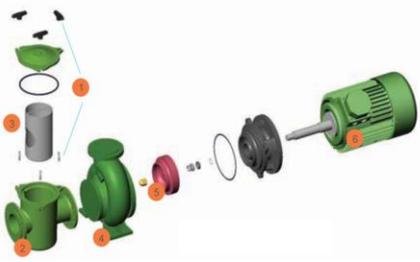
## Anexo 61: Ficha mantenimiento motor ventilador torre de enfriamiento A.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Motor ventilador B	Marca	WEG	Seccion	Planta CO2	
Codigo	MP-07-40	Modelo	2E34022178	Funcion	Motor del ventilador B	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion	 <p style="font-size: small;">Despiece de un motor de rotor con anillos.</p>			
1	Estator	Motor eléctrico de 5,5 kW (7,5 hp-cv) - 875 rpm, 60 Hz, 3 fases.				
2	Rotor					
3	Cojinetes					
4	Ventilador					
5	Carcasa					
6	eje					
7	Rodamientos					
8	Borneras					
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Fijación del motor y alineación				x	
7	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
8	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
9	Cambio de rodamientos					x
10	Prueba de rigidez dieléctrica					x
11	Cambio de zapatas de fricción					x
12	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
13						
14						
15						
16						
17						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0	2	5	
Componente						
<hr style="width: 30%; margin: auto;"/> Revisa			<hr style="width: 30%; margin: auto;"/> Aprueba			

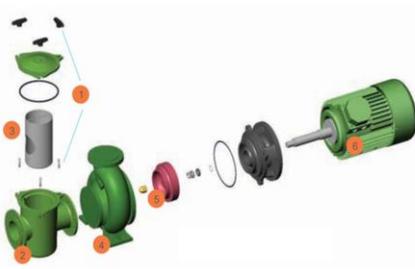
## Anexo 62: Ficha mantenimiento bomba de alimentación de vinaza.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Bomba	Marca	Corcoran	Seccion	Planta CO2	
Codigo	BP-07-29	Modelo	500D(A60)	Funcion	alimentación de vinaza	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Motorbomba con carcasa en acero inoxidable. Diámetro de succión: 2 pulg, diámetro de descarga: 2 pulg. Con motor eléctrico marca BALDOR de 5 hp - 3450 rpm, 60 Hz, 3 fases, frame 184TC, Cat. No. M26A 101480372-001, SN X1004.				
2	Cuerpo del Impulsor					
3	Rodamientos					
4	Motor					
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ Revisa			_____ Aprueba			

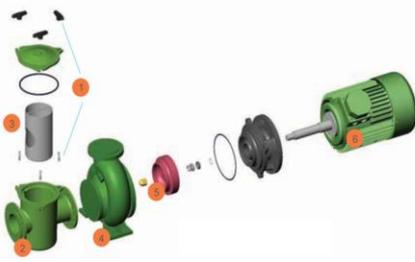
### Anexo 63: Ficha mantenimiento Bomba de alcohol - 1.

		<b>CODANA S.A.</b>						
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>						
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Equipe	<b>Seccion</b>	Producto Terminado			
<b>Codigo</b>	BP-06-44	<b>Modelo</b>	EQ.65.26/S	<b>Funcion</b>	Alimentacion Alcohol			
<b>Partes del Equipo</b>								
N°	Elemento	Descripcion						
1	Bomba	Bomba centrífuga en acero inoxidable.						
2	Cuerpo del Impulsor	Caudal = 30 m3/h, Hm = 25 mca.						
3	Rodamientos	Acoplamiento directo. El conjunto						
4	Motor	bomba-motor se encuentra asentado						
5		sobre una base metálica. Motor eléctrico						
6		de 7,5 CV - 1740 rpm, 60 Hz, 3 fases.						
7								
8								
9								
10								
11								
<b>Actividades de Mantenimiento</b>								
N°	Descripcion			Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion			x				
2	Chequeo de temperatura			x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases				x			
4	Limpieza externa de carcasa				x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.						x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes				x			
7	Lubricacion de cojinetes					x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor						x	
9	Revisar Impulsor						x	
10	Fijación del motor y alineación						x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados						x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones						x	
13	Cambio de rodamientos							x
14	Cambio de Empaque							x
15	Prueba de rigidez dieléctrica							x
16	Cambio de zapatas de fricción							x
17	Limpieza general del Impulsor							x
18	Reengrase de rodamientos			Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20								
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>								
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia		Cantidad total		
Frecuencia anual	3	0	0			3		
Componente								
<hr/> Revisa				<hr/> Aprueba				

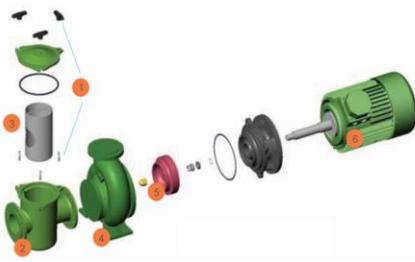
**Anexo 64:** Ficha mantenimiento Bomba de alcohol - 2.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Equipe	<b>Seccion</b>	Producto Terminado	
<b>Codigo</b>	BP-06-45	<b>Modelo</b>	EQ.65.26/S	<b>Funcion</b>	Alimentacion Alcohol	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba centrífuga en acero inoxidable.				
2	Cuerpo del Impulsor	Caudal = 30 m3/h, Hm = 25 mca.				
3	Rodamientos	Acoplamiento directo. El conjunto				
4	Motor	bomba-motor se encuentra asentado				
5		sobre una base metálica. Motor eléctrico				
6		de 7,5 CV - 1740 rpm, 60 Hz, 3 fases.				
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
_____ <b>Revisa</b>			_____ <b>Aprueba</b>			

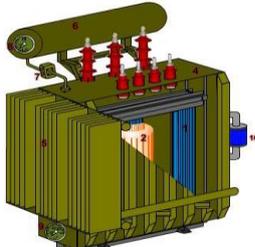
### Anexo 65: Ficha mantenimiento Bomba de alcohol - 3.

		<b>CODANA S.A.</b>					
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>					
Equipo	Bomba	Marca		Equipe		Seccion	Producto Terminado
Codigo	BP-06-46	Modelo		EQ.65.26/S		Funcion	Alimentacion Alcohol
Partes del Equipo							
N°	Elemento	Descripcion					
1	Bomba	Bomba centrífuga en acero inoxidable. Caudal = 30 m3/h, Hm = 25 mca. Acoplamiento directo. El conjunto bomba-motor se encuentra asentado sobre una base metálica. Motor eléctrico de 7,5 CV - 1740 rpm, 60 Hz, 3 fases.					
2	Cuerpo del Impulsor						
3	Rodamientos						
4	Motor						
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
Actividades de Mantenimiento							
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual	
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x					
2	Chequeo de temperatura	x					
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x				
4	Limpieza externa de carcasa		x				
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x		
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x				
7	Lubricacion de cojinetes			x			
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x		
9	Revisar Impulsor				x		
10	Fijación del motor y alineación				x		
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x		
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x		
13	Cambio de rodamientos					x	
14	Cambio de Empaque					x	
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x	
16	Cambio de zapatas de fricción					x	
17	Limpieza general del Impulsor					x	
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento					
20							
Actividades de Mantenimiento Predictivas							
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total		
Frecuencia anual	3	0	0		3		
Componente							
_____ Revisa				_____ Aprueba			

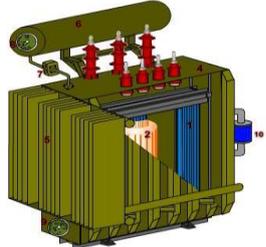
Anexo 66: Ficha mantenimiento Bomba de alcohol - 4.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Bomba	<b>Marca</b>	Equipe	<b>Seccion</b>	Producto Terminado	
<b>Codigo</b>	BP-06-47	<b>Modelo</b>	EQ.65.26/S	<b>Funcion</b>	Alimentacion Alcohol	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Bomba	Bomba centrífuga en acero inoxidable.				
2	Cuerpo del Impulsor	Caudal = 30 m3/h, Hm = 25 mca.				
3	Rodamientos	Acoplamiento directo. El conjunto				
4	Motor	bomba-motor se encuentra asentado				
5		sobre una base metálica. Motor eléctrico				
6		de 7,5 CV - 1740 rpm, 60 Hz, 3 fases.				
7						
8						
9						
10						
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Inspeccion de Ruido y vibracion	x				
2	Chequeo de temperatura	x				
3	Verificar amperaje del motor en las tres fases		x			
4	Limpieza externa de carcasa		x			
5	Verificar el aislamiento del motor con Megger.				x	
6	Verificar temperatura de los cojinetes		x			
7	Lubricacion de cojinetes			x		
8	Revisar cuerpo del Impulsor				x	
9	Revisar Impulsor				x	
10	Fijación del motor y alineación				x	
11	Medición de la resistencia de los bobinados				x	
12	Limpieza de Borneras para conexiones				x	
13	Cambio de rodamientos					x
14	Cambio de Empaque					x
15	Prueba de rigidez dieléctrica					x
16	Cambio de zapatas de fricción					x
17	Limpieza general del Impulsor					x
18	Reengrase de rodamientos	Cada 1500 Horas de funcionamiento				
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	3	0	0		3	
Componente						
<hr/> Revisa			<hr/> Aprueba			

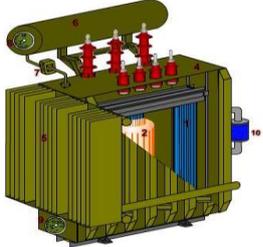
## Anexo 67: Ficha mantenimiento transformador Aceite Mineral 1250 KVA.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
<b>Equipo</b>	Transformador	<b>Marca</b>		<b>Seccion</b>	Sistema Electrico	
<b>Codigo</b>	TE-10-03	<b>Modelo</b>	1250 KVA, 3 fases, 60 Hz	<b>Funcion</b>	Convertir nivel de tension	
<b>Partes del Equipo</b>						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Nucleo	Transformador Aceite Mineral de 1250 KVA, 3 fases, 60 Hz es un dispositivo que convierte la energía eléctrica alterna de un cierto nivel de tensión, en energía alterna de otro nivel de tensión, por medio de interacción electromagnética.				
2	Devanados					
3	Pasatapas					
4	Cuba					
5	Sist. de Refrigeracion					
6	Tanque de Expansión					
7	Rele de Buchholz					
8	Medidor de Nivel					
9	Medidor de Temp.					
10	Silica Gel					
11						
<b>Actividades de Mantenimiento</b>						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Lecturas de las corrientes y de los voltajes de carga	x				
2	lecturas de la temperatura del aceite y de la temperatura de devanados	x				
3	Chequeo de Sonidos inusuales	x				
4	Chequeo de bombas de circulación y ventiladores	x				
5	Verificacion de Fugas		x			
6	Revise los tubos de ventilación; note cambios de temperatura		x			
7	Inspeccione todos los medidores que posea el transformador junto con los pasatapas tanto de alta como de baja tensión			x		
8	Verificar a existencia de fugas de aceite del tanque, uniones y tuberías.			x		
9	Realizar inspección visual general del transformador.			x		
10	Revisar el estado del respirador deshidratante			x		
11	Realizar pruebas al aceite dieléctrico				x	
12	Realizar una inspección visual de los pasatapas/aisladores y ararrayos en busca de rajaduras, grado de limpieza, contaminación o existencia de fogoneo				x	
13	Revisar el sistema de puesta a tierra en busca de malos contactos, conexiones rotas o corroídas				x	
14	Limpieza de los pasatapas/aisladores.					x
15	Inspeccionar los puentes del transformador a las barras o equipos en busca de deformación y/o envejecimiento					x
16	Efectuar prueba de resistencia de aislamiento a los cables aislados					x
17	Efectuar las pruebas eléctricas básicas al transformador (incluyendo actor de potencia y resistencia de aislamiento)					x
18	Mantenimiento de los equipos del sistema de refrigeración ventiladores, bombas, etc.)					x
20						
<b>Actividades de Mantenimiento Predictivas</b>						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografía	Cantidad total	
Frecuencia anual	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
Componente	<b>no aplica</b>	<b>no aplica</b>	<b>no aplica</b>			
_____ <b>Revisa</b>			_____ <b>Aprueba</b>			

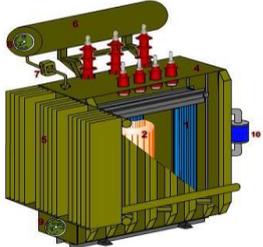
## Anexo 68: Ficha mantenimiento transformador Aceite Mineral de 500 KVA.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Transformador	Marca		Seccion	Sistema Electrico	
Codigo	TE-10-04	Modelo	500 KVA, 3 fases, 60 Hz	Funcion	Convertir nivel de tension	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Nucleo	Transformador Aceite Mineral de 500 KVA, 3 fases, 60 Hz es un dispositivo que convierte la energía eléctrica alterna de un cierto nivel de tensión, en energía alterna de otro nivel de tensión, por medio de interacción electromagnética.				
2	Devanados					
3	Pasatapas					
4	Cuba					
5	Sist. de Refrigeracion					
6	Tanque de Expansión					
7	Rele de Buchholz					
8	Medidor de Nivel					
9	Medidor de Temp.					
10	Silica Gel					
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Lecturas de las corrientes y de los voltajes de carga	x				
2	lecturas de la temperatura del aceite y de la temperatura de devanados	x				
3	Chequeo de Sonidos inusuales	x				
4	Chequeo de bombas de circulación y ventiladores	x				
5	Verificacion de Fugas		x			
6	Revise los tubos de ventilación; note cambios de temperatura		x			
7	Inspeccione todos los medidores que posea el transformador junto con los pasatapas tanto de alta como de baja tensión			x		
8	Verificar a existencia de fugas de aceite del tanque, uniones y tuberías.			x		
9	Realizar inspección visual general del transformador.			x		
10	Revisar el estado del respirador deshidratante			x		
11	Realizar pruebas al aceite dieléctrico				x	
12	Realizar una inspección visual de los pasatapas/aisladores y ararrayos en busca de rajaduras, grado de limpieza, contaminación o existencia de fogoneo				x	
13	Revisar el sistema de puesta a tierra en busca de malos contactos, conexiones rotas o corroídas				x	
14	Limpieza de los pasatapas/aisladores.					x
15	Inspeccionar los puentes del transformador a las barras o equipos en busca de deformación y/o envejecimiento					x
16	Efectuar prueba de resistencia de aislamiento a los cables aislados					x
17	Efectuar las pruebas eléctricas básicas al transformador (incluyendo actor de potencia y resistencia de aislamiento)					x
18	Mantenimiento de los equipos del sistema de refrigeración ventiladores, bombas, etc.)					x
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	0	0	0	3	3	
Componente	no aplica	no aplica	no aplica			
_____ Revisa			_____ Aprueba			

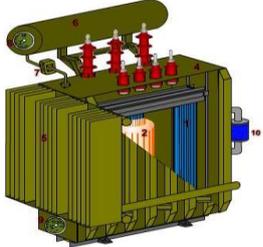
## Anexo 69: Ficha mantenimiento transformador Aceite Mineral de 300 KVA.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Transformador	Marca		Seccion	Sistema Electrico	
Codigo	TE-10-05	Modelo	300 KVA, 3 fases, 60 Hz	Funcion	Convertir nivel de tension	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Nucleo	Transformador Aceite Mineral de 300 KVA, 3 fases, 60 Hz es un dispositivo que convierte la energía eléctrica alterna de un cierto nivel de tensión, en energía alterna de otro nivel de tensión, por medio de interacción electromagnética.				
2	Devanados					
3	Pasatapas					
4	Cuba					
5	Sist. de Refrigeracion					
6	Tanque de Expansión					
7	Rele de Buchholz					
8	Medidor de Nivel					
9	Medidor de Temp.					
10	Silica Gel					
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Lecturas de las corrientes y de los voltajes de carga	x				
2	lecturas de la temperatura del aceite y de la temperatura de devanados	x				
3	Chequeo de Sonidos inusuales	x				
4	Chequeo de bombas de circulación y ventiladores	x				
5	Verificacion de Fugas		x			
6	Revise los tubos de ventilación; note cambios de temperatura		x			
7	Inspeccione todos los medidores que posea el transformador junto con los pasatapas tanto de alta como de baja tensión			x		
8	Verificar a existencia de fugas de aceite del tanque, uniones y tuberías.			x		
9	Realizar inspección visual general del transformador.			x		
10	Revisar el estado del respirador deshidratante			x		
11	Realizar pruebas al aceite dieléctrico				x	
12	Realizar una inspección visual de los pasatapas/aisladores y ararrayos en busca de rajaduras, grado de limpieza, contaminación o existencia de fogoneo				x	
13	Revisar el sistema de puesta a tierra en busca de malos contactos, conexiones rotas o corroídas				x	
14	Limpieza de los pasatapas/aisladores.					x
15	Inspeccionar los puentes del transformador a las barras o equipos en busca de deformación y/o envejecimiento					x
16	Efectuar prueba de resistencia de aislamiento a los cables aislados					x
17	Efectuar las pruebas eléctricas básicas al transformador (incluyendo actor de potencia y resistencia de aislamiento)					x
18	Mantenimiento de los equipos del sistema de refrigeración ventiladores, bombas, etc.)					x
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	0	0	0	3	3	
Componente	no aplica	no aplica	no aplica			
_____ Revisa			_____ Aprueba			

## Anexo 70: Ficha mantenimiento transformador Aceite Mineral de 225 KVA.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Transformador	Marca		Seccion	Sistema Electrico	
Codigo	TE-10-06	Modelo	225 KVA, 3 fases, 60 Hz	Funcion	Convertir nivel de tension	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Nucleo	Transformador Aceite Mineral de 225 KVA, 3 fases, 60 Hz es un dispositivo que convierte la energía eléctrica alterna de un cierto nivel de tensión, en energía alterna de otro nivel de tensión, por medio de interacción electromagnética.				
2	Devanados					
3	Pasatapas					
4	Cuba					
5	Sist. de Refrigeracion					
6	Tanque de Expansión					
7	Rele de Buchholz					
8	Medidor de Nivel					
9	Medidor de Temp.					
10	Silica Gel					
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Lecturas de las corrientes y de los voltajes de carga	x				
2	lecturas de la temperatura del aceite y de la temperatura de devanados	x				
3	Chequeo de Sonidos inusuales	x				
4	Chequeo de bombas de circulación y ventiladores	x				
5	Verificacion de Fugas		x			
6	Revise los tubos de ventilación; note cambios de temperatura		x			
7	Inspeccione todos los medidores que posea el transformador junto con los pasatapas tanto de alta como de baja tensión			x		
8	Verificar a existencia de fugas de aceite del tanque, uniones y tuberías.			x		
9	Realizar inspección visual general del transformador.			x		
10	Revisar el estado del respirador deshidratante			x		
11	Realizar pruebas al aceite dieléctrico				x	
12	Realizar una inspección visual de los pasatapas/aisladores y ararrayos en busca de rajaduras, grado de limpieza, contaminación o existencia de fogoneo				x	
13	Revisar el sistema de puesta a tierra en busca de malos contactos, conexiones rotas o corroídas				x	
14	Limpieza de los pasatapas/aisladores.					x
15	Inspeccionar los puentes del transformador a las barras o equipos en busca de deformación y/o envejecimiento					x
16	Efectuar prueba de resistencia de aislamiento a los cables aislados					x
17	Efectuar las pruebas eléctricas básicas al transformador (incluyendo actor de potencia y resistencia de aislamiento)					x
18	Mantenimiento de los equipos del sistema de refrigeración ventiladores, bombas, etc.)					x
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	0	0	0	3	3	
Componente	no aplica	no aplica	no aplica			
_____ Revisa		_____ Aprueba				

## Anexo 71: Ficha mantenimiento transformador Aceite Mineral de 100 KVA.

		<b>CODANA S.A.</b>				
		<b>FICHA TECNICA DE MAQUINARIA</b>				
Equipo	Transformador	Marca		Seccion	Sistema Electrico	
Codigo	TE-10-06	Modelo	100 KVA, 3 fases, 60 Hz	Funcion	Convertir nivel de tension	
Partes del Equipo						
N°	Elemento	Descripcion				
1	Nucleo	Transformador Aceite Mineral de 100 KVA, 3 fases, 60 Hz es un dispositivo que convierte la energía eléctrica alterna de un cierto nivel de tensión, en energía alterna de otro nivel de tensión, por medio de interacción electromagnética.				
2	Devanados					
3	Pasatapas					
4	Cuba					
5	Sist. de Refrigeracion					
6	Tanque de Expansión					
7	Rele de Buchholz					
8	Medidor de Nivel					
9	Medidor de Temp.					
10	Silica Gel					
11						
Actividades de Mantenimiento						
N°	Descripcion	Diaria	Semanal	Mensual	Semestral	Anual
1	Lecturas de las corrientes y de los voltajes de carga	x				
2	lecturas de la temperatura del aceite y de la temperatura de devanados	x				
3	Chequeo de Sonidos inusuales	x				
4	Chequeo de bombas de circulación y ventiladores	x				
5	Verificacion de Fugas		x			
6	Revise los tubos de ventilación; note cambios de temperatura		x			
7	Inspeccione todos los medidores que posea el transformador junto con los pasatapas tanto de alta como de baja tensión			x		
8	Verificar a existencia de fugas de aceite del tanque, uniones y tuberías.			x		
9	Realizar inspección visual general del transformador.			x		
10	Revisar el estado del respirador deshidratante			x		
11	Realizar pruebas al aceite dieléctrico				x	
12	Realizar una inspección visual de los pasatapas/aisladores y ararrayos en busca de rajaduras, grado de limpieza, contaminación o existencia de fogoneo				x	
13	Revisar el sistema de puesta a tierra en busca de malos contactos, conexiones rotas o corroidas				x	
14	Limpieza de los pasatapas/aisladores.					x
15	Inspeccionar los puentes del transformador a las barras o equipos en busca de deformación y/o envejecimiento					x
16	Efectuar prueba de resistencia de aislamiento a los cables aislados					x
17	Efectuar las pruebas eléctricas básicas al transformador (incluyendo actor de potencia y resistencia de aislamiento)					x
18	Mantenimiento de los equipos del sistema de refrigeración ventiladores, bombas, etc.)					x
20						
Actividades de Mantenimiento Predictivas						
	Análisis de vibraciones	Análisis de aceites	Análisis de ultrasonido	Termografia	Cantidad total	
Frecuencia anual	0	0	0	3	3	
Componente	no aplica	no aplica	no aplica			
_____ Revisa			_____ Aprueba			