

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE CUENCA**

**CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

*Trabajo de titulación previo  
a la obtención del título de  
Ingeniero Mecánico*

**PROYECTO TÉCNICO:**

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE  
MANTENIMIENTO POR PROCESOS PARA LA PLANTA DE  
PRODUCCIÓN CLINKER EN LA EMPRESA HORMICRETO  
CÍA. LTDA.”**

**AUTORES:**

GARY JOSÉ FLORES RUÍZ  
EDSON ARANTES GALLARDO RIOS

**TUTOR:**

ING. ADRIÁN EUGENIO ÑAUTA ÑAUTA, MsC.

CUENCA - ECUADOR

2020

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Gary José Flores Ruiz con documento de identificación N° 0705347193 y Edson Arantes Gallardo Rios con documento de identificación N° 0706214319, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO POR PROCESOS PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN CLINKER EN LA EMPRESA HORMICRETO CÍA. LTDA.”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Mecánico*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes cedida. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, junio del 2020



---

Gary José Flores Ruíz  
C.I. 0705347193



---

Edson Arantes Gallardo Rios  
C.I. 0706214319

## CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO POR PROCESOS PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN CLINKER EN LA EMPRESA HORMICRETO CÍA. LTDA.”**, realizado por Gary José Flores Ruíz y Edson Arantes Gallardo Rios, obteniendo el *Proyecto Técnico*, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, junio del 2020

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

---

Ing. Adrián Eugenio Ñauta Ñauta, MSc.  
C.I. 0104234612

## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Gary José Flores Ruiz con documento de identificación N° 0705347193 y Edson Arantes Gallardo Rios con documento de identificación N° 0706214319, autores del trabajo de titulación: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO POR PROCESOS PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN CLINKER EN LA EMPRESA HORMICRETO CÍA. LTDA.”**, certificamos que el total contenido del *Proyecto Técnico* es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, junio del 2020



---

Gary José Flores Ruíz  
C.I. 0705347193



---

Edson Arantes Gallardo Rios  
C.I. 0706214319

## **DEDICATORIA**

Por sobre todo a Dios, quien es el forjador de nuestro camino, nuestro padre celestial quien nos ha acompañado en el continuo caminar, viéndonos tropezar brindándonos sus fuerzas en el transcurso de nuestros estudios universitarios, brindándonos su valor para poder terminar con éxitos lo que nos proponemos día a día.

A mi madre Lcda. Pilar Ruiz García quien es la persona que jamás dejo derrumbarme quien me impulsa día a día a ser una persona de bien, quien con su amor y paciencia me ayudo a terminar esta etapa estudiantil con satisfacción y gran gozo.

**Gary Flores**

A mis padres Martha y Marcelo; a mi hermana Marcela por el apoyo incondicional en todos los ámbitos que me han llevado hasta este punto en mi vida personal y profesional.

A todas las personas que estuvieron y están presentes en mi vida en especial a mi sobrina Emy, que hacen de mí una mejor persona.

Y por último, no menos importante doy gracias a Dios y a la vida por concederme la satisfacción de culminar mis estudios profesionales.

**Edson Gallardo**

## AGRADECIMIENTOS

A nuestro director de proyecto Ing. Msc. Adrian Eugenio Ñauta Ñauta quien nos ha sabido guiar y brindar de manera muy profesional sus conocimientos y experiencias para la culminación de este trabajo, además de su sincera amistad.

A nuestros familiares, ya que con su apoyo y esmero nos han ayudado a culminar esta meta con gran satisfacción siendo el pilar fundamental para poder seguir adelante demostrándonos que sus sacrificios no han sido en vano y han dado buenos frutos.

Al Ing. Iván Pérez Jefe de mantenimiento y tutor en la empresa, al Ing. Álvaro Vallejo Gerente, al Ing. Héctor Calle Jefe de calidad y a todos los colaboradores de Hormicroto Cía. Ltda. quienes hicieron de nuestro paso por la empresa y vinculación con la industria una experiencia grata, han sido un pilar imprescindible para la realización de este trabajo.

## RESUMEN

En el presente trabajo técnico titulado “Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento por procesos para la planta de producción Clinker en la empresa Hormicroto Cía. Ltda.” se enfoca en crear un sistema de gestión del mantenimiento que va a permitir planificar, ejecutar, controlar y mejorar el mantenimiento en la empresa y la relación con todas las áreas involucradas con el mantenimiento, valiéndose de la implementación de la norma de gestión de la calidad ISO 9001:2015 con enfoque basado en procesos, orientado a la satisfacción del cliente y partes interesadas. El enfoque basado en procesos permite conocer la situación actual, es decir, el contexto de la organización del área en estudio, tanto, del micro entorno en el que actúa, como su entorno operacional referente al mantenimiento con la finalidad de determinar las mejores técnicas de gestión y operación convenientes.

El estudio de los procesos implicados en el mantenimiento, con el conocimiento del contexto y análisis de las partes interesadas, permite encontrar y establecer oportunidades de mejora, lo cual ayuda a diseñar los procesos de mantenimiento aplicables para la empresa.

El diseño de los procesos se realiza en base al ciclo PHVA de la norma antes mencionada, estableciendo los procesos necesarios para cumplir con cada una de las etapas del ciclo PHVA impulsando la mejora continua en el mantenimiento.

En el diseño del sistema de gestión del mantenimiento y sus procesos comprende, el establecimiento de una serie de requisitos establecidos por la norma y documentación que apoye a la gestión, tanto, estratégicamente, como operacionalmente, lo cual deriva a la implementación de indicadores que ayuden a medir el desempeño del sistema.

**Palabras Clave:** contexto, proceso, gestión, mantenimiento, planificar, medir, mejora.

## ABSTRACT

This technical work entitled “Design of a process maintenance management system for the Clinker production plant at the company Hormicroto Cía. Ltda.” aims at creating a maintenance management system that will allow planning, executing, controlling and improving maintenance in the company and the relationship with all the areas involved in maintenance in accordance to ISO 9001: 2015 quality management standard with a process-based approach that focuses on customer and stakeholder satisfaction.

The process-based approach allows us to know the current situation, that is, the context of the organization of the area under study, both the microenvironment in which it operates and its operational environment regarding maintenance to determine the best techniques for convenient management and operation.

The study of the processes involved in the maintenance, the knowledge of the context, and the analysis of the interested parties allows us to find and establish opportunities for improvement, which helps to design the maintenance processes applicable to the company.

The design of the processes is carried out based on the PHVA cycle of the aforementioned standard. It is important to establish the necessary processes to comply with each of the stages of the PHVA cycle to promote continuous improvement in maintenance.

The design of the maintenance management system and its processes includes the establishment of a series of requirements dictated by the standard and the documentation that supports management, both strategically and operationally, which leads to the implementation of indicators that help to measure the system performance.

**Keywords:** context, process, management, maintenance, planning, measure improvement



## ÍNDICE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	II
CERTIFICACIÓN .....	III
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD.....	IV
DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTOS .....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT .....	VIII
1. INTRODUCCIÓN. ....	15
1.1. Antecedentes de la empresa. ....	15
1.1.1. Reseña empresarial. ....	15
1.1.2. Estructura organizacional.....	15
1.1.3. Marco estratégico. ....	16
1.1.4. Ubicación geográfica .....	16
1.1.5. Infraestructura de la empresa.....	16
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	17
2.1. Antecedentes.....	17
2.2. Importancia y alcances.....	17
2.3. Delimitación del problema. ....	17
3. OBJETIVOS.....	18
3.1. Objetivo General. ....	18
3.2. Objetivos Específicos.....	18
4. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL. ....	18
4.1. Gestión por procesos. ....	18
4.1.1. Proceso. ....	18
4.1.2. Elementos de un proceso.....	19
4.1.3. Tipos de procesos. ....	20
4.1.4. Mapa de procesos.....	21
4.1.5. Caracterización de los procesos.....	22
4.1.6. Diagrama SIPOC.....	22

4.1.7. Diagrama de tortuga.....	24
4.1.8. Sistematización de la gestión. ....	25
4.1.9. Calidad en la gestión.....	25
4.2. La norma ISO 9001:2015 como referente a un enfoque basado en procesos.....	26
4.2.1. Requisitos de la Norma.....	27
4.3. Contexto organizacional en la gestión del mantenimiento.....	29
4.4. Análisis interno.....	30
4.4.1. Auditoria de mantenimiento.....	30
4.5. Análisis Externo. ....	33
4.6. Análisis FODA.....	34
4.7. Identificación de partes interesadas (Stakeholders). ....	35
4.7.1. Selección de los grupos de interés.....	36
4.7.2. Clasificación de los grupos de interés. ....	37
4.7.3. Requisitos (necesidades y expectativas de las partes interesadas.....	39
4.8. Misión.....	39
4.9. Visión. ....	39
4.10. Objetivos de calidad.....	40
4.11. Alcance. ....	40
4.12. Responsabilidades .....	40
4.13. Políticas de calidad.....	41
4.14. Información documentada.....	41
4.14.1. Manual de la calidad .....	42
4.14.2. Procedimientos documentados.....	42
4.14.3. Registros.....	43
4.15. Criterios de cuantificación de riesgos .....	44
4.15.1. Impacto / Consecuencia.....	44
4.15.2. Probabilidad de ocurrencia.....	45
4.16. Matriz impacto/Probabilidad.....	45
4.17. Criterios de cuantificación de oportunidades. ....	47
4.18. Gestión del mantenimiento. ....	48
4.18.1. Calidad en el mantenimiento.....	48

4.18.2. Los KPI's en el mantenimiento. ....	49
5. MARCO METODOLÓGICO.....	53
CAPÍTULO 1 .....	55
6. CONTEXTO Y ALCANCE DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO. ....	55
6.1. Conocimiento de la organización y de su contexto. ....	55
6.1.1. Contexto Interno. ....	55
6.1.2. Contexto externo. ....	56
6.2. Análisis FODA.....	57
6.3. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas. ....	61
6.3.1. Partes interesadas pertinentes al SGC.....	61
6.3.2. Requisitos pertinentes de las partes interesadas para el SGC.....	63
6.4. Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad.....	64
CAPÍTULO 2 .....	65
7. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA HORMICRETO CÍA. LTDA.....	65
7.1. Caracterización de los procesos. ....	65
CAPÍTULO 3 .....	71
8. DOCUMENTOS QUE APOYAN AL SISTEMA DE GESTIÓN. ....	71
8.1. Acta de Asistencia.....	71
8.2. Matriz de indicadores.....	72
8.3. Gestión de riesgos. ....	73
8.4. Etiqueta amarilla.....	74
8.5. Etiqueta Roja. ....	75
8.6. Rutas de mantenimiento.....	76
8.7. Reporte del personal de mantenimiento. ....	77
8.1. Planificación semanal del mantenimiento.....	78
8.2. Planificación anual del mantenimiento.....	79
9. CONCLUSIONES. ....	80
10. RECOMENDACIONES.....	81
11. REFERENCIAS.....	82
12. ANEXOS. ....	84

Anexo 1. Análisis del contexto de la organización. ....	84
Anexo 1.1. Auditoria de mantenimiento [22][23]. ....	84
Anexo 1.2. Acta de reunión. ....	92
Anexo 1.3. Partes Interesadas. ....	93
Anexo 1.4. Acta de reunión. ....	97
Anexo 1.5. Manual de calidad. ....	98
Anexo 1.6. Acta de reunión. ....	115
Anexo 2. Caracterización de los procesos. ....	116
Anexo 2.1. Mapa de procesos. ....	116
Anexo 2.2. Proceso de Mantenimiento Preventivo - Correctivo. ....	117
Anexo 2.3. Acta de reunión. ....	132
Anexo 3. Control de documentos del proceso misional. ....	133
Anexo 3.1. Lista de equipos de la sección Materia Prima (MP). ....	133
Anexo 3.2. Lista de equipos de la sección Homogenización (MC). ....	134
Anexo 3.3. Lista de equipos de la sección Horno (HR). ....	135
Anexo 3.4. Lista de equipos de la sección Enfriadora (EN). ....	136
Anexo 3.5. Lista de equipos de la sección Ensacadora (ES). ....	137
Anexo 3.6. Lista de equipos de la sección Molino Vertical (MV). ....	138
Anexo 3.7. Cuantificación de equipos de la planta de producción Clinker - Cemento. ....	139
Anexo 3.8. Layouts. ....	139
Anexo 3.9. Ficha Técnica. ....	148
Anexo 3.10. Lista de repuestos. ....	149
Anexo 3.11. Lista de motores (Motor de empaque). ....	150
Anexo 3.12. Lista de motores (Moto reductor). ....	150

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estructura organizacional del departamento de mantenimiento. ....	15
<b>Figura 2.</b> Ubicación geográfica. [google maps] .....	16
<b>Figura 3.</b> Mapa de procesos, esquema general [11]. ....	22
<b>Figura 4.</b> Diagrama SIPOC. [12] .....	23
<b>Figura 5.</b> Diagrama de tortuga para iso 9001. [13] .....	24
<b>Figura 6.</b> Representación de la estructura de la norma internacional ISO 9001:2015 con el ciclo PHVA. [4].....	27
<b>Figura 7.</b> Marco metodológico para la realización de este trabajo. ....	53
<b>Figura 8.</b> Mapa de procesos del mantenimiento. ....	65
<b>Figura 9.</b> Diseño del sistema de gestión. ....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Requisitos para la gestión por procesos. [4] .....	28
<b>Tabla 2.</b> Ponderaciones de la auditoria de mantenimiento. [22] [23] .....	32
<b>Tabla 3.</b> Principales grupos considerados entre los stakeholders. [29].....	36
<b>Tabla 4.</b> Clasificación de stakeholders [28]. ....	38
<b>Tabla 5.</b> Encabezado de página. [33].....	43
<b>Tabla 6.</b> Membrete. [33] .....	43
<b>Tabla 7.</b> Criterio de cuantificación del impacto del riesgo. [33] .....	44
<b>Tabla 8.</b> Criterio de calificación de la probabilidad de ocurrencia. [33] .....	45
<b>Tabla 9.</b> Matriz de impacto y probabilidad de ocurrencia. [33].....	46
<b>Tabla 10.</b> Clasificación del riesgo. [33].....	46
<b>Tabla 11.</b> Criterio de influencia para cuantificación de oportunidades. [33].....	47
<b>Tabla 12.</b> Criterio de probabilidad para tomar la oportunidad. [33].....	47
<b>Tabla 13.</b> Resultados de la auditoria. ....	56
<b>Tabla 14.</b> Factores influyentes del contexto externo. ....	56
<b>Tabla 15.</b> Influencia de la ponderación de los factores internos y externos. ....	58
<b>Tabla 16.</b> Matriz plan ofensivo. ....	59

Tabla 17. Matriz plan de supervivencia. ....	60
Tabla 18. Selección de grupos de interés. ....	61
Tabla 19. Clasificación de stakeholders. ....	62
Tabla 20. Identificación de los stakeholders. ....	62
Tabla 21. Requisitos de los stakeholders. ....	63
Tabla 22. Caracterización del proceso estratégico “Mejora del SGC”. ....	66
Tabla 23. Caracterización del proceso estratégico “planificación anual del mantenimiento” ....	67
Tabla 24. Caracterización del proceso estratégico “planificación semanal del mantenimiento” ....	68
Tabla 25. Caracterización del proceso misional “mantenimiento preventivo - correctivo” ....	69

# 1. INTRODUCCIÓN.

## 1.1. Antecedentes de la empresa.

### 1.1.1. Reseña empresarial.

Hormicreto es una empresa perteneciente al GRUPO INDUSTRIAL GRAIMAN, se funda en el año 2002 por Don Alfredo Peña Calderón, con la finalidad de apoyar en la construcción del primer centro comercial de la ciudad, “Milenium Plaza”.

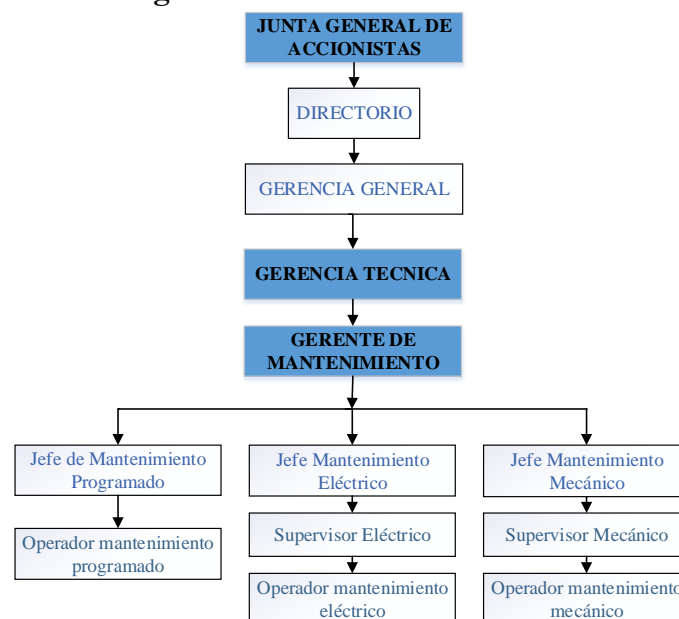
Al ingresar en el mundo de los hormigones empiezan a crecer un sin número de necesidades y emprendimientos, por lo que el ADN de Hormicreto se graba la búsqueda incesante de materias primas propias y valores agregados.

Desde su concepción, Hormicreto manufactura y provee a sus clientes materiales de construcción de altísima calidad con tecnología de punta y materiales e insumos 100% nacionales.

La semilla del negocio lo constituye el Clinker, a partir del cual se desarrollan una variedad de productos como hormigones de diferentes especificaciones, pegantes cerámicos, empores, morteros, áridos, rellenos y bases cementicias.

Fieles a su misión Hormicreto le apunta a un crecimiento orgánico y sostenido, con diversidad de líneas de negocio en el mercado de la construcción.

### 1.1.2. Estructura organizacional.



*Figura 1. Estructura organizacional del departamento de mantenimiento.*

### 1.1.3. Marco estratégico.

#### Misión.

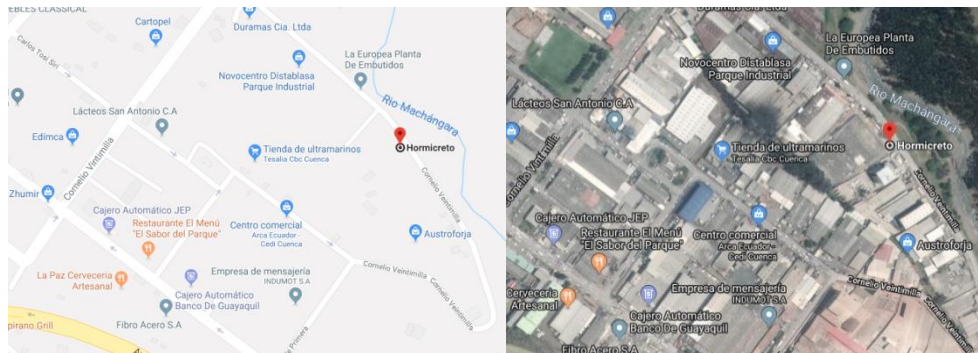
Producir, innovar y comercializar cemento de alta calidad en la zona centro-sur del país, empleando tecnología de punta y procesos de clase mundial, siendo responsables con el medio ambiente, excediendo las expectativas de la industria de la construcción y creando valor a nuestros clientes, colaboradores, accionistas y comunidad.

#### Visión.

Ser un referente regional en la producción y comercialización de cemento, reconocidos por la calidad e innovación de nuestros productos.

### 1.1.4. Ubicación geográfica

La Empresa HORMICRETO S.A se encuentra ubicada en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay, Ecuador.



*Figura 2. Ubicación geográfica. [Google Maps]*

### 1.1.5. Infraestructura de la empresa.

La empresa se encuentra dividida en 6 secciones que forman parte de planta de producción Clinker, estas secciones están definidas como:

- Molino Vertical
- Ensacadora
- Materia Prima
- Homogenización de crudo
- Horno
- Enfriadora



## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.**

### **2.1. Antecedentes.**

En la empresa HORMICRETO CIA. LTDA. se dan concurrentes paradas de producción inesperadas, en consecuencia trae pérdidas en costos de producción, tiempos perdidos para producir e insatisfacción de los inversionistas; esto se le atribuye a la mala gestión del mantenimiento. En la empresa no se ha estandarizado la gestión del mantenimiento, no existe documentación que indique los procesos de mantenimiento que realizan en la planta, por ende, las funciones que cumplen los trabajadores y las acciones que toman están muy alejadas a una filosofía de mantenimiento documentada técnicamente. Otro problema que interfiere en la buena gestión del mantenimiento es la falta de información, no se lleva un inventario general de equipos, codificaciones, fichas; por lo que realizar algún tipo de mantenimiento es mucho más difícil.

### **2.2. Importancia y alcances.**

Realizar una buena gestión del mantenimiento implica saber qué es lo que se va a controlar, si no sabemos que controlamos, los resultados no son fiables; por lo que se debe empezar con un inventario general de los equipos de la planta, codificación para generar una base de datos, que implique almacenar información de cada uno de los equipos, esquemas de los procesos de producción y fichas técnicas. Una vez que se conozca el panorama general de la empresa se debería definir los procesos de mantenimiento, estandarizar los pasos y controlar el desempeño de los procesos y responsables.

Es por eso que el presente trabajo académico es de gran importancia para la empresa, se podrá medir el desempeño en la ejecución del mantenimiento y mejorar la gestión del mismo.

### **2.3. Delimitación del problema.**

Este proyecto está desarrollado dentro del departamento de mantenimiento de la empresa HORMICRETO CIA. LTDA. perteneciente al GRUPO INDUSTRIAL GRAIMAN, basándonos en la información proporcionada por la organización y a su vez con la recolección de datos físicos dentro de la planta Clinker (secciones de la planta, manuales, reuniones para recolección de información de los procesos de mantenimiento de la planta, etc.). Cabe recalcar que la recolección de información es solamente de la planta Clinker y exclusivamente para el área de mantenimiento, por ende, la gestión por procesos no está dirigida a toda la organización sino solamente está

dirigida al departamento de mantenimiento de la planta clonker, por supuesto sin dejar a lado el aporte que dan las partes interesadas al mantenimiento.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1. Objetivo General.**

- Diseñar un sistema de gestión de mantenimiento por procesos para la planta de producción Clinker en la empresa Hormicroto Cía. Ltda.

#### **3.2. Objetivos Específicos.**

- Determinar el contexto y alcance para el proceso de mantenimiento de la planta de producción Clinker en la empresa Hormicroto Cía. Ltda.
- Caracterizar los procesos para el sistema de gestión de mantenimiento de la planta de producción Clinker en la empresa Hormicroto Cía. Ltda.
- Elaborar la documentación que apoye la operación del proceso de mantenimiento.

### **4. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.**

#### **4.1. Gestión por procesos.**

Es un sistema de gestión empresarial que persigue la mejora continua en el funcionamiento de sus actividades para generar un producto o servicio. La gestión por procesos nos permite tener una visión sistemática de la organización, nos permite verlo todo; buscando la eficiencia, eficacia, responsables; nos permite medir el desempeño y garantizar calidad de los productos o servicios prestados, satisfaciendo necesidades y expectativas de los clientes. [1][2][3]

##### **4.1.1. Proceso.**

Un proceso es un conjunto de métodos, recursos físicos, recursos humanos, entre otros recursos, que mediante su interacción transforman y generan valor agregado, con lo cual posteriormente se crean productos o generan servicios. [3]

La norma ISO 9001:2015 da a conocer que un proceso es un conjunto de actividades que están interrelacionadas y que pueden interactuar entre sí, estas

actividades transforman elementos de entrada en resultado. La gestión de los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus resultados previstos. El enfoque basado en procesos permite controlar las interrelaciones entre los procesos del sistema, permitiendo mejorar el desempeño de la organización. [4] [5]

#### 4.1.2. Elementos de un proceso.

Un proceso está constituido por varios elementos que garantizan, apoyan y justifican la interrelación entre los procesos o subprocesos del sistema, estos elementos son [5] [6] [7]:

**Objetivo:** Es el propósito o finalidad de un proceso, estos se empiezan redactando con un verbo en infinitivo, tienen que ser, específicos, medibles, alcanzables y acotados en el tiempo.

**Responsable del proceso:** Es el encargado de hacer que se cumpla con el objetivo del proceso, implementando, midiendo y mejorando el sistema de gestión por procesos.

**Alcance del proceso:** En el alcance se define los límites del proceso, es decir en donde inicia y donde termina el proceso e incluye una redacción general de las actividades a desarrollar.

**Entradas:** Elementos, insumos, personas que serán transformados por las actividades del proceso en salidas.

**Actividades:** Las actividades son los pasos o procedimientos operacionales que transforman entradas en salidas y que están desarrolladas de acuerdo al cumplimiento del objetivo del proceso.

**Salidas:** Elementos, insumos o personas resultantes de la transformación de las entradas, estas pueden ser entradas de otros procesos.

**Recursos:** Materiales, mano de obra, métodos, infraestructura, recursos económicos, entre otros, que ayudarán al cumplimiento del objetivo del proceso.

**Responsable de la actividad:** Es el encargado de ejecutar las actividades, sean estas de planeación, ejecución, verificación.

**Proveedor interno/externo:** Persona u organización que esta interrelacionada con los procesos internos y también suministra las entradas al proceso, son de soporte y también se ven afectados por el cumplimiento del objetivo del proceso. Es necesario aclarar que también pueden ser proveedores los mismos responsables del proceso interno.

**Cliente interno/externo:** Persona u organización que recibe un producto o un servicio, pueden ser tanto internos como externos. Los clientes son los encargados de decidir si el producto es o no de calidad, y expresar tanto conformidad como desconformidad.

**Riesgos y oportunidades del proceso:** Los riesgos pueden llegar a evitar que el proceso funcione según lo planificado, deben ser identificados y analizados. Las oportunidades.

**Indicadores de desempeño del proceso:** Es el elemento que ayudara a controlar y medir el desempeño eficaz del proceso. Está orientado al cumplimiento del objetivo del proceso.

**Documentación:** Son los documentos necesarios para el desarrollo del proceso y los registros que el mismo genera.

#### 4.1.3. Tipos de procesos.

Según la misión y visión de la organización estos se clasifican en procesos estratégicos, misionales y de apoyo [8] [9]:

**Procesos estratégicos:** son todos los que orientan a la organización al cumplimiento de las estrategias previstas para el éxito de la misma, por ejemplo el proceso de formulación, planeación, el proceso de seguimiento, de comunicación y por último el de revisión de la estrategia.

**Procesos misionales:** son todos los que cumplen las necesidades del cliente y que son indispensables para el objeto del negocio, algunas de las actividades que involucra son evaluación, control, seguimiento y medición. Estos procesos de acción se aplican en la organización, pueden ser procesos de gestión de calidad, procesos de evaluación del cliente, procesos de gestión del personal, procesos operacionales, entre otros.

**Procesos de apoyo:** son todos los que permiten el desarrollo operativo en procesos claves pero que no están ligados directamente con el cliente. Estos procesos se pueden identificar como los encargados de proporcionar el apoyo

necesario como las personas y recursos para que los procesos del sistema se lleven a cabo y se cumplan los objetivos de la organización, algunos de estos procesos de apoyo son los Recursos Humanos, entre otros.

#### 4.1.4. Mapa de procesos.

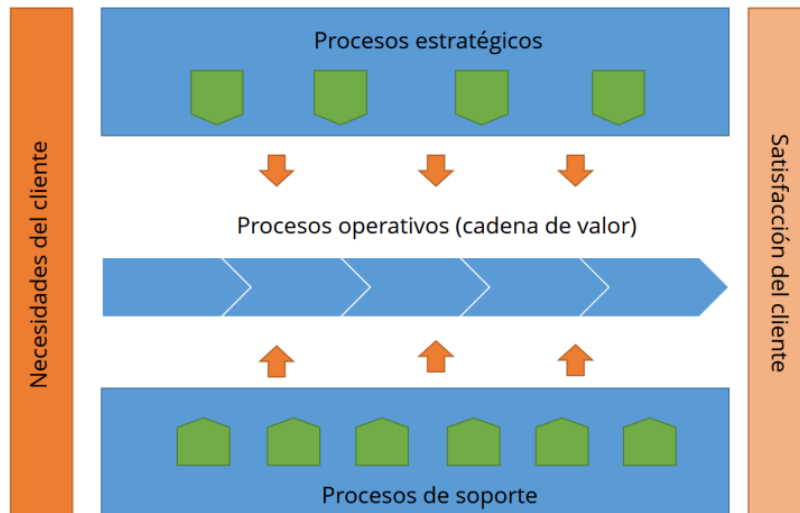
Es una herramienta que muestra las interrelaciones a nivel macro. Así, los procesos misionales interactúan con los de apoyo porque comparten necesidades y recursos y con los estratégicos porque comparten datos e información. El mapa de procesos ofrece una visión general del sistema de gestión. En él se representan los procesos que componen el sistema así como sus relaciones principales. Dichas relaciones se indican mediante flechas y registros que representan los flujos de información, la realización del Mapa de Procesos beneficia a la organización en los aspectos detallados a continuación [10]:

- Muestra la secuencia e interacción entre los procesos de la empresa.
- Proporciona una visión sistémica de la empresa, mostrando el estilo de dirección y estructura de la organización para su mejora.
- Beneficia al momento de mostrar la comprensión de las relaciones causa-efecto al momento de obtener indicadores para la gestión de los procesos.
- Permite entender el rol de cada empleado dentro de la organización.
- Permite mostrar un enfoque basado en procesos dentro del personal.

Finalmente, para poder gestionar estos procesos, la empresa debe realizar un desarrollo detallado de los mismos, comprendiendo [10]:

- El desarrollo de subprocesos, debidamente relacionados entre ellos.
- Fichas de proceso, subproceso, debidamente detalladas en cuanto a objetivos, entradas, salidas y responsables.
- Matrices de relación entre procesos y subprocesos, donde debidamente se indiquen propietarios, clientes y proveedores de cada uno de ellos.

A continuación en la Figura 3 se presenta un esquema general del mapa de procesos.



**Figura 3.** Mapa de procesos, esquema general [11].

#### 4.1.5. Caracterización de los procesos

La caracterización de procesos es una herramienta documental que permite describir la manera de funcionar de los procesos en el cual se describen los objetivos y alcances del proceso así también se identifican las salidas, sus entradas, las actividades a desarrollar conforme al ciclo PHVA, proveedores, clientes entre otros aspectos a considerar conforme el proceso a realizar.

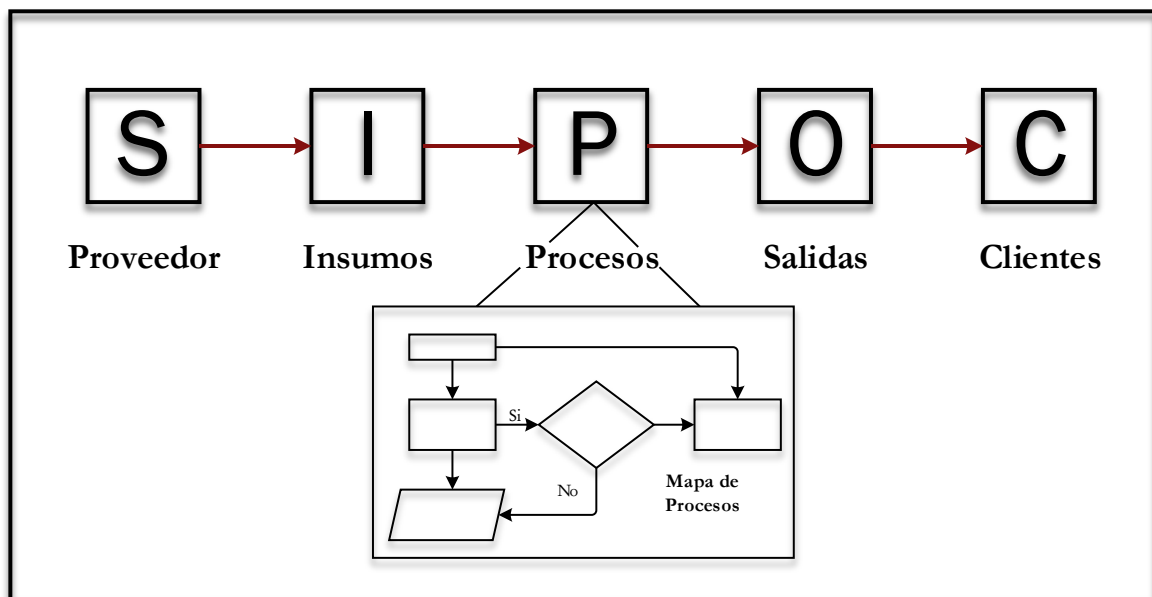
La norma ISO 9001:2015 en términos del SGC en el punto 4.4 nos sugiere determinar los procesos necesarios para la organización entre estos están: [4] [5]

- Determinar las entradas requeridas y salidas esperadas.
- Determinar las actividades conforme el ciclo PHVA, su secuencia e interacción.
- Determinar las autoridades y responsabilidades para los procesos.
- Determinar los indicadores de desempeño para el control del proceso.
- Determinar los riesgos y oportunidades.

#### 4.1.6. Diagrama SIPOC

El diagrama SIPOC por sus siglas en ingles Supplier – Inputs – Process - Outputs – Customers es una herramienta de alto nivel que permite visualizar el proceso identificando las partes implicadas y, a su vez nos da paso para la realización de un diagrama de flujo detallado que permite visualizar los pasos secuenciales definiendo entradas, salidas, proveedores y clientes, además nos permite vincular los requerimientos del cliente con los resultados del proceso, detectando así inconsistencias internas. [12]

En la Figura 4 se puede visualizar el diagrama SIPOC utilizado:



*Figura 4. Diagrama SIPOC. [12]*

**Proveedores (supplier):** Entidades o personas que aportan con recursos al proceso, se usa estas entradas para identificar los proveedores. [12]

**Entradas/Insumos (inputs):** Se consideran insumos a los materiales, equipos, información, formularios e incluso personas, todo lo que se requiera para llevar a cabo para el proceso. [12]

**Proceso (process):** Es el conjunto de actividades que transforman las entradas en salidas. [12]

**Salidas (Outputs):** Es el producto o servicio que se entrega a clientes internos o externos como resultado del proceso, cada salida debe tener una medida o ser medible. [12]

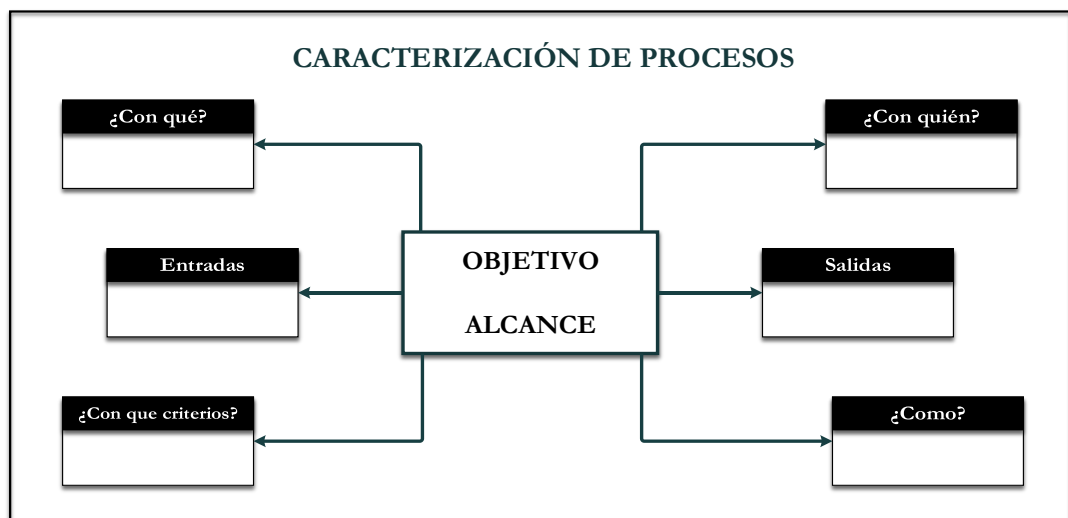
**Clientes (customers):** Cualquier persona que reciba el resultado del proceso obteniendo la satisfacción del cliente. [12]

De manera que para elaborar un diagrama SIPOC se debe:

- Identificar los procesos
- Establecer sus entradas y los recursos necesarios para el proceso
- Establecer los proveedores para el proceso
- Definir las actividades en un flujograma
- Establecer el cliente de cada salida obtenida.

#### 4.1.7. Diagrama de tortuga

“El diagrama de tortuga facilita la mejora continua en el sistema de gestión”. El diagrama de tortuga es una herramienta que nos permite anotar los involucrados del proceso, la forma de este diagrama se asemeja al animal donde la cabeza se conocen entradas, el cuerpo se conoce los objetivos y alcances, las patas representan el ¿Con qué? ¿Cómo? ¿Con que criterios? ¿Con quién? y la cola indica las salidas o resultados del proceso. [13]



*Figura 5. Diagrama de tortuga para ISO 9001. [13]*

Para realizar el correcto llenado de este diagrama tendremos en cuenta los siguientes pasos: [13]

##### **Identificar el proceso**

Se anota el nombre con su respectiva descripción breve del proceso o función a analizar.

##### **Identificar las entradas del proceso.**

Se realiza una tabla con los siguientes criterios, “entradas” donde se identifican los elementos requeridos como documentos, materia primas, requerimientos, resultados de otros procesos, etc. Y “proveedores” se indica quien será el que proporcione dicho elemento de entrada.

##### **Identificar las salidas del proceso.**

Se realiza mediante una tabla con los siguientes criterios, “salidas” donde se anotan los propósitos del proceso, es decir los resultados del proceso.



**Identificar el ¿Con qué?**

Se realiza una tabla con los siguientes criterios, es la infraestructura que usamos para realizar las actividades del proceso en sí, equipos, herramientas, instalaciones, etc.

**Identificar el ¿Con quién?**

Se realiza una tabla con los siguientes criterios, “puesto” para determinar los puestos de trabajo implicados en el proceso, es decir se identifican los responsables de las actividades del proceso y una descripción corta de las competencias que tienen que cumplir.

**Identificar el ¿Con que criterios?**

Se definen los indicadores de desempeño del proceso con respecto a los objetivos de calidad y los requisitos de los clientes y partes interesadas.

**Identificar el ¿Cómo?**

Se realiza una tabla con los siguientes criterios, “métodos de control” para declarar los métodos, técnicas o procedimientos documentados para el control de los procesos.

**4.1.8. Sistematización de la gestión.**

El mundo está constituido por sistemas de diferente tipología, en el caso de los sistemas de actividad humana (industrias, empresas de servicio, organizaciones políticas), comúnmente estos sistemas reciben el nombre de organizaciones. Se debe pensar que la organización o empresa es un sistema y no unos rompecabezas de funciones, puestos y procedimientos aislados, cuando una organización no cuenta con los procedimientos necesarios para operar eficientemente y entregar valor a sus clientes, es común que se presenten situaciones no deseadas que poco a poco deterioran la imagen de la empresa. [14] [15]

Lo cotidiano y repetitivo se puede sistematizar, es decir cualquier actividad que sea repetitiva para una ejecución en específico se puede sistematizar. Sistematizar un proceso dentro de una organización genera eficiencia y eficacia en su ejecución, muy independientemente de quien lo realice, pues el mismo hecho de sistematizar, permite controlar y modificar los procesos del sistema. La sistematización es el conjunto de elementos interrelacionados y que interactúan, esto permite mejorar la gestión de procesos en nuestra organización. [5] [16]

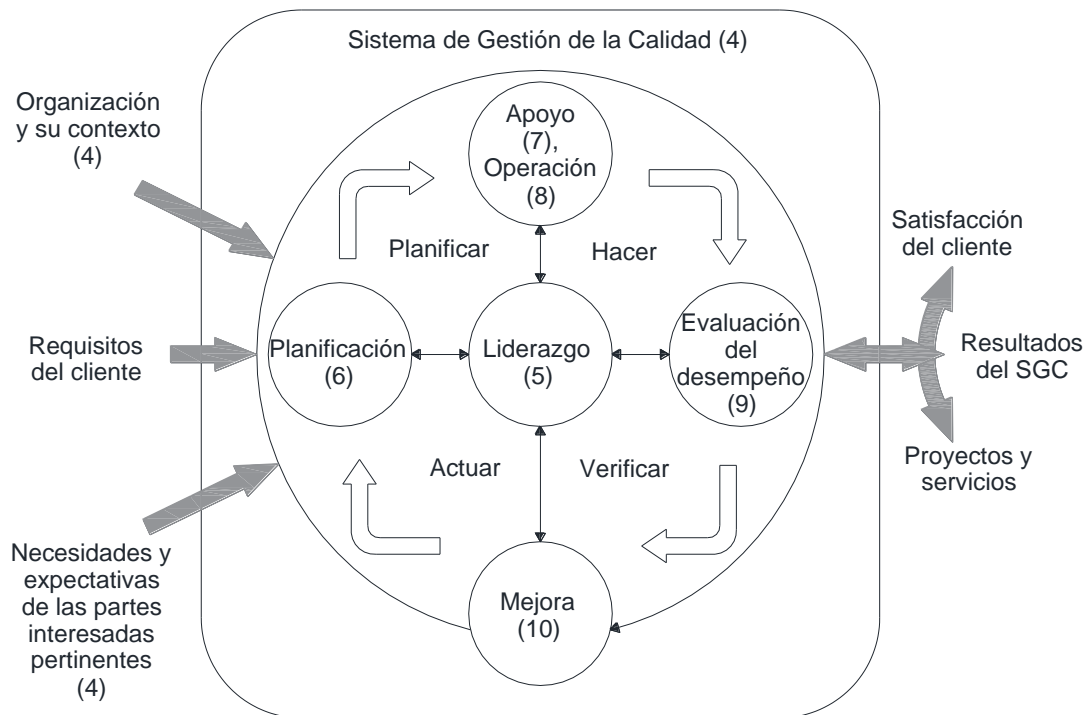
**4.1.9. Calidad en la gestión.**

Gestión, procesos y calidad van de la mano, son un sistema transversal, se gestiona los procesos para optimizar y generar productos o servicios de calidad, por eso no se deben deslindar estos tres conceptos. La gestión por procesos es una forma avanzada de gestión de calidad, “no es una metodología ni una norma de referencia, sino, un cuerpo de conocimientos con principios y herramientas específicas que permiten hacer real el concepto de que la calidad se gestiona”. [16] [17]

#### **4.2. La norma ISO 9001:2015 como referente a un enfoque basado en procesos.**

Esta norma de gestión de la calidad promueve la adopción de un enfoque basado en procesos, desarrollando, implementando y mejorando la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, con el objetivo de aumentar la satisfacción del cliente, mediante el cumplimiento de los requisitos del mismo. Este enfoque que promueve la norma permite controlar las interrelaciones e interdependencias entre los procesos del sistema, mejorando el performance de la organización. [4]

El enfoque a procesos implica el conocimiento, descripción y gestión sistemática de los procesos de la organización y sus interacciones entre sí, orientados a alcanzar sus objetivos, de acuerdo con la política de calidad y dirección estratégica de la organización. Con el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), se puede gestionar al sistema en sí, con un enfoque global de pensamiento basado en riesgos, dirigido a aprovechar las oportunidades y prevenir resultados no deseados. [4]



**Figura 6.** Representación de la estructura de la norma internacional ISO 9001:2015 con el ciclo PHVA. [4]

**Planificar:** En la planificación se debe establecer los objetivos de calidad y los objetivos de los procesos, así como también los recursos necesarios para generar los resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización. Identificar y abordar riesgos y oportunidades. [4]

**Hacer:** Ejecutar lo planificado. [4]

**Verificar:** Hacer seguimiento y medición de los procesos, los servicios o productos resultantes, respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados. [4]

**Actuar:** Tomar acciones necesarias para mejorar el desempeño. [4]

#### 4.2.1. Requisitos de la Norma

La norma internacional ISO 9001:2015, promueve la gestión por procesos, donde expresa los requisitos mínimos que debe cumplir la gestión por procesos, estos requisitos se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Requisitos para la gestión por procesos. [4]

4. Contexto de la organización	
4.1. Comprensión de la organización	
4.2. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	
4.3. Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad	
4.4. Sistema de gestión de la calidad y sus procesos	<p>4.4.1. La organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de la calidad, incluidos los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Determinar las entradas requeridas y las salidas esperadas de estos procesos</li> <li>b) Determinar la secuencia e interacción de estos procesos</li> <li>c) Determinar y aplicar los criterios y los métodos (Incluyendo el seguimiento, las mediciones y los indicadores de desempeño relacionados) necesarios para asegurarse de la operación eficaz y el control de estos procesos</li> <li>d) Determinar los recursos necesarios para estos procesos y asegurarse de su disponibilidad</li> <li>e) Asignar las responsabilidades y autoridades para estos procesos</li> <li>f) Abordar riesgos y oportunidades determinados de acuerdo con los requisitos del apartado 6.1</li> <li>g) Evaluar estos procesos e implementar cualquier cambio necesario para asegurarse de que estos procesos logran los resultados previstos</li> <li>h) Mejorar los procesos y el sistema de gestión de la calidad</li> </ul>

	<p>4.4.2. En la medida en que sea necesario, la organización debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mantener información documentada para apoyar la operación de sus procesos</li> <li>b) Conservar la información documentada para tener la confianza de que los procesos se realizan según lo planificado</li> </ul>
<p>6.1. Acciones para abordar riesgos y oportunidades</p>	<p>6.1.1. Al planificar el sistema de gestión de la calidad, la organización debe considerar las cuestiones referidas en el apartado 4.1 y los requisitos referidos en el apartado 4.2 y determinar los riesgos y oportunidades que es necesario abordar con el fin de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Asegurar que el sistema de gestión de la calidad pueda lograr sus resultados previstos</li> <li>b) Aumentar los efectos deseables</li> <li>c) Prevenir o reducir efectos no deseados</li> <li>d) lograr la mejora</li> </ul> <p>6.1.2. La organización debe planificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) las acciones para abordar estos riesgos y oportunidades</li> <li>b) La manera de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrar e implementar las acciones en sus procesos del sistema de gestión de la calidad</li> <li>- Evaluar la eficacia de estas acciones</li> </ul> </li> </ul>

### 4.3. Contexto organizacional en la gestión del mantenimiento.

Un modelo de gestión de mantenimiento tiene que contemplar el contexto estratégico y operacional para convertir un modelo teórico en un modelo de gestión real. Lo primero que se debe hacer antes que gestionar algo es saber que se va a gestionar, por esto es importante conocer la situación actual de la organización. Cuando se estudia una empresa, es importante identificar aquellos factores externos e internos que se presentan en el entorno, ya que estos condicionan la operación de la empresa desde el inicio. La importancia de estudiar estos aspectos es, que si no son atendidos adecuadamente ponen en riesgo a la organización. Cuando hablamos de factores externos, son todos aquellos factores que afectan a la organización en sus

procesos estratégicos y cuando hablamos de factores internos, son todos aquellos que afectan a la organización en sus procesos operacionales. [5][14][18][19]

#### **4.4. Análisis interno.**

La finalidad de este análisis es estudiar si estamos haciendo lo correcto, si hemos tomado las decisiones estratégicas adecuadas y si somos eficientes al hacerlo. [20]

El análisis interno tanto como el externo es el siguiente paso en el estudio de un sistema organizacional para la formulación de un plan estratégico, como bien ya sabemos que el análisis externo nos ayuda a descubrir las oportunidades y amenazas, el interno proyecta las fortalezas y debilidades de la empresa, respecto a las capacidades de sus competidores y a partir de las cuales se puede evaluar la posibilidad de afrontar las amenazas y aprovechar las oportunidades que ofrece el entorno. Este análisis se lo puede desarrollar con herramientas tales como: la cadena de valor de Porter, el modelo de las 7's de Mckinsey, el análisis de las capacidades medulares, El BSC (Balanced Scorecard), la evaluación de los factores críticos de éxito, entre otros. [21]

##### **4.4.1. Auditoria de mantenimiento.**

Es una de las tantas herramientas que existe para analizar una situación interna dentro de una empresa, La auditoría de mantenimiento ayuda a comprender y analizar los procesos operacionales que existe en una organización, en este caso en un departamento de mantenimiento. Esta auditoria consiste en evaluar el cumplimiento de los procesos operacionales, realizando un cuestionario, ver Anexo 1.1 Es decir se evalúa al departamento comparándolo con un departamento con procesos operacionales de excelencia, y se determina las deficiencias del mismo, pudiendo mejorar sus procesos. El resultado de la comparación es el índice de conformidad, que es el porcentaje de acercamiento a ese estándar de excelencia; siendo así el 100% el índice de conformidad, que indica que el departamento de mantenimiento está haciendo un trabajo excelente, mientras que 0% quiere decir todo lo contrario. En la auditoria de mantenimiento que se propone se realiza un cuestionario de preguntas que puede ser modificado según el caso, en este se evalúan 7 aspectos, que no son otra cosa que los requisitos de excelencia que debe cumplir un departamento de mantenimiento, estas son: Mano de obra, medios técnicos, métodos de trabajo, averías en el mantenimiento, procedimientos de mantenimiento, Sistema de información y análisis del stock de repuestos. También es importante evaluar la seguridad y el impacto ambiental, dos factores que hoy en día también condicionan la toma de decisiones en una organización. En lo general con

respecto a los factores operacionales de excelencia se encuentran los siguientes requisitos. [22] [23]

Respecto a la mano de obra:

- Mano de obra calificada.
- Mano de obra eficiente.
- Relación estrecha y buen ambiente laboral con el personal de mantenimiento.
- Plan de capacitación.

Respecto a los medios técnicos:

- Herramientas calibradas (mecánica, eléctricas).
- Taller.
- Sistema de comunicación.
- Transporte.
- Medios de elevación.

Respecto a los métodos de trabajo:

- Lista de equipos.
- Modelos de mantenimiento adecuados y que más se adapten a las características del equipo.
- Criticidad de equipos.
- Plan de mantenimiento preventivo.

Respecto a las averías en el mantenimiento:

- Medición de indicadores de desempeño y funcionales.
- Análisis de fallos.
- Rapidez en la resolución de las averías.
- Asignación de prioridades.

Respecto a los procedimientos de mantenimiento:

- Tares habituales detalladas en procedimientos
- Manejar un sistema de gestión de mantenimiento.
- Realizar mejoras.

Respecto al sistema de información

- Formato para generar y almacenar ordenes de trabajo.
- Formato fácil y que contenga todos los datos valiosos para el análisis.
- El sistema de información debe permitir registrar y aportar información útil para la toma de decisiones.

Respecto al análisis del stock de repuestos:

- Lista de repuestos
- Stock de repuestos en bodega
- Lista de máximos y mínimos.
- Los costos y movimientos de los repuestos deben estar disponibles, por conveniencia mantener en el sistema de información.
- Evaluación de proveedores.

Respecto a la seguridad:

- Plan de seguridad
- Formación periódica en seguridad
- Equipos de protección disponibles
- Riesgos laborales derivados de actividades habituales
- Índices de accidentabilidad bajo

Respecto al medio ambiente:

- Impacto del mantenimiento en el entorno.
- Formación y plan medioambiental.

Los aspectos auditados se miden mediante ponderaciones del 0 al 3, siendo así 0 los factores más desfavorables y 3 los más favorables, a continuación en la Tabla 2 se presentan las ponderaciones. [22] [23]

**Tabla 2.** Ponderaciones de la auditoria de mantenimiento. [22] [23]

0	Si el aspecto considerado en la pregunta está ausente o se alcanza muy deficientemente.
1	Si el aspecto considerado se alcanza deficientemente.
2	Si se alcanza, aunque aún puede mejorar.
3	Si se alcanza de forma óptima.

Se considerara como debilidades a aquellos factores que contengan calificaciones de 0 y 1. Para aquellos factores que contengan calificaciones de 2 y 3 se los considera fortalezas. Para medir la conformidad se suman todos los puntos obtenidos y el resultado se divide entre la máxima puntuación alcanzable. [22]

$$\text{Índice de conformidad} = \frac{\text{Puntos obtenidos}}{\text{Máxima puntuación posible}} \times 100 \quad (1)$$



Con el cuestionario aplicado, los índices de conformidad podrán clasificarse según la siguiente referencia, considerándose como debilidad al índice de conformidad de 40-60% y fortalezas a los índices de conformidad > 60%, [23]:

- < 40% de índice de conformidad. El sistema es muy deficiente.
- 40 – 60 % de índice de conformidad. Aceptable pero mejorable.
- 60 – 75 % de índice de conformidad. Buen sistema de mantenimiento.
- 75 – 80 % de índice de conformidad. El sistema de mantenimiento es muy bueno.
- > 80 % de índice de conformidad. El sistema de mantenimiento puede considerarse excelente.

#### **4.5. Análisis Externo.**

El análisis de la situación externa busca conocer el desarrollo de la empresa a través de todos los años, así como también las expectativas a futuro del entorno en el que actúa la empresa, del mercado que atiende y de la situación ante clientes y proveedores. [20]

El análisis externo es el siguiente paso en el estudio de un sistema organizacional para la formulación de un plan estratégico, el análisis externo proyecta las oportunidades y amenazas a ser utilizadas y aprovechadas frente a sus competidores. El contexto externo se los analiza según el micro y macro entorno en el que se encuentra la organización. [4] [21]

El macro entorno son factores externos que no pueden ser controlados y que afectan de forma indirecta a la organización; estos factores pueden estar relacionados al entorno legal, tecnológico, competitivo, de mercado, cultural, social y económico. [24] [25]

El micro entorno es el entorno más inmediato a la organización, es decir que las acciones de la organización tiene algún impacto, afecta directamente a sus procesos y puede ser monitoreado. Por lo cual es importante identificar cuáles son los factores que más afectan a los procesos de una organización. El análisis del micro entorno incluye el estudio de los siguientes elementos: La empresa y sus departamentos, los proveedores, el canal de distribución, la competencia, los productos sustitutos y los consumidores. [24] [25]

##### **La empresa y sus procesos:**

Las empresas se encuentran constituidas por departamentos todas estas interrelacionadas, a pesar de tener objetivos individuales estos tienen que estar alineados a los objetivos de la organización. Estas relaciones interdepartamentales son

parte del micro entorno de la organización. Conocer los objetivos e intereses es importante para establecer estrategias en común para la consecución de los objetivos de la organización. [25]

**Proveedores:**

Estas son las entidades externas como internas que proveen a las diferentes áreas de la organización como pueden ser: materia prima, información, servicios financieros, etc. Los proveedores tienen poder de negociación ya que la organización depende de ellos para realizar su función, por tanto es necesario controlar los posibles cambios de precios, los tiempos de respuesta, etc. [24] [25]

**Canal de distribución:**

El canal de distribución no es otra cosa que los intermediarios encargados de distribuir los productos y entregar al consumidor final. [25]

**Competencia:**

La competencia la forman las organizaciones o entidades que ofrecen el mismo producto o servicio. El análisis de la competencia es esencial para la toma de decisiones, las estrategias que tomen estas entidades pueden afectar a la organización o pueden tomarse como oportunidades para mejorar el desempeño de la misma. [24] [25]

**Productos sustitutos:**

Los productos sustitutos pueden considerarse amenazas para la empresa, estos pueden afectar a la organización como también no lo pueden hacer, siempre y cuando no lleguen a satisfacer las mismas necesidades de los clientes. [25]

**Consumidores:**

El cliente, el usuario final del producto o servicio, son de vital importancia por su necesidad de consumir o requerir de las ofertas de la organización. Satisfacer las necesidades de los clientes mejorara la situación actual de la organización. [24] [25]

#### **4.6. Análisis FODA.**

El análisis FODA nos permite conocer las oportunidades y fortalezas de crecimiento de la organización, sus limitaciones internas y externas, para que se puedan plantear objetivos que sean alcanzables y medibles. Las estrategias se plantean para impulsar las fortalezas y minimizar las debilidades internas, estas estrategias son [26]:

**Estrategia FO (Estrategia ofensiva).**

La estrategia FO consiste en utilizar las fortalezas internas de la organización para tomar ventaja de las oportunidades externas.

#### **Estrategia DO (Estrategia de reorientación).**

La estrategia DO consiste en minimizar las debilidades internas de la organización para tomar ventaja de las oportunidades externas.

#### **Estrategia FA (Estrategia defensiva).**

La estrategia FA consiste en utilizar las fortalezas internas de la organización para evitar o reducir amenazas externas.

#### **Estrategia DA (Estrategia de supervivencia).**

La estrategia DA consiste en minimizar las debilidades internas de la organización para evitar amenazas externas.

Para escoger correctamente es necesario estar consciente de las limitaciones de la organización y se debe medir las estrategias FODA en base a un impacto en una escala del 1 al 5, siendo 1 de incidencia baja, 3 incidencia media y 5 incidencia alta. [26]

#### **4.7. Identificación de partes interesadas (Stakeholders).**

Los stakeholders o también llamados grupo de interés son un individuo o conjunto de individuos que interactúan con la organización sea interno como externamente, estos pueden afectar o verse afectados por la toma de decisiones o actividades por parte de la organización. Por tanto el éxito y sostenibilidad de las estrategias planteadas se debe al equilibrio entre la identificación de los stakeholders y la satisfacción de sus necesidades. [27] [5]

La Organización Accountability sugiere una metodología para la identificación de los grupos de interés, esta se compone en [28]:

- Convocar a un grupo de personas con alto conocimiento sobre la organización, del proyecto, área en específico o tema en específico para el que se desea la identificación de los stakeholders.
- Generar un grupo de stakeholders que cumplan con lo siguiente:
  - Personas con las que se tenga responsabilidades, legales, financieras u operativas.

- Personas que tienen la capacidad de influir en el desempeño de la organización.
  - Personas que se vean afectadas por el funcionamiento de la organización.
- Asociar a los stakeholders en subgrupos que se identifiquen con cualidades similares a las planteadas anteriormente o crear otras clasificaciones que se adapten mejor a la organización.

#### 4.7.1. Selección de los grupos de interés.

Los Stakeholders o grupo de interés afectan o se ven afectados por una organización y sus actividades. No existe una lista definida de grupos de interés para las organizaciones, su estructura es cambiante. La influencia de los grupos de interés dependen de la organización, la ubicación geográfica y el tema en cuestión, la figura a continuación destaca algunos de los principales grupos que se suelen considerar entre los stakeholders. [29]

*Tabla 3. Principales grupos considerados entre los stakeholders. [29]*

Los Stakeholders incluyen a los siguientes grupos, aunque no de forma excluyente:	
➤ Inversores/accionistas/miembros	➤ ONGs y grupos de presión
➤ Clientes y clientes potenciales	➤ Comunidades locales
➤ Proveedores/socios	➤ Competidores/asociados
➤ Empleados	➤ Líderes de opinión
➤ Gobierno y entes reguladores	➤ Comunidad académica y científica
➤ Medios de comunicación	➤ Instituciones internacionales
➤ Sindicatos	

La stakeholders pueden identificarse y seleccionarse por las diferentes perspectivas [29]:

**Por responsabilidad:** Personal con las que se dependerá responsablemente, tanto en el ámbito legal, como en el financiero y con cuestiones operativas, según las políticas de la organización, los reglamentos y contratos.

**Por influencia:** Personal que tiene la capacidad de influenciar a la organización positiva como negativamente para cumplir con los objetivos, “Ya sea que sus acciones puedan impulsar o impedir su desempeño”.

**Por cercanía:** Personal que se encuentra involucrado por la interacción cercana con la organización, ya sea por su ubicación geográfica o por los lazos internos que tienen con la empresa.

**Por dependencia:** Personal que es dependiente de la organización y su actividad, implica a las familias y trabajadores que dependen de la producción o del servicio y a los proveedores indispensables que dependen de la organización.

**Por representación:** Personal que por “Estructuras regulatorias, culturales y tradicionales representan a otras personas”, estos grupos de interés pueden ser líderes de la comunidad, representantes sindicales, representantes de alguna organización, entre otros.

#### 4.7.2. Clasificación de los grupos de interés.

Es importante clasificar a los stakeholders según algunos criterios que se consideren importantes en la organización tales como, el nivel de influencia, el nivel de dependencia, el nivel de interés en el compromiso con los objetivos de la organización, entre otros. Se pueden incluir otros criterios si es necesario para clasificar los stakeholders con mayor claridad [30]:

Accountability sugiere clasificar a los stakeholders evaluando dos criterios, estos son por dependencia y por influencia respecto a la organización. [28]

El criterio de influencia de los stakeholders en la organización se mide en base a 4 niveles [28]:

- Sin Influencia
- Poca influencia
- Mediana influencia
- Poder formal/Mucha influencia

Según Accountability los stakeholders con mucha influencia son aquellos que tienen el poder para [28]:

- Perjudicar la reputación de alguna empresa
- Restringir el accesos a fondos de inversión
- Informar de riesgos o generar distracciones para desviar la atención y el tiempo de los directivos
- Otorgar o revocar licencias
- Restringir información o recursos

El criterio de dependencia de los stakeholders en la organización se mide en base a 2 niveles [28]:



- Alta dependencia (Sin Alternativas)
- Baja Dependencia (Con alta gama de alternativas)



Según Accountability los stakeholders con mucha dependencia son aquellos que se encuentran en posición de [28]:

- Dependencia directa de los salarios y subsidios de la organización
- Dependencia indirecta ,es decir, su sustento depende de la contribución a la economía regional, clientes de bajos recursos que consumen productos de bajo precio que generan las empresas
- Dependencia no financiera, es decir, dependen de los servicios que la organización les puede otorgar
- Dependencia por deterioro del medio ambiente, riesgo no financiero por sus operaciones

Por lo tanto los stakeholders se pueden clasificar en una matriz de influencia y dependencia como se observa a continuación. [28]

*Tabla 4. Clasificación de stakeholders [28].*

		Nivel de Influencia del stakeholder en la Organización			
		Sin influencia	Poca influencia	Media influencia	Poder formal/ Mucha influencia
dependencia del stakeholder respecto de la	Alta dependencia - sin alternativa	 Área 1		 Área 3	

	<p>Baja dependencia -los stakeholder tienen una amplia gama de alternativas</p>				
--	---	---	--	---	--

#### 4.7.3. Requisitos (necesidades y expectativas de las partes interesadas).

La caracterización de los stakeholders no es nada más que conocer como interactúa la organización con cada una de las partes interesadas y a su vez qué expectativas tienen entre ellos, estos pueden ser stakeholders internos como externos. Las relaciones de los stakeholders con la organización es uno de los principales puntos de análisis, ya que su relación ayuda a formular sus estrategias corporativas. [31]

Algunos de los aspectos que son indispensables identificar (entender su poder y dominio) y que caracterizan a los stakeholders y su relación con la organización son [31]:

- Las expectativas
- Las necesidades
- La comunicación

#### 4.8. Misión.

La misión es el eje sobre el cual se desarrollan todas las actividades y sistemas, es la que expresa la razón de ser y la creación de la organización. La misión expresa lo que la organización pretende lograr en el entorno en el que actúa y para quien lo va hacer. La misión se la realiza con la alta dirección conjunto a partes pertinentes que afecten a la toma de decisiones de la organización, por lo general la misión debe ser documentada y expresada a todos los involucrados que apoyan con sus actividades y conocimientos en la dirección correcta a la que apunta la misión. [5]

#### 4.9. Visión.

La visión es el camino al cual se proyecta la organización, es la aspiración de lo que la organización quiere llegar a ser. La visión se la debe realizar con la alta dirección y las partes pertinentes que afecten a la organización en la toma de decisiones, debe ser

documentada al igual que la misión y debe ser comunicada al personal que apoya a la consecución de la visión, sea esta a largo o corto plazo. [5]

#### **4.10. Objetivos de calidad.**

Los objetivos son metas que se ambiciona y se pretenden realizar, estos objetivos pueden ser estratégicos, tácticos u operativos. Entonces los objetivos de calidad son metas que se pretenden alcanzar mediante la gestión de calidad y una de estas gestiones son la gestión por procesos. Los objetivos de calidad generalmente se basan en las políticas de la calidad de la organización y por lo general el éxito de una organización enfatiza la necesidad de un equilibrio entre los intereses económicos y las necesidades de las partes interesadas. [4] [5]

Los objetivos de calidad deben ser:

- Coherentes con la política de la calidad.
- Medibles.
- Tener en cuenta los requisitos de las partes interesadas aplicables.
- Pertinentes para la conformidad del servicio y para el aumento de la satisfacción del cliente.
- Ser objeto de seguimiento.
- Los objetivos se deben comunicar.
- Deben actualizarse según corresponda.
- Y deben ser documentados.

#### **4.11. Alcance.**

El alcance del sistema de gestión debe estar establecido por la alta dirección, en donde se determinaran los límites y la aplicabilidad del sistema de gestión de la calidad. Al momento de establecer el alcance del sistema de gestión, la organización debe considerar: [4] [5] [32]

- Las cuestiones externas e internas antes determinadas.
- Los requisitos de las partes interesadas pertinentes.
- Los productos y servicios de la organización.
- Debe estar disponible y debe mantenerse como información documentada

#### **4.12. Responsabilidades**

La alta dirección de la organización debe asegurarse que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignen, se comuniquen y se entiendan dentro



de la organización. La alta dirección debe asignar la responsabilidad y autoridad para:  
[4]

- Asegurándose de que el SGC este conforme a los requisitos de la Norma internacional.
- Asegurarse de que los procesos están generando y proporcionando las salidas esperadas.
- Informar en particular a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la calidad y sobre las oportunidades de mejora.
- Asegurarse de que se promueve el enfoque al cliente en toda la organización.
- Asegurarse de que la integridad del sistema de gestión de la calidad se mantiene cuando se planifican e implementan cambios en el sistema de gestión de la calidad.

#### **4.13. Políticas de calidad**

Las políticas de calidad son directrices generales que guían a un sistema de calidad de una organización para conseguir los objetivos donde se debe tener en cuenta que se debe integrar con la misión, visión y objetivos de calidad ya que todo el personal debe entender cómo se ven afectados y que funciones apoyaran a la gestión orientada a la atención al cliente y la mejora continua.

Las políticas de calidad deben estar disponibles y visibles para entenderse y comunicarse dentro de la organización y para las partes interesadas pertinentes. [4] [5] [32]

La alta dirección debe establecer, implementar y mantener las políticas de calidad que:

- Sea apropiada al propósito y contexto de la organización y apoye su dirección estratégica.
- Proporcione un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la calidad.
- Incluya un compromiso de cumplir los requisitos aplicables.
- Incluya un compromiso de mejora continua del sistema de gestión de la calidad.

#### **4.14. Información documentada**

Es la información que una organización tiene que controlar y mantener, y al medio que la contiene, La información documentada puede estar en cualquier formato y medio, y puede provenir de cualquier fuente. La información documentada puede hacer referencia a [4] [5] [32]:

- Sistema de gestión, incluido los procesos relacionados.
- La información generada para que la organización opere.
- La evidencia de los resultados alcanzados.

La documentación del sistema de gestión de calidad por lo general incluye lo siguiente:  
[32]

- Política de la calidad y sus objetivos.
- Manual de la calidad
- Procedimientos documentados.
- Instrucciones de trabajo.
- Formularios.
- Planes de calidad.
- Especificaciones.
- Documentos externos.
- Registros.

La documentación del sistema de gestión de la calidad puede estar en cualquier tipo de medio, tales como papel o medios electrónicos. [32]

#### **4.14.1. Manual de la calidad**

El manual de calidad es un documento guía del sistema de gestión de la calidad que nos permite añadir el contexto de la organización, alcance, objetivos de calidad, políticas, procedimientos documentados, interacción entre los procesos del SGC, responsabilidades, autoridades, actividades, anexos, etc.

El alcance del manual de la calidad debería definir la organización a la cual el manual aplica. El manual debería hacer referencia a la norma del sistema de gestión de la calidad específica sobre la cual está basado el sistema de gestión de la calidad. [32]

Para su elaboración el manual de la calidad debe contemplarse lo siguiente:

- Identificación
- Índice
- Descripción del procedimiento
- Glosario de términos
- Instrucciones de trabajo
- Registros y formatos

#### **4.14.2. Procedimientos documentados**


Los procedimientos documentados del sistema de gestión de la calidad nos indican ¿Quién?, ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Cuándo?, ¿Dónde? y ¿Por qué?, se deben efectuar las actividades con la documentación básica utilizada para la planificación general y la gestión de actividades, dichos procedimientos deben describir las actividades, los responsables e interrelaciones del personal, gerencia verifica el trabajo y la documentación que se va a utilizar y los controles que se deben aplicar. [32]

Para realizar los procedimientos documentados deberán llevar siempre el mismo formato del manual de calidad como por ejemplo:

#### Encabezado de página

- Logotipo y/o nombre de la organización
- Título del documento.
- Código del documento.
- Fecha de elaboración.
- Numero de revisión.

**Tabla 5.** Encabezado de página. [33]

	TITULO “ _____ ”	Código: __ - __ - __ Fecha: --- Revisión: 01
---	------------------	--

- Elaborado por:
- Revisado por:
- Aprobado por:

**Tabla 6.** Membrete. [33]

Elaborado por:  Tesistas	Revisado por:  Jefe de mantenimiento	Aprobado por:  Jefe de mantenimiento
--------------------------------	--	--

#### 4.14.3. Registros.

Los registros son creados con el fin de que la organización este conforme con todos los requisitos y operaciones del SGC, de otra forma, los registros son una forma de demostrar que realmente se está realizando una gestión adecuada

del sistema demostrando con hechos existentes que los procesos y procedimientos generan registros y estos se indica en la información documentada. [33]

#### 4.15. Criterios de cuantificación de riesgos

##### 4.15.1. Impacto / Consecuencia

Es importante notar que la ocurrencia de un evento puede tener impacto en más de un aspecto o área de negocios, razón por la cual se ha definido varios ámbitos o áreas de la empresa en los cuales pueden producirse daños [33]:

- Medio Ambiente
- Interrupción de la operación, daños materiales, pérdida financiera, otros
- Legal y regulatorio
- Satisfacción al cliente

**Tabla 7.** Criterio de cuantificación del impacto del riesgo. [33]

Tipo de Perdida	Impacto/Consecuencia				
	1 Insignificante	2 Menor	3 Moderado	4 Alto	5 Catastrófico
Medio ambiente	Daño ambiental menor	Daño ambiental material – incidente remediable en corto plazo	Daño ambiental serio – incidente remediable en 3 años	Daño ambiental mayor – incidente remediable en plazo superior a 3 años	Daño ambiental externo, incidente de magnitud que puede ser irremediable
Daños a personas Seguridad y salud	Caso requiere primeros auxilios  Exposición menor de salud	Caso requiere tratamiento medico  Exposición mayor en salud	Caso resultante en tiempo perdido  Impacto en salud reversible	Caso resultante en fatalidad o pérdida en calidad de vida  Impacto irreversible en salud	Caso resultante en múltiples fatalidades  Impacto en la salud con resultados fatales
Interrupción de operación/ Daño material/ Financiero	Sin interrupción de la operación. Daño insignificante a los activos  5% de utilidad presupuestada	Breve interrupción de operación. Daño menor a los activos  10% utilidad presupuestada	Cierre parcial de la operación.  Daño moderado a los activos  15% de utilidad	Pérdida parcial de operación.  Daño grave a los activos 20% de utilidad operacional presupuestada anual	Pérdida total de la operación.  Destrucción de los activos 25% de utilidad operacional presupuestada anual

	anual.	anual	operacional presupuestada anual		
<b>Legal y/o regulatorio</b>	Asunto legal o normativo de poca importancia	Asunto legal menor/imcump liento de norma	Infracción importante de ley – genera investigación	Infracción grave de ley, procesamientos y penalidades, prohibición para contratar servicios.	Procesamientos Penalidades mayores, juicios y penas de cárcel, disolución personalidad jurídica
<b>Cliente</b>	Cliente se siente algo molesto	Cliente se siente algo inconforme	Cliente está insatisfecho	Cliente muy insatisfecho / amonestación por parte del cliente	Cliente retira a la empresa como su proveedor

#### 4.15.2. Probabilidad de ocurrencia

Los eventos que representan riesgos en la empresa no necesariamente se presentan con la misma frecuencia, por esta razón, al analizarlos es necesario definir criterios para estimar la probabilidad de que ocurran.

A continuación se muestran todas las tablas referenciales para guiar la cuantificación del impacto de los riesgos y el criterio para establecer la probabilidad de ocurrencia. [33]

**Tabla 8.** Criterio de calificación de la probabilidad de ocurrencia. [33]

Probabilidad de ocurrencia	
Nivel de estimación	Definición
5 – Casi cierto	El evento ha ocurrido frecuentemente; ocurre más de 1 vez por año y es probable que ocurra dentro de 1 año
4 – Esperable	El evento ha ocurrido frecuentemente; ocurre menos de 1 vez por año y es probable que ocurra de nuevo dentro de 3 años
3 – Probable	El evento podría ocurrir dentro de 3 años
2 – Improbable	El evento podría ocurrir dentro de 5 años
1 – Remota	No se ha sabido que el evento haya ocurrido o es altamente improbable que suceda dentro de 5 años

#### 4.16. Matriz impacto/Probabilidad

El impacto y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los eventos de riesgo identificados y evaluados se combinan en forma ponderada en la tabla que se muestra a continuación. [33]

**Tabla 9.** Matriz de impacto y probabilidad de ocurrencia. [33]

PROBABLIDAD DE OCURRENCIA		IMPACTO				
Nivel de estimación	Parámetros de definición	1 Insignificante	2 Menor	3 Moderado	4 Alto	5 Catastrófico
5.- Casi cierto	El evento ha ocurrido frecuentemente, ocurre más de 1 vez al año y es probable que ocurra de nuevo.	III	III	II	I	I
4.- Esperable	El evento ocurre frecuentemente, ocurre menos de 1 vez al año y es posible que ocurra dentro de 3 años.	IV	III	II	I	I
3.- probable	El evento podría ocurrir dentro de 3 años.	IV	III	III	II	I
2.- Improbable	El evento podría ocurrir dentro de 5 años.	IV	IV	III	II	I
1.- Remota	No se ha sabido que el evento haya ocurrido o es altamente improbable que suceda dentro de 5 años.	IV	IV	IV	III	III

El semáforo de colores indica el estatus de los riesgos, los clasifica en colores, siendo así, el color rojo el riesgo más alto y de mayor importancia; y verde el más bajo como se puede ver a continuación. [33]

**Tabla 10.** Clasificación del riesgo. [33]

Clasificación del riesgo	Acciones/Mitigaciones a implementar
Alto	Existe alto riesgo de no lograr los objetivos, se debe abordar el riesgo de inmediato una estrategia de mitigación.
Significativo	Hay riesgo significativo de no lograr los objetivos, se debe implementar una estrategia de mitigación tan pronto como sea posible.
Moderado	Hay un riesgo moderado de no lograr los objetivos, se debe implementar una estrategia de mitigación dentro del proceso normal de administración del negocio.
Bajo	El riesgo de no lograr los objetivos es bajo, se debe monitorear regularmente estos riesgos

La organización tomara acciones sobre los riesgos identificados como I y II (declarado por emergencia), según el semáforo de colores. En cambio para los niveles III y IV se realizara un monitoreo para verificar si mantienen el mismo estatus.

La administración de la empresa es responsable del proceso de monitoreo continuo de los riesgos en sus actividades, adicionalmente, auditoria del SGC desarrolla un programa anual de revisiones para evaluar la efectividad de los controles establecidos, sobre la base de los riesgos relevantes. [33]

#### 4.17. Criterios de cuantificación de oportunidades.

Se utiliza la siguiente tabla de oportunidades para su debido tratamiento, de acuerdo con los créditos detallados en la misma en cuanto a la influencia y probabilidad (facilidad) de tomar dichas acciones. [33]

*Tabla 11. Criterio de influencia para cuantificación de oportunidades. [33]*

La oportunidad está enfocada en:	INFLUENCIA				
	Insignificante	Menor	Moderada	Alto	Muy alto
	1	2	3	4	5
Mejorar Satisfacción del cliente					
Colaborar con la planeación estratégica					
Mejorar la calidad del producto					
Mejora del proceso					

*Tabla 12. Criterio de probabilidad para tomar la oportunidad. [33]*

Nº	PROBABILIDAD PARA TOMAR LA OPORTUNIDAD	
5	Fácil de implementar	Se la puede implementar de inmediato, no requiere inversión.
4	Realizable	Se requiere poco tiempo para su implementación, requiere inversión baja.
3	Poco realizable	Se requiere tiempo considerable para su implementación, requiere inversión considerable.
2	Difícil implementar	Se requiere mucho tiempo para su implementación, requiere alta inversión.
1	Muy difícil de implementar	Se requiere demasiado tiempo para su implementación, requiere muy alta inversión.

#### **4.18. Gestión del mantenimiento.**

La gestión del mantenimiento no es un proceso aislado de un sistema de gestión empresarial, es más, es linealmente dependiente y también se puede gestionar. Los objetivos de la gestión del mantenimiento tienen que estar alineados al cumplimiento de los objetivos de la empresa. La gestión del mantenimiento está orientada a cumplir determinados objetivos, los cuales están validados por distintas actividades desarrolladas por el propio personal interno de mantenimiento tanto como por el apoyo de otros departamentos para el cumplimiento de dichos objetivos. En si para que la gestión del mantenimiento logre sus objetivos debe adoptar los principios básicos de administración así como la demás funciones administrativas de la empresa, de esta manera el mantenimiento debe entregar un servicio de calidad a sus clientes, por lo tanto, se debe definir una visión, misión y alcance del sistema de mantenimiento en sí. Se establecería a la gestión como otro proceso sistemático de una organización, planeada, administrada, ejecutada y acompañada de la alta dirigencia administrativa de la organización, involucrando y comprometiendo a todos los gerentes, personal responsable y colaboradores. [18]

##### **4.18.1. Calidad en el mantenimiento.**

Así como se busca la calidad en un producto, también se busca la calidad en un servicio, esto se ve reflejado en la satisfacción que se provoca en el cliente. En este caso la calidad del servicio se ve comprometida con el cumplimiento de las expectativas y necesidades del cliente. Los servicios que genera una empresa o departamento de mantenimiento son un poco difícil de definir y medir, pero si se cumple con los requerimientos del cliente en cierto punto se justifica a lo que el cliente tiene que abonar por ello, es necesario entender que la calidad del servicio también depende mucho de la optimización de los recursos, algo que para el cliente es fundamental en la calidad. Santiago García Garrido expone que, como calidad en el mantenimiento se entiende “Máxima disponibilidad al mínimo coste”, esto de forma macro que se subdivide en pequeñas metas menores como son: [22]

- Que se disponga de mano de obra en la cantidad suficiente y con el nivel de organización necesario.
- Que la mano de obra esté suficientemente calificada para intervenir en las tareas necesarias.
- Que el rendimiento de mano de obra sea lo más alto posible.
- Que se disponga de los recursos físicos necesarios para la intervención de los equipos.



- Que los materiales que se emplean en mantenimiento cumplan los requisitos necesarios.
- Que los recursos económicos gastados en materiales y repuestos sean el más bajo posible.
- Que se disponga de los métodos de trabajo más adecuados para acometer las tareas de mantenimiento.
- Que las reparaciones que se efectúen sean fiables, es decir, que no se vuelvan a repetir en un largo periodo de tiempo.
- Que las paradas que se produzcan en los equipos como consecuencia de averías o intervenciones programadas no afecten al plan de producción y por tanto no afecten a nuestros clientes (externos o internos).
- Que dispongamos de información útil y fiable sobre la evolución del mantenimiento, que nos permita tomar decisiones.

#### 4.18.2. Los KPI's en el mantenimiento.

Los indicadores de desempeño son el índice cuantitativo del comportamiento de un proceso, en donde se plantean objetivos medibles y alcanzables, así, por consecuencia se plantea parámetros como metas alcanzables, las cuales se prestan para comparar resultados obtenidos vs los planteados y así tomar acciones correctivas o preventivas en la ejecución de los procesos. Esto ayuda a la mejora continua de la organización y solo se logra con una buena gestión. Los indicadores de desempeño deben medir correctamente lo que la organización espera del área de mantenimiento, por ello es importante saber que los indicadores van alineados a los objetivos de calidad; es la constancia de que los objetivos se han cumplido y por ende satisfaciendo los requisitos de los clientes y partes interesadas. Los indicadores deben ser medibles y acordes a los objetivos, un indicador que no represente lo que buscamos para la empresa no es útil. [34]

Los indicadores pueden ofrecer información útil así como información que no es útil para la toma de decisiones, se corre el riesgo de procesar datos y obtener así mismo datos cuando lo que se quiere es información, por lo que se recomienda analizar los datos por secciones o líneas de producción, en donde se van a convertir en información útil. [22]

Existen indicadores de desempeño claves para la organización así como también indicadores funcionales. Los indicadores claves de desempeño miden como la palabra mismo lo dice “el desempeño de la organización” y por lo general son los indicadores que miden los objetivos de calidad del negocio, en cambio los indicadores funcionales permiten medir áreas de la organización que son de vital

importancia como lo son la planificación, calidad, competencia, seguridad, entre otros. [35]

### **Indicadores de clase mundial en el mantenimiento (Indicadores claves KPI's).**

Los indicadores más apropiados para medir el servicio de mantenimiento son los indicadores de disponibilidad, confiabilidad y costos de mantenimiento. Una buena gestión de mantenimiento tiene que medir estos indicadores claves ya que pueden ser los principales requisitos del cliente. [35]

#### **Disponibilidad por mantenimiento.**

Es la probabilidad de que un equipo este operable (disponible para su uso) a lo largo de un periodo de tiempo evaluado. [22] [35]

$$D.M. = \frac{\text{Tiempo de operación} - \text{Horas de paro por fallos}}{\text{Tiempo de operación}} \quad (2)$$

**Tiempo de operación:** Es el tiempo disponible de producción más el tiempo por paros del equipo o planta. [35]

**Horas de paro por fallos:** Son las horas por paradas de mantenimiento programadas y no programadas. [35]

#### **Confiabilidad y mantenibilidad.**

En la industria el tiempo es un factor crítico. Los tiempos de funcionamiento, tiempos muertos, entre otros, son factores que deben ser tomados en cuenta ya que ayudan a mejorar la eficiencia de los procesos. [22]

#### **Tiempo medio entre fallos (Confiabilidad):**

Nos permite conocer la frecuencia con la que ocurren las averías, es decir, es la cantidad de tiempo promedio entre paradas consecutivas de un equipo o planta. [22] [35]

Forma sencilla

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo de operación}}{\# \text{ total de fallos en el periodo evaluado}} \quad (3)$$

Forma compleja

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo de operación} - \text{Horas de paro por fallos}}{\# \text{ total de fallos en el periodo evaluado}} \quad (4)$$

**Tiempo de operación:** Es el tiempo de producción más el tiempo por paros del equipo o planta. [35]

**Horas de paro por fallos:** Son las horas perdidas durante las paradas por fallos. [35]

**# Total de fallos:** Es la cantidad de paros por fallas del equipo o planta. [35]

Los parámetros usados en el indicador se determinan dentro de un periodo evaluado sean estos por mes, trimestre, semestre o anual. Además es recomendable analizar el tiempo medio entre fallos por equipo cuando se tiene equipos distintos y de alta criticidad. [35]

**Tiempo medio de reparación (Mantenibilidad):**

Nos permite conocer la importancia de las averías desde que ocurre el fallo hasta el tiempo medio de solución, es decir, es el tiempo promedio de mantenimiento requerido para mantener un equipo o planta. [22] [35]

$$MTTR = \frac{\text{Horas de paro por fallos}}{\# \text{ total de paros en el periodo evaluado}} \quad (5)$$

**Horas de paro por fallos:** Es el total de tiempo de equipo o planta parada por trabajos de mantenimiento (Preventivo y correctivo). [35]

**# Total de fallos:** Es la cantidad de paros por fallas del equipo o planta. [35]

**Costos de mantenimiento total:**

Nos permite conocer el costo total de mantenimiento por cada tonelada producida. [22] [35]

$$\text{Costo mtto. total} = \frac{\text{Costo de mantenimiento total}}{\text{toneladas producidas}} \quad (6)$$

**Costos de mantenimiento por equipo:**

Nos permite conocer el costo de cada equipo por el tiempo que está operativo. [22]

$$\text{Costo mtto. por equipo} = \frac{\text{Costo de mantenimiento por equipo}}{\text{Tiempo de operación}} \quad (7)$$

**Indicadores Funcionales (PI's).**

**Indicadores de eficiencia y proporciones de procesos y planificación.-** en la industria la eficiencia es de vital importancia, conocer el porcentaje de cumplimiento y los índices de los procesos que se realizan en el mantenimiento ayuda a tomar decisiones para mejorar el desempeño y tiempo de repuesta del mantenimiento en una organización. [34]

**Índice de cumplimiento de la planificación preventiva en un periodo de tiempo establecido:**

Es la proporción de órdenes terminadas en la fecha planificada a tiempo o con anterioridad, sobre el total de órdenes de trabajo planificadas. [22] [34]

$$\text{Cumplimiento de la planificación} = \frac{\#OT.acabadas\ en\ la\ fecha\ planificada}{\# de\ ordenes\ totales\ planificadas} * 100 \quad (8)$$

**Eficiencia en tiempos de respuesta de los trabajos ejecutados en un periodo de tiempo:**

Es la proporción de órdenes de trabajo de emergencia ejecutadas a tiempo sobre el número de órdenes de trabajo de emergencia ejecutadas. Nos permite identificar algún cuello de botella en el proceso de mantenimiento correctivo [22] [34]

$$\text{Tiempo de respuesta} = \frac{\#OT.de\ emergencia\ ejecutadas\ a\ tiempo}{\# OT.de\ emergencia\ totales\ ejecutadas} * 100 \quad (9)$$

**Eficiencia en tiempos de respuesta de cada mantenimiento:**

Es la proporción de las horas estimadas que va a tardar el mantenimiento sobre el número de horas reales que tardo el mantenimiento. [22] [34]

$$\text{Tiempo de respuesta} = \frac{Hrs.estimadas\ del\ mantenimiento}{Hrs.reales\ de\ mantenimiento} * 100 \quad (10)$$

**Índice de proporción del tipo de mantenimiento:**

**Correctivo:**

Es la proporción de mantenimiento correctivo con respecto al preventivo. [22]

$$\% mtto.\ correctivo = \frac{\# de\ mttos.correctivos}{\# de\ mttos.correctivos + \# mtto.preventivos} * 100 \quad (11)$$

**Preventivo:**

Es la proporción de mantenimiento preventivo con respecto al correctivo. [22]

$$\% mtto.\ preventivo = \frac{\# de\ mttos.preventivos}{\# de\ mttos.correctivos + \# mtto.preventivos} * 100 \quad (12)$$

**Indicadores de competencia.-** Es importante conocer el nivel de competencia del personal de mantenimiento, el cumplimiento de la planificación de la formación o el índice de capacitaciones realizadas durante un periodo de tiempo. Esto nos da un panorama del nivel de profesionalismo que existe en la organización. [34]

**Proporción de horas dedicadas a la formación:**

Porcentaje de horas anuales dedicadas a la formación, sobre el número de horas de trabajo total. [22]

$$\% \text{ horas de formación} = \frac{\text{Horas dedicadas a formación}}{\text{Horas totales de mantenimiento}} * 100 \quad (13)$$

**Indicadores de seguridad.**- en la industria también es importante conocer algún índice de seguridad, para tener presente y tomar decisiones que no afecten la integridad y salud del personal de mantenimiento. [34]

**Índice de frecuencia de accidentes:**

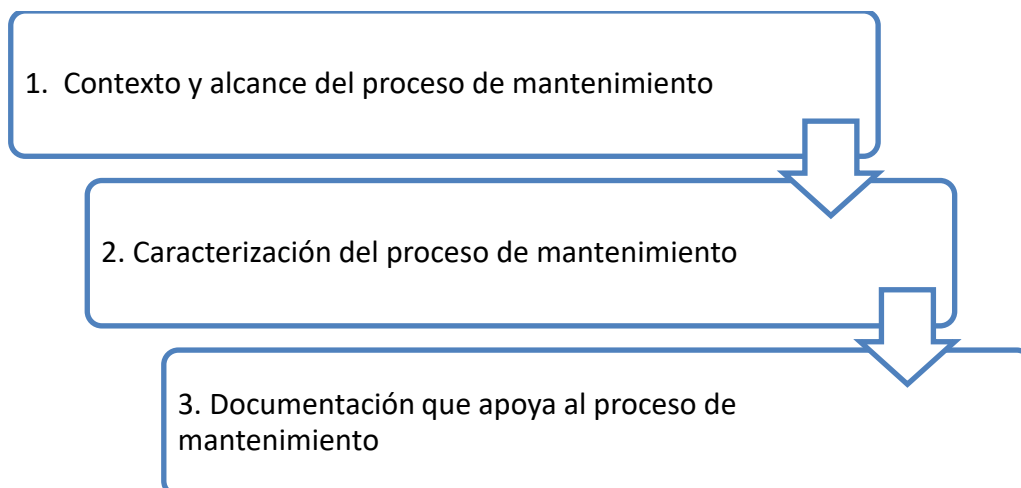
Proporción entre el número de accidentes y el total de horas trabajadas. [22]

$$I. \text{Frecuencia de accidentes} = \frac{\# \text{ de accidentes}}{\text{Total horas hombre}} \quad (14)$$

**Total horas hombre:** Incluye horas de trabajo del personal y horas de servicio externo asociados a las operaciones tanto de producción y mantenimiento. [22]

## 5. MARCO METODOLÓGICO.

El presente trabajo es cualitativo - descriptivo, ya que a partir de la situación actual de la gestión de mantenimiento que realizan en la empresa, se propondrá un diseño que les permita optimizar recursos y tiempo en la planificación y ejecución de sus procesos de mantenimiento, para que a posteriormente les permitan medir su desempeño y tomar decisiones lógicas para la mejora de su servicio. El presente trabajo se divide en los siguientes puntos mostrados a continuación en la Figura 7.



*Figura 7. Marco metodológico para la realización de este trabajo.*

### **Capítulo 1.- Contexto y alcance del proceso de mantenimiento.**

En este capítulo se determina la situación actual del proceso de mantenimiento, el contexto interno y externo de la organización que condicionan al proceso de mantenimiento. Se determina las partes interesadas sus requisitos (necesidades y expectativas). Se determina la misión, visión, objetivos de calidad, políticas de calidad.

En este punto se realiza una redacción general de los límites del sistema de gestión, en donde inicia y donde termina, considerando los datos recolectados en el contexto y los requisitos de los clientes.

### **Capítulo 2.- Caracterización del proceso de mantenimiento.**

Considerando en contexto de la organización, se determina los procesos estratégicos, misionales y de apoyo. Se realiza la caracterización de los procesos, la interrelación de ellos por medio de actividades, usando el ciclo PHVA que promueve la norma internacional ISO 9001:2015, tal y como indica la norma, usando los elementos de un proceso; se presenta los indicadores que ayudaran a medir el desempeño de los procesos.

### **Capítulo 3.- Documentación que apoya al proceso de mantenimiento.**

En este punto se genera y se presenta los documentos que apoyen a los procesos del sistema de gestión, de manera lógica y precisa.

## CAPÍTULO 1

### 6. CONTEXTO Y ALCANCE DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO.

Para conocer el contexto interno del proceso de mantenimiento nos basamos en una auditoría que nos ayudara a comprender el desempeño del mismo, es decir actividades internas operacionales en los que el proceso de mantenimiento se siente fortalecido, así como también las debilidades del mismo. Este análisis se lo realiza comparando la situación interna con el de la competencia, en este caso comparando con un proceso que debe cumplir estándares de excelencia en el mantenimiento.

Para determinar el contexto externo que condiciona al proceso de mantenimiento se toma algunas consideraciones del micro entorno de la organización, en donde, se estudia a la empresa y sus procesos, proveedores, competencia y consumidores. Exceptuando al canal de distribución y a los productos sustitutos por el motivo que el proceso de mantenimiento es único e imprescindible para la empresa Hormicreteo Cía. Ltda. por lo que no hay intermediarios para ofrecer el servicio y no hay servicios externos que sustituyan al proceso de mantenimiento, sino el servicio externo actúa como competencia.

#### 6.1. Conocimiento de la organización y de su contexto.

##### 6.1.1. Contexto Interno.

La auditoría consta de 105 preguntas dirigidas a todo el departamento de mantenimiento incluyendo al área de Seguridad Industrial y Medio Ambiente (ver Anexo 1.1), se realizó una encuesta dividida en diferentes factores internos, estos son: Mano de obra, medios técnicos, métodos de trabajo, averías en el mantenimiento, procedimientos de mantenimiento, análisis del sistema de información, análisis del stock de repuestos, seguridad y medio ambiente. A cada uno de los factores se los evalúa con un índice de conformidad, para poder tomar una decisión por la cantidad de información que contiene. A continuación en la Tabla 13 se muestra los resultados de la auditoría y el índice de conformidad de cada uno.

- < 40% de índice de conformidad. El sistema es muy deficiente.
- 40 – 60 % de índice de conformidad. Aceptable pero mejorable.
- 60 – 75 % de índice de conformidad. Buen sistema de mantenimiento.
- 75 – 80 % de índice de conformidad. El sistema de mantenimiento es muy bueno.
- > 80 % de índice de conformidad. El sistema de mantenimiento puede considerarse excelente.

**Tabla 13.** Resultados de la auditoría.

Factor	Índice de conformidad	Debilidad	Fortaleza
Mano de obra	55%	X	
Medios técnicos	69%		X
Métodos de trabajo	33%	X	
Averías en el mantenimiento	44%	X	
Procedimientos de mantenimiento	0%	X	
Sistema de información	64%		X
Análisis del stock de repuestos	60%	X	
Seguridad	62%		X
Medio ambiente	67%		X
<b>Índice de conformidad del proceso de mantenimiento</b>	<b>52%</b>		

#### 6.1.2. Contexto externo.

En contexto externo estudiado consta de algunos elementos seleccionados considerados importantes del micro entorno que rodea al proceso de mantenimiento y condiciona su funcionamiento, todos estos factores son seleccionados con los altos mandos del área de mantenimiento para su estudio. A continuación en la Tabla 14 se presenta el análisis del entorno externo del proceso de mantenimiento.

**Tabla 14.** Factores influyentes del contexto externo.

Entorno	Factor	Oportunidad	Amenaza
La empresa y sus procesos (Procesos de apoyo)	- Comunicación interdepartamentales	X	
	- Requisitos (necesidades y expectativas)	X	
Proveedores (Adquisiciones)	- Cumplimiento de los requerimientos solicitados por el proceso de mantenimiento		X
	- Tiempo de repuesta de los proveedores de los requerimientos solicitados		X
Competencia	- Procesos de mnto. del	X	



	GIG (Departamentos de mantenimiento de las empresas Relacionadas del GIG con Hormicrete Cía. Ltda) - Servicio externo	X	
Consumidores - Cliente (Producción)	- Requisitos (necesidades y expectativas) - Programa de producción - Presupuestos condicionados	X	X  X

## 6.2. Análisis FODA.

Esta herramienta permite determinar las estrategias para mejorar los procesos externos implicados indirectamente y los procesos internos operacionales del departamento de mantenimiento. Solo es necesario hacer el entrecruzamiento entre fortalezas y oportunidades (FO, estrategia ofensiva) y el entrecruzamiento de los factores considerados debilidades y amenazas (DA, estrategia de supervivencia) para determinar las estrategias que se deben aplicar para el departamento de mantenimiento. El índice de prioridad de cada factor será evaluado por las ponderaciones que se les dará a la relación entre el cruzamiento de cada factor, con el objetivo de determinar las estrategias que serán atendidas en este trabajo.

Las ponderaciones serán de 1, 3 y 5, tomando en cuenta la influencia que existe en la matriz FO de los factores que se pueden utilizar como fortalezas internas para tomar ventaja de las oportunidades externas. Y la relación que existe en la matriz DA de los factores considerados debilidades internas que se pueden minimizar para evitar amenazas externas. Las ponderaciones se multiplicaran para determinar el índice de prioridad de cada factor. A continuación en la Tabla 15 se presentan las ponderaciones y su influencia en cada matriz.

**Tabla 15.** *Influencia de la ponderación de los factores internos y externos.*

1	<b>Matriz (FO)</b>	Baja influencia de los factores que se pueden utilizar como fortalezas internas para tomar ventaja de las oportunidades externas.
	<b>Matriz (DA)</b>	Baja influencia de los factores considerados debilidades internas que se pueden minimizar para evitar amenazas externas.
3	<b>Matriz (FO)</b>	Mediana influencia de los factores que se pueden utilizar como fortalezas internas para tomar ventaja de las oportunidades externas.
	<b>Matriz (DA)</b>	Mediana influencia de los factores considerados debilidades internas que se pueden minimizar para evitar amenazas externas.
5	<b>Matriz (FO)</b>	Alta influencia de los factores que se pueden utilizar como fortalezas internas para tomar ventaja de las oportunidades externas.
	<b>Matriz (DA)</b>	Alta influencia de los factores considerados debilidades internas que se pueden minimizar para evitar amenazas externas.

A continuación en las Tablas 16 y 17 se presentan las matrices evaluadas y la prioridad de cada factor que necesita ser atendido (debilidades) mediante un plan estratégico.

*Tabla 16. Matriz plan Ofensivo.*

PLAN OFENSIVO							
F/O		O1	O2	O3	O4	TOTAL	POSICIÓN
		Requisitos de proveedores, clientes y áreas de apoyo	Comunicación interdepartamentales	Procesos de mantenimiento del GIG	Servicio externo		
F1	Medios Técnicos	3	5	1	3	45	1
F2	Sistema de información	3	5	3	1	45	2
F3	Seguridad	5	3	3	1	45	3
F4	Medio ambiente	5	1	3	1	15	4
TOTAL		225	75	27	3		
POSICIÓN		1	2	3	4		

*Tabla 17. Matriz plan de supervivencia.*

PLAN DE SUPERVIVENCIA							
D/A		A1	A2	A3	A4	TOTAL	POSICIÓN
		Tiempo de respuesta de proveedores	Cumplimiento de los requerimientos solicitados por el proceso de mantenimiento	Programa de producción	Presupuestos condicionados		
D1	Mano de obra	1	1	3	3	9	5
D2	Métodos de trabajo	3	3	5	3	135	2
D3	Averías en el mantenimiento	3	3	5	3	135	1
D4	Procedimientos en el mantenimiento	3	1	1	5	15	4
D5	Análisis del stock de repuestos	5	5	1	5	125	3
TOTAL		135	45	75	675		
POSICIÓN		2	4	3	1		

### 6.3. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

#### 6.3.1. Partes interesadas pertinentes al SGC.

Las partes interesadas se identificaron según las diferentes perspectivas categorizadas según la metodología de gestión de grupos de interés de Accountability (Manual para la práctica de las relaciones con los grupos de interés), la identificación de los grupos de interés se muestra a continuación en la Tabla 18.

*Tabla 18. Selección de grupos de interés.*

Selección de los grupos de interés				
Por Responsabilidad	Por Influencia	Por cercanía	Por dependencia	Por Representación
Gerencias	Adquisiciones	Áreas de apoyo	Producción	SGC
Jefes técnicos		Empresas relacionadas		
Supervisores de mantenimiento				
Operadores de mantenimiento				

La prioridad de las partes interesadas pertinentes al Sistema de Gestión se determinarán con una matriz de influencia y dependencia, en donde se clasifica a las partes interesadas por el nivel de importancia que representa para el proceso de mantenimiento, la Tabla 19 a continuación muestra a las partes interesadas y su nivel de influencia y dependencia respecto al proceso de mantenimiento.

**Tabla 19.** Clasificación de stakeholders.

		Nivel de Influencia del stakeholder en el proceso de mantenimiento			
		Sin influencia	Poca influencia	Media influencia	Poder formal/ Mucha influencia
Grado de dependencia del stakeholder respecto al proceso de mantenimiento	Alta dependencia - sin alternativa			Jefes técnicos Supervisores de mantenimiento Operadores de mantenimiento	Producción Adquisiciones
	Baja dependencia - los stakeholder tienen una amplia gama de alternativas		SGC	Áreas de apoyo Empresas relacionadas	Gerencias

La identificación de las partes interesadas y su nivel de importancia para el proceso de mantenimiento también se establecerá bajo otro formato, brindado por el departamento de gestión de la calidad del grupo GIG, en donde se presenta la información obtenida anteriormente y se evidencia en el Anexo 1.3.

A continuación en la Tabla 20 se presenta las partes interesadas bajo la clasificación usada en el formato brindado.

**Tabla 20.** Identificación de los stakeholders.

PARTE INTERESADA	DETALLE
Dirección	Gerencias Hormicroto
Colaboradores	Jefes de mantenimiento Supervisores de mantenimiento Operadores de mantenimiento
Proveedores	Adquisiciones
Entes de control	Sistema de gestión de calidad
Clientes	Producción

Corporativo GIG	<p><b>AREAS DE APOYO</b>  Recursos Humanos  Seguridad industrial y Medio Ambiente  Calidad  Gestión TIC  Auditoria</p> <p><b>EMPRESAS RELACIONADAS</b>  Longenergy  Vías del Austro  Tugalt  IQA</p>
-----------------	--

### 6.3.2. Requisitos pertinentes de las partes interesadas para el SGC.

Los requisitos pertinentes de las partes interesadas con respecto al proceso de mantenimiento se presentan a continuación en la Tabla 21.

*Tabla 21. Requisitos de los stakeholders.*

PARTE INTERESADA	REQUISITOS
Dirección	Sostenibilidad Rentabilidad
Colaboradores	Estabilidad Capacitaciones Reconocimientos
Proveedores	Información de requerimientos claro y preciso Identificación de repuestos críticos Identificación de mínimos y máximos
Entes de control	Cumplimiento normativo Calidad del servicio
Clientes	Disponibilidad de producción Confiabilidad de equipos Mejorar tiempos de mantenibilidad
Corporativo GIG	Sinergia Integración Estandarización

Al igual que la identificación de las partes interesadas, los requisitos también se pueden evidenciar en el Anexo 1.3.

#### **6.4. Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad.**

El alcance del sistema se estableció con los altos mandos de la empresa, tomando en cuenta las cuestiones establecidas en la norma ISO 9001:2015 y la norma ISO 10013:2001 (Directrices para la documentación del sistema de gestión).

##### **ALCANCE**

*“El sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015 en el área de mantenimiento comprende la planificación del mantenimiento, mantenimiento correctivo y preventivo de los activos físicos, aplicado a sus líneas de negocios productivas de Hormicroto Cía. Ltda. y sus partes interesadas.”*

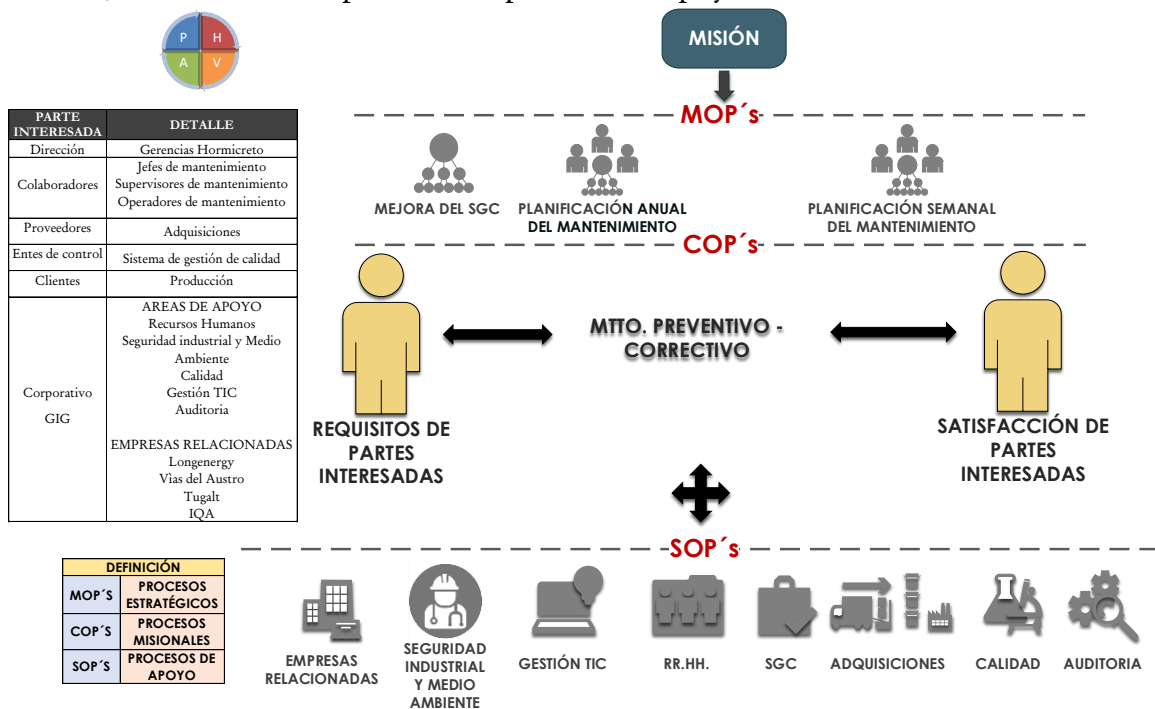
El documento que mantiene disponible la *Misión, Los Objetivos de Calidad, El Alcance, Las Políticas de Calidad, Las Responsabilidades y Autoridades* se lo visualiza en el manual de la calidad que se encuentra en el Anexo 1.5, todos estos criterios se los realizo bajo la Norma ISO 9001:2015 tomado en cuenta desde el contexto de la organización y de los requisitos de las partes interesadas.



## CAPÍTULO 2

### 7. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA HORMICRETO CÍA. LTDA.

Los procesos necesarios y su interrelación para lograr los servicios que el proceso de mantenimiento ofrece a la empresa Hormicreteo Cía. Ltda. se identifica en el *Mapa de Procesos*, donde se clasifican en procesos estratégicos, procesos misionales y procesos de apoyo como se muestra en la Figura 8; los procesos estratégicos son los encargados de la planificación, que dirigen, controlan y buscan un mejor desempeño; los procesos misionales son los encargados de la parte operacional y de hacer que se cumplan los requisitos de las partes interesadas, estos tienen el soporte de los procesos de apoyo.



*Figura 8. Mapa de procesos del mantenimiento.*

El mapa de procesos se lo mantiene disponible y se lo puede visualizar en el Anexo 2.1.

#### 7.1. Caracterización de los procesos.

La caracterización de procesos describe el funcionamiento del proceso de mantenimiento desde su planificación y su ejecución, con todo lo necesario en cada una de sus etapas y responsables. La caracterización de los procesos estratégicos y misionales que conforman el proceso de mantenimiento en la empresa Hormicreteo Cía. Ltda. nombrados anteriormente se representa a continuación con sus respectivas entradas, salidas, actividades, responsables, recursos necesarios y los indicadores de gestión.

Los procesos estratégicos se encuentran disponibles y se pueden evidenciar en el documento ACD-MAN-001, Anexo 1.5.

**Tabla 22. Caracterización del proceso estratégico “Mejora del SGC”.**

PROCESO ESTRATÉGICO					
Nombre del proceso:	Mejora del SGC.			CRITERIOS NORMA ISO 9001:2015 (REQUISITOS QUE CUMPLE EL PROCESO) NORMATIVA LEGAL O REGLAMENTARIA	
Objetivo del proceso:	Mantener, controlar y mejorar el sistema de gestión de la calidad para garantizar la satisfacción del cliente.				
Responsable del proceso:	Gerente de mantenimiento.				
Alcance de proceso:	Inicia con el análisis del SGC anterior, el seguimiento y control de los indicadores de gestión, el seguimiento y control de riesgos y oportunidades y finaliza con la declaración de los informes de mejoramiento continuo				
PROVEEDOR INTERNO / EXTERNO	ENTRADAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	SALIDAS ESPERADAS	CLIENTE EXTERNO O INTERNO
Procesos de la Organización	Indicadores Riesgos y oportunidades	Seguimiento del SGC	Jefe de SGC	Matriz de indicadores Gestión de Riesgos	Procesos de la Organización
	Matriz de indicadores	Medir indicadores	Jefe de SGC	Conformidades No Conformidades	
	Gestión de Riesgos	Medir riesgos y oportunidades	Jefe de SGC	Nivel I y II Nivel III y IV	
	Riesgos y oportunidades de Nivel III y IV	Monitorear los riesgos y oportunidades	Jefe de SGC	Se mantienen en el mismo nivel o cambian a nivel I y II	
	No conformidades Riesgos y oportunidades de Nivel I y II	Controlar las no conformidades Mitigar los riesgos y oportunidades	Jefe de SGC	Planes de acción	
RECURSOS		RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL PROCESO	INFORMACION DOCUMENTADA (metodos) DE MANTENER Y CONSERVAR		
Salarios		ACF-MAN-002	ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos		
Computadora		INDICADORES (ACF-MAN-003)	ISO 10013:2001 Directrices para la documentación de Sistemas de Gestión de la Calidad		
Software Microsoft Excel		$\frac{\text{Indice de conformidad}}{\# \text{ de conformidades} + \# \text{ de no conformidades}} \times 100$	ACD-MAN-001 (Manual de calidad)		
Sala de reuniones			ACF-MAN-003 (Matriz de indicadores)		
Impresora			ACF-MAN-002 (Gestión de riesgos)		
Hojas de papel					

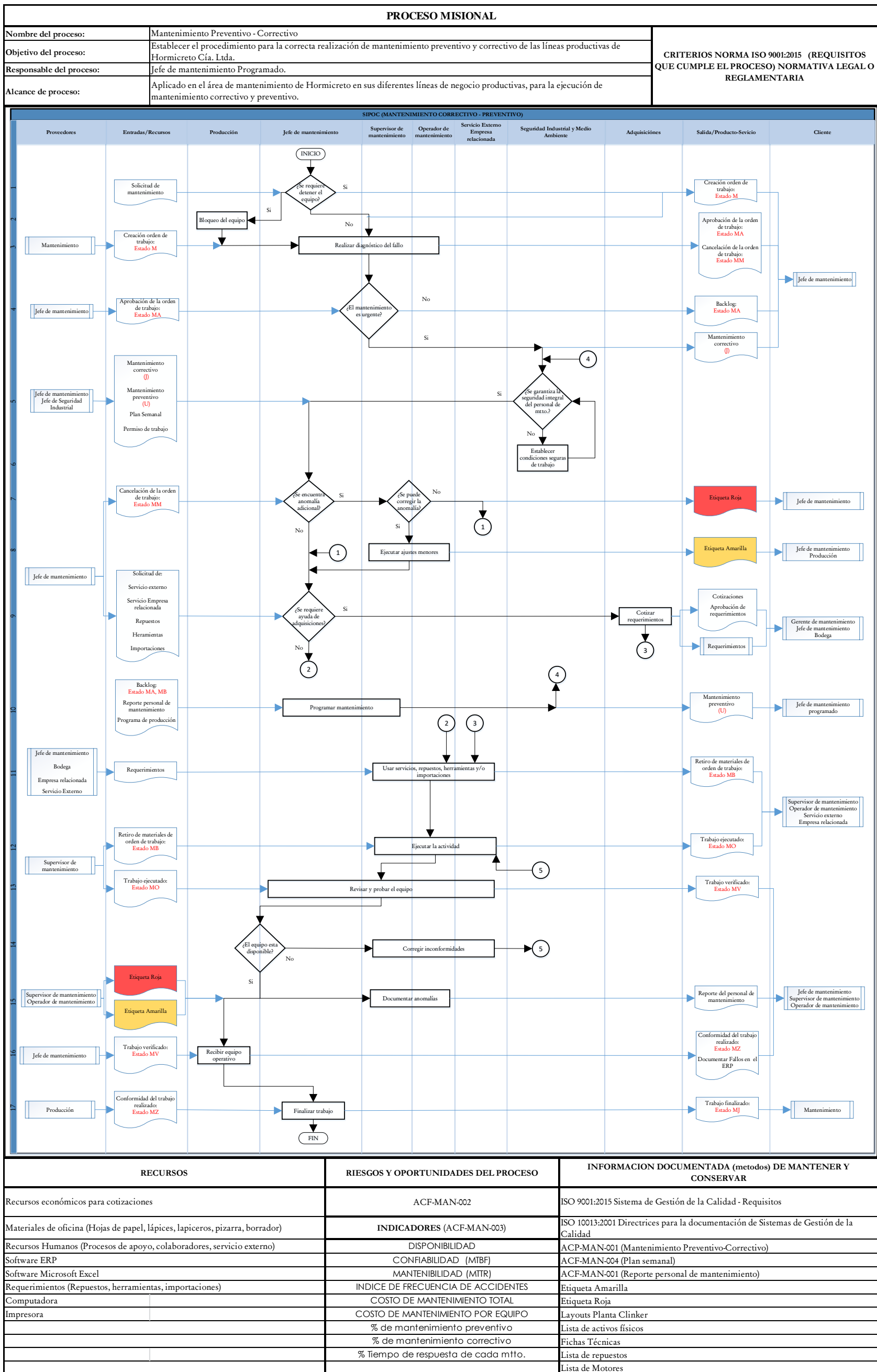
**Tabla 23.** Caracterización del proceso estratégico “Planificación anual del mantenimiento”.

PROCESO ESTRATÉGICO					
Nombre del proceso:	Planificación anual del mantenimiento			CRITERIOS NORMA ISO 9001:2015 (REQUISITOS QUE CUMPLE EL PROCESO) NORMATIVA LEGAL O REGLAMENTARIA	
Objetivo del proceso:	Establecer el plan de mantenimiento anual.				
Responsable del proceso:	Jefe de mantenimiento programado				
Alcance de proceso:	Inicia con la convocatoria par establecer el plan y termina en la elaboración y aprobación del nuevo plan de mantenimiento anual.				
PROVEEDOR INTERNO / EXTERNO	ENTRADAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	SALIDAS ESPERADAS	CLIENTE INTERNO / EXTERNO
Jefe de mantenimiento mecánico, eléctrico y programado	Rutas de mantenimiento por frecuencia Backlog pendientes	Convocar a una reunión para la planificación anual del mantenimiento	Gerente de mantenimiento	Borrador del plan anual de mantenimiento	Jefe de mantenimiento programado
Director financiero	Presupuesto				
Adquisiciones	Inventario de repuestos críticos				
	Lista de proveedores				
RR.HH.	Plan de capacitación anual				
Seguridad Industrial y Medio Ambiente	Procedimientos de seguridad industrial y medio ambiente				
Jefe de mantenimiento mecánico, eléctrico y programado	Lista de equipos críticos				
Producción	Histórico de la demanda de producción				
Gerente de mantenimiento	Borrador del plan anual de mantenimiento	Elaborar el plan anual de mantenimiento	Jefe de mantenimiento programado	Plan anual de mantenimiento	Procesos de la organización
Jefe de mantenimiento programado	Plan anual de mantenimiento	Convocar a una reunión para la aprobación del plan anual de mantenimiento	Gerente de mantenimiento	Aprobación del plan anual de mantenimiento Acta de reunión de mantenimiento	Procesos de la organización
RECURSOS		RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL PROCESO	INFORMACION DOCUMENTADA (metodos) DE MANTENER Y CONSERVAR		
Salarios		ACF-MAN-002	ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos		
Presupuestos		INDICADORES (ACF-MAN-003)	ISO 10013:2001 Directrices para la documentación de Sistemas de Gestión de la Calidad		
Materiales de oficina (Hojas de papel, lápices, lapiceros, pizarra, borrador)		Cumplimiento del Plan anual de mantenimiento	ACD-MAN-001 (Manual de calidad)		
Software ERP		$\frac{\# \text{ de actividades realizadas}}{\# \text{ de actividades planificadas}} \times 100$	ACF-MAN-005 (Acta de reuniones)		
Software Microsoft Excel			ACD-MAN-004 (Plan anual)		
Sala de reuniones			Rutas de mantenimiento: ACF-MAN-009, ACF-MAN-010, ACF-MAN-011, ACF-MAN-012, ACF-MAN-013, ACF-MAN-014, ACF-MAN-0015, ACF-MAN-016, ACF-MAN-017, ACF-MAN-018, ACF-MAN-019, ACF-MAN-020, ACF-MAN-021, ACF-MAN-022, ACF-MAN-023, ACF-MAN-024		
Impresora		Indice de competencia del personal de mantenimiento			
Computador		$\frac{\# \text{ de rotaciones de personal por incompetencia (incluye servicio externo)}}{\# \text{ de trabajos realizados en el periodo evaluado}} \times 100$			

**Tabla 24.** Caracterización del proceso estratégico “Planificación semanal del mantenimiento”.

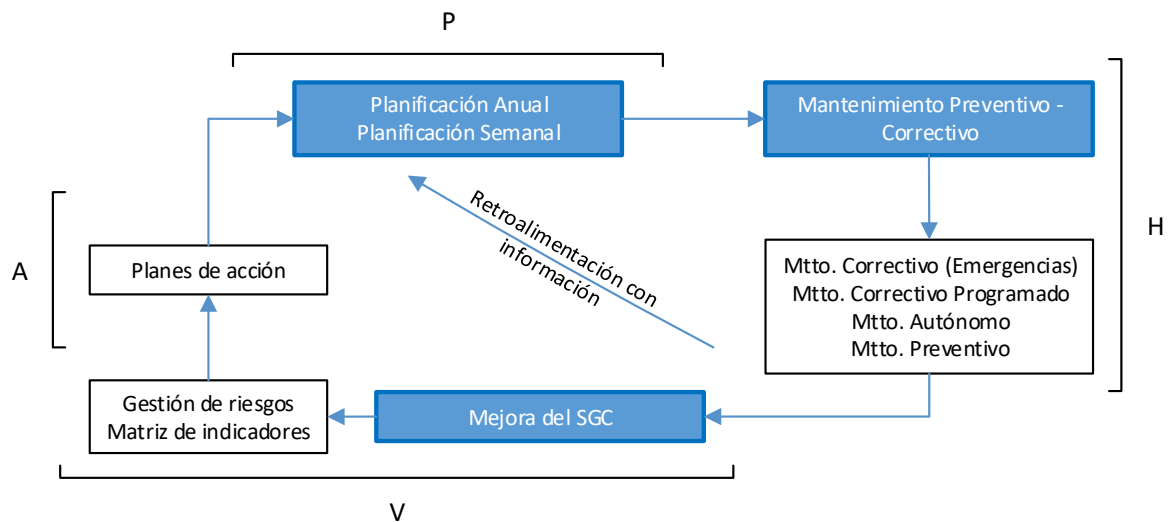
PROCESO ESTRATÉGICO					
Nombre del proceso:	Planificación semanal del mantenimiento			CRITERIOS NORMA ISO 9001:2015 (REQUISITOS QUE CUMPLE EL PROCESO) NORMATIVA LEGAL O REGLAMENTARIA	
Objetivo del proceso:	Establecer el plan semanal de mantenimiento.				
Responsable del proceso:	Jefe de mantenimiento programado				
Alcance de proceso:	Inicia con la convocatoria para establecer el plan y termina en la elaboración y aprobación del plan semanal de mantenimiento.				
PROVEEDOR INTERNO / EXTERNO	ENTRADAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	SALIDAS ESPERADAS	CLIENTE INTERNO / EXTERNO
Jefe de mantenimiento mecánico, eléctrico y programado	Plan anual de mantenimiento	Convocar a una reunión para la planificación semanal del mantenimiento	Jefe de mantenimiento programado	Plan semanal de mantenimiento	Procesos de la organización
	Reporte personal de mantenimiento				
	Rutas de mantenimiento (Frecuencia diaria)				
	Backlog pendientes				
Adquisiciones	Repuestos, servicios y herramientas				
Seguridad Industrial y Medio Ambiente	Procedimientos de seguridad industrial y medio ambiente				
	Equipos de protección personal (EPP)				
Producción	Programa de producción semanal				
Jefe de mantenimiento programado	Plan semanal de mantenimiento	Elaborar el plan semanal de mantenimiento	Jefe de mantenimiento programado	Aprobación del plan semanal de mantenimiento Acta de reunión de mantenimiento	
RECURSOS		RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL PROCESO	INFORMACION DOCUMENTADA (metodos) DE MANTENER Y CONSERVAR		
Salarios		ACF-MAN-002	ISO 10013:2001 Directrices para la documentación de Sistemas de Gestión de la Calidad		
Presupuestos		INDICADORES (ACF-MAN-003)	ACD-MAN-001 (Manual de calidad)		
Materiales de oficina (Hojas de papel, lápices, lapiceros, pizarra, borrador)		Cumplimiento del Plan semanal de mantenimiento  $\frac{\# \text{ de actividades realizadas}}{\# \text{ de actividades planificadas}} \times 100$	ACF-MAN-005 (Acta de reuniones)		
Software ERP			ACD-MAN-004 (Plan anual)		
Software Microsoft Excel			ACF-MAN-004 (Plan semanal)		
Sala de reuniones			ACF-MAN-001 (Reporte personal de mantenimiento)		
Impresora			Rutas de mantenimiento: ACF-MAN-006, ACF-MAN-007, ACF-MAN-008		
Computador					

Tabla 25. Caracterización del proceso misional "Mantenimiento Preventivo - Correctivo".



La caracterización del proceso misional se la mantiene disponible y se puede evidenciar en el documento ACP-MAN-001, en el Anexo 2.2.

El diseño del sistema de gestión de mantenimiento expresado para cada etapa del ciclo PHVA se muestra a continuación en la Figura 9.



**Figura 9.** Diseño del sistema de gestión.


El diseño del sistema como se presenta es la simplificación de la caracterización de los procesos establecidos en este trabajo y cómo interactúa el sistema para cumplir con la mejora continua del proceso de mantenimiento. Todo lo necesario para cada proceso se indica en la caracterización de los procesos.

### CAPÍTULO 3

#### 8. DOCUMENTOS QUE APOYAN AL SISTEMA DE GESTIÓN.

Para la creación de los documentos que apoyan al sistema de gestión se usó el encabezado proporcionado por la empresa, el logo y la codificación proporcionada que sería la siguiente A (Atenas) C (cemento) P/F/D (Procedimiento/Registro/Dato) - MAN (Mantenimiento) - 001 (# de documento).


##### 8.1. Acta de Asistencia.

	<b>ACTA DE REUNIÓN RUTINARIA DE MANTENIMIENTO HORMICRETO CÍA. LTDA.</b>	<b>Código:</b> ACF-MAN-005  <b>Fecha:</b> 2020-01-13  <b>Revisión:</b> 01
---	---	---

<b>Acta N°:</b>  <b>Responsable:</b>  <b>Motivo:</b>	<b>Lugar :</b>  <b>Fecha:</b>  <b>Hora :</b>
--	--

N°	COLABORADOR	LINEA DE NEGOCIO	FIRMA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
<b>NOVEDADES / CASOS PUNTUALES</b>			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

8.2. Matriz de indicadores.

 <div style="text-align: center;"><b>MATRIZ DE INDICADORES</b></div> <div style="text-align: right;">                     Código: ACF-MAN-003                      Fecha: 22-01-2020                      Revisión: 01                 </div>														
Elaborado por:			Revisor por:			Aprobado por:								
Tesis			Jefe de mantenimiento			Gerente de mantenimiento								
PROCESO	OBJETIVOS DE CALIDAD			INDICADOR	UNIDAD	CÁLCULO	META	EQUIPO / PLANTA	FRECUENCIA DE MEDICIÓN (Período de tiempo de evaluación)	RESULTADO	CONFORMIDAD	NO CONFORMIDAD	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
	Brindar disponibilidad de los activos físicos de la empresa para garantizar plan productivo	Garantizar la confiabilidad de los activos físicos productivos según plan de mantenimiento	Dar el soporte necesario y a tiempo a los activos físicos del proceso productivo con personal competente, preservando su integridad y seguridad, enfocados a la rentabilidad y competitividad de la empresa.											
MEJORA DEL SGC			X	Índice de conformidad	%	$\frac{\# \text{ de conformidades}}{\# \text{ de conformidades} + \# \text{ de no conformidades}} \times 100$	> 80%	No aplica	Anualmente					Jefe SGC
PLANIFICACIÓN ANUAL DEL MANTENIMIENTO			X	Cumplimiento del plan anual de mto.	%	$\frac{\# \text{ de actividades realizadas}}{\# \text{ de actividades planificadas}} \times 100$	> 80%	No aplica	Anualmente					Jefe de mantenimiento programado
			X	Índice de competencia del personal de mantenimiento	%	$\frac{\# \text{ de rotaciones de personal por incompetencia}}{\# \text{ de trabajos realizados en el periodo evaluado}} \times 100$	< 20%	No aplica	Anualmente					Jefe de mantenimiento programado
PLANIFICACIÓN SEMANAL DEL MANTENIMIENTO			X	Cumplimiento del plan semanal de mto.	%	$\frac{\# \text{ de actividades realizadas}}{\# \text{ de actividades planificadas}} \times 100$	> 90%	No aplica	Semanalmente					Jefe de mantenimiento programado
MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORRECTIVO	X			DISPONIBILIDAD	%	$\frac{\text{Tiempo de operación} - \text{Horas de paro por fallos}}{\text{Tiempo de operación}}$	> 90%	EQUIPO	Mensualmente					Jefe de mantenimiento programado
	X	X		CONFIABILIDAD (MTBF)	hrs.	$\frac{\text{Tiempo de operación} - \text{Horas de paro por fallos}}{\# \text{ Total de fallos en el periodo evaluado}}$	Pendiente	EQUIPO	Mensualmente					Jefe de mantenimiento programado
	X			MANTENIBILIDAD (MTR)	hrs.	$\frac{\text{Horas de paro por fallos}}{\# \text{ Total de fallos en el periodo evaluado}}$	Pendiente	EQUIPO	Mensualmente					Jefe de mantenimiento programado
			X	INDICE DE FRECUENCIA DE ACCIDENTES	Accidentes/hrs.	$\frac{\# \text{ de accidentes}}{\text{Total horas hombre}}$	1/480 hrs.	No aplica	Trimestralmente					Jefe de mantenimiento programado
			X	COSTO DE MANTENIMIENTO TOTAL	\$/tn.	$\frac{\text{Costo total del mantenimiento}}{\text{Toneladas producidas}}$	Pendiente	PLANTA	Semestralmente					Jefe de mantenimiento programado
			X	COSTO DE MANTENIMIENTO POR EQUIPO	\$/hrs	$\frac{\text{Costo del mantenimiento por equipo}}{\text{Tiempo de operación}}$	Pendiente	EQUIPO	Anualmente					Jefe de mantenimiento programado
			X	% de mantenimiento preventivo	%	$\frac{\# \text{ mttos. Preventivos}}{\# \text{ mttos. Preventivos} + \# \text{ mttos. Correctivos}} \times 100$	> 80%	PLANTA	Trimestralmente					Jefe de mantenimiento programado
			X	% de mantenimiento correctivo	%	$\frac{\# \text{ mttos. Correctivos}}{\# \text{ mttos. Preventivos} + \# \text{ mttos. Correctivos}} \times 100$	< 20%	PLANTA	Trimestralmente					Jefe de mantenimiento programado
	X		X	% Tiempo de respuesta de cada mto.	%	$\frac{\text{hrs. estimadas del mantenimiento}}{\text{hrs. reales del mantenimiento}} \times 100$	> 80%	EQUIPO	Por cada mantenimiento					Jefe de mantenimiento programado
N°	Motivo													
1	Introducción al Sistema de Calidad													



8.3. Gestión de riesgos.

	GESTIÓN DE RIESGOS EN LA CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS	Código: ACF-MAN-002 Fecha: 20-01-2020 Revisión: 01
---	--	--

PROCESO	OPORTUNIDADES	INFLUENCIA	PROBABILIDAD	NIVEL INICIAL	ACCIONES PARA ABORDAR LA OPORTUNIDAD	TIPO DE ACCIÓN	RESPONSABLE (S)	SEGUIMIENTOS			ESTADO DE ACCIONES			NIVEL FINAL			
								FECHA 1	FECHA 2	FECHA 3	DETALLE	CUMPLIMIENTO	PENDIENTE	EN PROCESO	CUMPLIDA	IMPACTO	PROBABILIDAD
Plan Anual	Una calificación de proveedores en repuestos, maquinaria y servicios, ayuda a robustecer la rentabilidad del negocio	4	3	II	Establecer listado de proveedores de mayor impacto en el proceso	Adopción de nuevas practicas	Jefes de mantenimiento	2020-02-17				X					0
					Establecer criterios de evaluación a proveedores de mayor impacto en el proceso para evaluarlos	Adopción de nuevas practicas	Gerencia de gestión de compras	2020-03-16				X					
Plan Anual	El sistema ERP permite recopilar información que serviría para generar una data para un análisis de datos y toma de decisiones en cuestiones de mantenimiento.	4	4	I	Capacitar en el manejo del ERP en el area de mantenimiento dirigido a usuarios del mismo	Utilización de nuevas tecnologías	Gerencia mantenimiento	2020-02-17				X					0

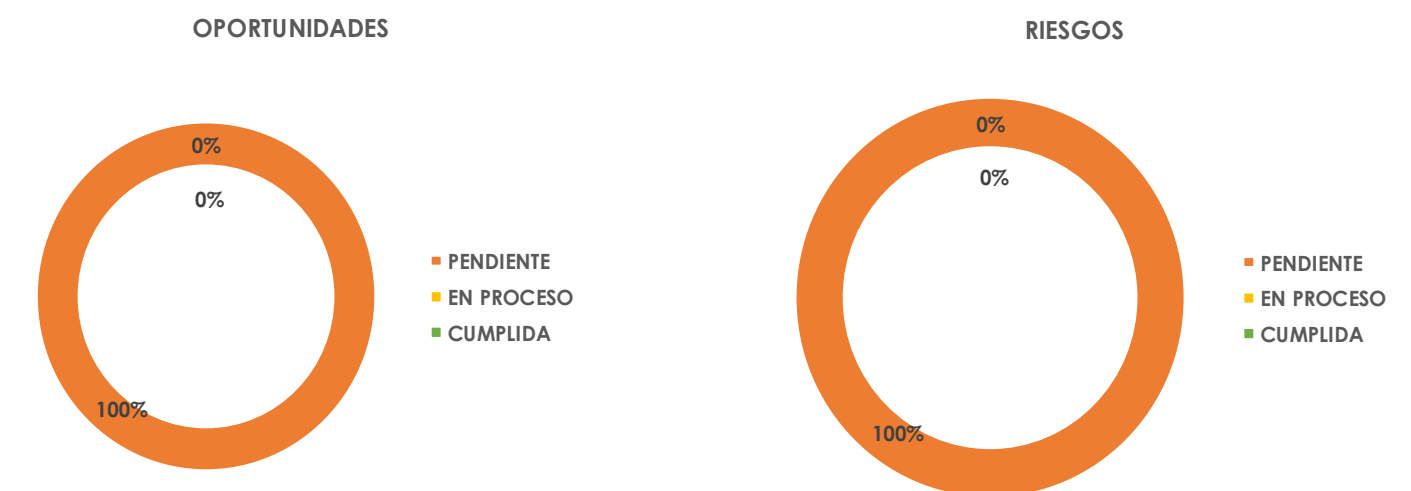
ANÁLISIS DE RIESGOS

PROCESO	RIESGO	QUE PODRÍA SALIR MAL?	RIESGO INHERENTE				PLANEACIÓN				SEGUIMIENTOS			ESTADO DE ACCIONES			RIESGO RESIDUAL				
			IMPACTO	PROBABILIDAD	EVIDENCIA DE MITIGACIÓN	NIVEL	SE REQUIERE MITIGACIÓN ADICIONAL?	PLAN DE ACCIÓN / MITIGACIÓN	TIPO DE ACCIÓN	RESPONSABLE (S)	FECHA 1	FECHA 2	FECHA 3	DETALLE	CUMPLIMIENTO	PENDIENTE	EN PROCESO	CUMPLIDA	IMPACTO	PROBABILIDAD	NIVEL
Plan Anual	Proveedores de servicios y respuestos no evaluados	Repuestos en mal estado / Indisponibilidad de equipos por mal servicio	4	4	Se cuenta con listado de proveedores	I	SI	Generar un listado de proveedores con mayor incidencia en el proceso de mto	Compartir el riesgo	Gerente de gestión de compras Gerente de mto	2020-02-17					X					0
								Evaluar a proveedores seleccionados por mayor influencia en operaciones	Evitar el riesgo	Gerente de gestión de compras	2020-03-17				X						
Proceso Preventivo-Correctivo	Falta de especificación en órdenes de trabajo	Demora en la ejecución del trabajo	3	3	Se cuenta con información en el ERP	III	NO														0
Plan Semanal	Programa de producción inestable	Incumplimiento planificación del mantenimiento	3	5		II	SI	Pronosticar semanalmente operaciones en función del histórico de la demanda	Compartir el riesgo	Jefe de planta	2020-03-17					X					0
Proceso Preventivo-Correctivo	Exceso de solicitudes de mantenimiento	Incumplimiento a clientes internos	3	5	Backlog de solicitudes de trabajo para evidenciar la carga de trabajo en horas/hombre para el mantenimiento	II	SI	Conocer la carga de trabajo del personal de mantenimiento en el estado "pendiente" y determinar si el mantenimiento se encuentra en modo proactivo o reactivo que justifique los servicios contratados externamente para el fin solicitado	Mantener el riesgo mediante decisiones informadas	Jefes de mantenimiento	2020-02-29					X					0
Todos los procesos	Información desactualizada en documentación	Falla en los equipos por información no confiable	3	3	Control de documentación de mantenimiento en la nube y físicamente	III	NO														0
Mejora del SGC	No alcanzar las metas en los indicadores planteados	Afección a rentabilidad del negocio	4	4	Se monitorea indicadores de gestión de mto mensualmente	I	SI	Establecer y cumplir con metas planteadas	Evitar el riesgo	Gerente de mantenimiento	2020-02-29					X					0
Proceso Preventivo-Correctivo	Incumplimiento de cierre de órdenes de mto	Data no confiable para monitoreo de indicadores	3	5	Se cuenta con información de órdenes de trabajo en ERP	II	SI	Socializar procedimientos aplicados al proceso de mto y monitorear su cumplimiento	Asumir riesgos para perseguir una oportunidad	Jefes de mantenimiento	2020-03-30					X					0
Plan Anual	Indisponibilidad de activos productivos	Para de operaciones productivas	4	3	Se cuenta con plan de mantenimiento anual de activos	II	SI	Establecer equipos críticos para generar monitoreos en función de su criticidad	Evitar el riesgo	Gerente de mantenimiento	2020-04-15					X					0
Plan Anual	No contar con un plan de capacitación	Deficiencia en operaciones de mto por parte del personal	3	4		II	SI	Identificar requerimientos en conocimientos especializados para cada área de trabajo	Asumir riesgos para perseguir una oportunidad	Gerente de mantenimiento Jefes de mantenimiento Generalista RR.HH.	2020-03-15					X					0
								Generar plan de capacitación anual para el personal de mto e impartir según lo planificado		Generalista RR.HH.	2020-03-30				X						
Todos los procesos	Software no apropiado para gestión de mto	Gestión deficiente de mantenimiento	3	4	Se cuenta con ERP en proceso de mejoras con TIC	II	SI	Analizar la factibilidad de adquirir software apropiado para gestión de mto	Asumir riesgos para perseguir una oportunidad	Gerente de mantenimiento	2020-06-30					X					0
								Implementar software que mejore la gestión de mto		Gerente y Jefes de mantenimiento Gerente TIC	2020-12-30				X						
Plan Anual	Presupuesto condicionado	Retraso en mto de activos operacionales	3	4	Se cuenta con presupuestos generados anualmente	II	SI	Mejorar proceso de aprobación y comunicación de presupuestos	Compartir el riesgo	Gerente de mantenimiento Gerente de adquisiciones Director financiero	2020-04-30					X					0
Proceso Preventivo-Correctivo	Recursos y activos físicos deteriorados, fuera de su vida útil	Desconfianza en funcionamiento de activos físicos	3	3	Se monitorea continuamente equipos o activos fuera de su vida útil	III	NO														0
Plan Anual	Información no confiable de repuestos en bodega	Retraso en el mantenimiento de activos	3	4	Se cuenta con listado de repuestos existentes en bodega	II	SI	Identificar y verificar repuestos reales existentes en bodega para mto	Compartir el riesgo	Gerente de adquisiciones	2020-04-08					X					0
								Identificar repuestos criticos para mto, minimos y maximos		Asumir riesgos para perseguir una oportunidad	Jefe de mto Gerente de adquisiciones	2020-04-27				X					

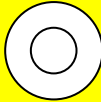
COMUNICACIÓN

QUÉ COMUNICAR	CUÁNDO COMUNICAR	A QUIÉN COMUNICAR	CÓMO COMUNICAR	QUIÉN COMUNICA
Indicadores (KPI's)	Mensualmente	Partes interesadas	Correo electrónico Revisión gerencial	Gerente/Jefes de mantenimiento
Plan de mantenimiento semanal	Semanalmente	Partes interesadas	Correo electrónico Reunión semanal	Jefe de mantenimiento programado
Plan de mantenimiento anual	Anualmente	Partes interesadas	Correo electrónico Presentación anual	Gerente/Jefes de mantenimiento
Rutas de mantenimiento	Semanalmente	Jefes de mantenimiento Supervisores operador de mantenimiento	ERP	Jefe de mantenimiento programado
Procedimientos y politicas	A su actualización	Partes interesadas	Correo electrónico Presentación	Gerente de mantenimiento
Presupuestos aprobados para gestión de mto	Anualmente	Jefes de mantenimiento	Reunión o correo electrónico	Gerente de mantenimiento

AVANCES



8.4. Etiqueta amarilla.



## PROBLEMA

Fecha \_\_\_\_\_ Turno \_\_\_\_ (parte 1)  
Por: \_\_\_\_\_ N°Serie \_\_\_\_\_

**Problema:** ✓

• Eléctrico	• Operación
• Mecánico	• Instrum. De Control
• Lubricación	• Utilidad / Facilidad
	• Otro _____

**Breve Descripción del Problema:**

---

## ETIQUETA DE PROBLEMA

Fecha \_\_\_\_\_ Turno \_\_\_\_ (parte 2)  
Por: \_\_\_\_\_ N°Serie \_\_\_\_\_

N° OT Correctiva \_\_\_\_\_

Localización/Sistema/Equipo/I.D.

**Problema:** ✓


• Eléctrico	• Operación
• Mecánico	• Instrum. De Control
• Lubricación	• Utilidad / Facilidad
	• Otro _____

**Descripción del Problema:** (continúe al reverso)

**Posible Impacto del Problema:** ✓

• Disponibilidad	• Desgaste
• Velocidad	• Costo
• Calidad Producto	• Seguridad
• Medio Ambiente	• Otro _____

8.5. Etiqueta Roja.



## PROBLEMA

Fecha \_\_\_\_\_ Turno \_\_\_\_ (parte  
Por: \_\_\_\_\_ N°Serie \_\_\_\_\_

**Problema:** ✓

• Eléctrico	• Operación
• Mecánico	• Instrum. De Control
• Lubricación	• Utilidad / Facilidad
	• Otro _____

**Breve Descripción del Problema:**

---

## ETIQUETA DE PROBLEMA

Fecha \_\_\_\_\_ Turno \_\_\_\_ (parte 2)  
Por: \_\_\_\_\_ N°Serie \_\_\_\_\_

N° OT Correctiva \_\_\_\_\_

Localización/Sistema/Equipo/I.D.

**Problema:** ✓


• Eléctrico	• Operación
• Mecánico	• Instrum. De Control
• Lubricación	• Utilidad / Facilidad
	• Otro _____

**Descripción del Problema:** (continúe al reverso)

**Posible Impacto del Problema:** ✓

• Disponibilidad	• Desgaste
• Velocidad	• Costo
• Calidad Producto	• Seguridad
• Medio Ambiente	• Otro _____

8.6. Rutas de mantenimiento.

		<b>RUTA DE INSPECCIÓN, LUBRICACIÓN Y LIMPIEZA</b> Sección _____ / Frecuencia _____							Código: ACF-MAN-000 Fecha: 2019-04-05 Revisión: 1	
		<b>CÓDIGO</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>SUBEQUIPO</b>	<b>LT/LS</b>	<b>LUBRICANTE</b>	<b>Cant.</b>	<b>TEMP</b>	<b>SON</b>	<b>VIBR</b>

√ = BIEN

M=MEDIO

X = MAL

REALIZADO POR: \_\_\_\_\_


FECHA: \_\_\_\_\_

REVISADO POR: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

No	Detalle o Motivo	Fecha
1	Inclusión al Sistema de Gestión de Calidad	2019-04-05

8.7. Reporte del personal de mantenimiento.

			<b>REPORTE DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO</b>						Código: ACF-MAN-001 Fecha: 2019-04-11 Revisión: 01		
<b>RESPONSABLE EN PLANTA</b>									<b>JEFE DE MANTENIMIENTO SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO</b>		
N°	Sección	Equipo	Responsable	Fecha	Anomalia Encontrada	Acción a Realizar	Etiqueta N°	Etiqueta Color	Fecha Verificación Etiqueta	OT	ESTADO
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

8.1. Planificación semanal del mantenimiento.

	<b>PLANIFICACIÓN SEMANAL DEL MANTENIMIENTO</b>					Código: ACF-MAN-004 Fecha: 26/12/2019 Revisión: 1						
	REALIZADO POR		REVISADO POR		APROBADO POR							
NOMBRE												
CARGO												
FECHA												
FIRMA												
SEMANA: _____			MES: _____		AÑO: _____							
PLANTA	SECCIÓN	EQUIPO	ACTIVIDAD	MTTO.	O.T.	L	M	M	J	V	S	D

8.2. Planificación anual del mantenimiento.

		<b>PLANIFICACIÓN ANUAL DEL MANTENIMIENTO</b>												Código: ACD-MAN-004																																																																																																																																																																																																			
														Fecha: 26/12/2019																																																																																																																																																																																																			
		REALIZADO POR				REVISADO POR					APROBADO POR																																																																																																																																																																																																						
NOMBRE																																																																																																																																																																																																																	
CARGO																																																																																																																																																																																																																	
FECHA																																																																																																																																																																																																																	
FIRMA																																																																																																																																																																																																																	
PLANTA	EQUIPO	MES																ENERO																FEBRERO																MARZO																ABRIL																MAYO																JUNIO																JULIO																AGOSTO																SEPTIEMBRE																OCTUBRE																NOVIEMBRE																DICIEMBRE															
		ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO / SEMANA																1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5																																																																																																																										

## 9. CONCLUSIONES.

- Con la información proporcionada por la empresa Hormicroto Cía. Ltda. se presenta un diseño de un sistema de gestión de mantenimiento por procesos, exclusivamente para la planta de producción Clinker, utilizando metodologías que describen la situación actual del proceso de mantenimiento y su integración con la norma internacional ISO 9001:2015
- **O.E.1** De la auditoria de mantenimiento y el análisis del micro entorno se establece el contexto interno, externo del proceso de mantenimiento, las partes interesadas, sus requisitos; permitiendo formular el alcance del proceso de mantenimiento, los objetivos de calidad y todos los requisitos pertinentes del sistema relacionados a la norma ISO 9001:2015.
- **O.E.2** Se determinaron los procesos pertinentes del sistema de gestión del mantenimiento, estableciéndolos en un mapa de procesos que permite observar a la organización de forma holística y la caracterización de cada uno de ellos (Proceso de planificación Anual, Planificación Semanal, Mejora del SGC, Proceso de Mantenimiento Preventivo – Correctivo y sus procesos de Apoyo) definiendo sus entradas, actividades, salidas, recursos, responsables, alcance de cada proceso, objetivo de cada proceso, clientes, proveedores, gestión de riesgos de cada procesos, forma de mantener la información documentada y sus respectivos indicadores.
- **O.E.3** Los documentos que apoyan al sistema de gestión en todo el ciclo de mejora se establecieron conforme a las necesidades y la situación actual del proceso de mantenimiento, codificando y manteniendo disponible todo el sistema desde su situación actual hasta los registros que ayudaran a la retroalimentación y mejora del sistema de gestión de mantenimiento, siendo estos considerados como **datos** (ACD) el Manual de Calidad, Partes interesadas, Mapa de procesos y Plan Anual; como **procedimientos** (ACP) al Proceso de Mantenimiento Preventivo – Correctivo y como **registros** (ACF) a Gestión de Riesgos, Matriz de Indicadores, Plan semanal, Registro del personal de mantenimiento, Rutas de mantenimiento y Acta de asistencia a reuniones. Además de contar con documentos como las etiquetas con su respectivo número de serie, Layouts de los activos del proceso productivo, Inventario de equipos de la planta Clinker, Inventario de motores de la planta Clinker, Modelo de Fichas técnicas y elementos del equipo.



## 10. RECOMENDACIONES.

- El diseño propuesto para la planta Clinker puede ser utilizado para las demás plantas de Hormicreteo Cía. Ltda. aplicado al mantenimiento, toda la información de los equipos se deberá levantar, desde el inventario de equipos, layouts, inventario de los motores, fichas y elementos o repuestos de cada equipo. Y los documentos que apoyan al sistema de gestión serán los mismos. Cuando se establezca los layouts y las listas de equipos en las otras plantas, se deberá incluir a los equipos al Software ERP (JD Edwards) para su mejor gestión.
- Para empezar la implementación del diseño se debe capacitar al personal responsable del manejo de la información que genera el mantenimiento, para que entregue resultados confiables y con valor para la toma de decisiones.
- En el proceso de ejecución del mantenimiento se nombró algunos tipos de mantenimiento realizados en la empresa uno de ellos fue considerado como Mantenimiento Autónomo aunque en realidad no se cumple como tal, actualmente la empresa maneja este mantenimiento con sus encargados operadores, supervisores de mantenimiento, por lo que se recomienda mejorar y cambiar las políticas y responsabilidades a futuro para que los operadores de producción ejecuten el mantenimiento autónomo, involucrándose mucho más con su conocimiento de los equipos y experiencia. Esto permitirá al proceso de mantenimiento mejorar sus metodologías y procesos operacionales e incrementar mantenimientos menos costosos y más eficientes como lo son el mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) y el mantenimiento Predictivo o basado en la condición.
- Es recomendable realizar el mantenimiento autónomo basado en rutas sin generar una Orden de trabajo (OT), por lo que conlleva a la saturación o sobrecarga de información en el sistema ERP, dificultando el análisis de la información. Mejorando este punto permitirá analizar otros indicadores clave para el proceso y permitirá implementar mejores técnicas de gestión del mantenimiento.

## 11. REFERENCIAS.

- [1] CLub BPM, “El libro del BPM 2011,” CLub BPM, Ed. Madrid, España, 2011, pp. 5–7.
- [2] Ministerio de Educación y Ciencia, “Gestión de calidad en la organización y dirección de centros escolares,” Secretaria General Técnica, Ed. 2005, pp. 71–72.
- [3] T. J. Fontalvo Herrera and J. C. Vergara Schmalbach, “La gestión de la calidad en los servicios ISO 9001:2008,” 1st ed., Eumed, Ed. Malaga, España, 2010, p. 70.
- [4] ISO 9001:2015, “Sistema de gestión de la calidad-Requisitos,” 2015.
- [5] ISO 9000:2015, “Sistema de gestión de la calidad-Fundamentos y vocabulario,” 2015.
- [6] J. L. Vélez Brito, “Sistema de gestión de calidad basado en la norma certificable ISO 9001:2015 para la empresa CEPEDA CÍA. LTDA.,” Universidad Técnica de Ambato, 2018.
- [7] A. Dasilva Patria, “Caracterización y documentación de los procesos de apoyo del sistema de gestión de calidad del centro de investigación y desarrollo tecnológico CEINDETEC Llanos,” Universidad de los Llanos, 2017.
- [8] V. Mar *et al.*, *Administración por calidad*, 1st ed. Chía, Cundinamarca, Colombia: Alfaomega, 2011.
- [9] D. C. Aguilar Marcillo, “Diseño de un sistema de gestión por procesos para el área de Talento Humano de la empresa corporación Jarrín Heredia Cía. Ltda. En la ciudad de Cuenca, periodo 2015,” Universidad de Cuenca, 2016.
- [10] C. S. Ríos Arámbulo and K. L. Velasco Pazmiño, “Diseño de un sistema de gestión por procesos para una empresa dedicada a la comercialización de materiales y equipos del sector eléctrico de media y baja tensión y de servicios de asesoría técnica ubicada en la ciudad de Guayaquil,” Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2013.
- [11] G. Medrano Hernández, “3 Herramientas para mapear procesos en ISO 9001:2015,” *13 de Febrero*, 2017. [Online]. Available: <https://aprendiendocalidadyadr.com/mapeo-de-procesos-iso-90012015/>.
- [12] A. M. Bermudez Rodriguez and J. L. Millán Alvarado, “Metodología para el Mejoramiento en los Procesos de Dirección de Proyectos del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE,” Universidad EAN, 2013.
- [13] D. Jimenez, “Diagrama de tortuga para ISO 9001 y PyMes con calidad,” 2010. [Online]. Available: <https://www.pymesycalidad20.com/diagrama-de-tortuga-para-iso-9001-y-pymes-con-calidad-2.html>.
- [14] A. Arellano Gonzáles, “Análisis y diseño de procesos: Una metodología con enfoque de madurez organizacional,” 1st ed., Ed. Pearson, 2017, pp. 3–6.
- [15] J. Rodríguez Valencia, “Estudio de sistemas y procedimientos administrativos,” 3rd ed., Ed. Cengage learning, 2008, p. 57.
- [16] J. A. Pérez Fernández de Velasco, “Gestión por procesos,” 5th ed., ESIC, Ed. Madrid, España, 2012, pp. 42–44.
- [17] L. Cuatrecasas Arbós, “Organización de la producción y dirección de operaciones,” Diaz de Santos S.A., Ed. Madrid, España, 2012, p. 578.
- [18] F. Espinosa Fuentes, “Identificación de sistemas de gestión para mantenimiento industrial,” Universidad de Talca, 2015.
- [19] P. Viveros, R. Stegmaier, F. Kristjanpoller, L. Barbera, and A. Crespo, “Propuesta de

- un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo,” *INGENIARE. Rev. Chil. Ing.*, vol. 21, no. 1, pp. 125–138, 2013.
- [20] J. M. Sáinz de Vicuña Ancín, “El plan estratégico en la práctica,” 4th ed., Ed. ESIC, 2015, p. 82.
- [21] I. De Val Pardo, “Management estratégico: Guía práctica y casos ilustrativos,” 1st ed., Ed. ESIC, 2005, p. 29.
- [22] S. García Garrido, *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Madrid, España, 2003.
- [23] S. García Garrido, *La contratación del mantenimiento*. Madrid, España, 2009.
- [24] R. Biasca E., *Gestión de cambio: Organizational Improvement and Change*. 2005.
- [25] P. Caballero Sanchez de Puerta, “Estrategia y organización comercial,” EDITORIAL CEP S.L., Ed. Madrid, España, 2014, pp. 35–39.
- [26] O. A. Cervantes, “Administración Estratégica,” *UNAN, Managua, Nicaragua*, 2015. [Online]. Available: <https://es.scribd.com/document/306409730/administracion-estrategica-pdf>.
- [27] C. M. Benavides Mejía and E. P. Llumitaxi Candelario, “Diseño de un plan estratégico, basado en la metodología del Balanced Scorecard e implementación de un sistema para los principales indicadores del área de venta de una importadora y distribuidora de calzado de la ciudad de Guayaquil,” Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2009.
- [28] J. Lumbreras Martin, A. M. Moreno Romero, and S. Yáñez Gutiérrez, “Como poner en práctica la teoría de stakeholders en la universidad,” in *I Jornadas Internacionales de Responsabilidad Social Universitaria*, 2014, pp. 1–17.
- [29] T. Krick, M. Forstater, P. Monaghan, and M. Sillanpää, *El compromiso con los stakeholders*, vol. 2. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2005, pp. 1–136.
- [30] G. Granda Revilla and R. Trujillo Fernández, “La gestión de los grupos de interes (Stakeholders) en la estrategia de las organizaciones,” *Econ. Ind.*, vol. 381, pp. 71–76, 2011.
- [31] D. Cáceres, C. Quintero, and C. Andrés, “Stakeholders : Base de la Sostenibilidad Empresarial,” *Rev. Int. la buena Concienc.*, vol. 10, no. 2, pp. 94–108, 2015.
- [32] ISO 10013:2001, “Directrices para la documentación del sistema de gestión de la calidad,” 2001.
- [33] H. Calle, “Política de Gestión de Riesgos y Oportunidades,” Industrias Químicas del Azuay, Cuenca, Ecuador, CP-SGC-003, 2018.
- [34] F. J. González Fernández, *Auditoría del Mantenimiento e Indicadores de gestión*. Madrid, España, 2004.
- [35] C. A. Parra Márquez and A. Crespo Márquez, *Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada a la Gestión de Activos*, 1st ed. Sevilla, España, 2012.

## 12. ANEXOS.

### Anexo 1. Análisis del contexto de la organización.

#### Anexo 1.1. Auditoria de mantenimiento [22][23].

Nº	Criterio	Desf.		Fav.	
		0	1	2	3
<b>MANO DE OBRA</b>					
1	¿Hay personal que pueda considerarse “imprescindible” cuya ausencia afecta a la actividad normal del área de mantenimiento?	Sí, varias personas	Sí, al menos una persona imprescindible	En algunos casos si	No
				X	
2	¿El organigrama garantiza que habrá personal disponible para realizar el mantenimiento programado, incluso en el caso de un aumento del mantenimiento correctivo?	No hay personal para mtto. programado	Si el correctivo aumenta, no	Sí, pero si aumenta mucho no	El mto. Programado es independiente
					X
3	¿El número de horas extraordinarias que se genera en el área de mantenimiento es habitualmente superior al máximo legal autorizado?	Sí, siempre	En general, sí	En general, no	Nunca
			X		
4	¿La calificación previa que se exige al personal del área de mantenimiento es la adecuada?	No	Sí, pero no se cumple	Sí, en casi todos los puestos	Sí, en todos los puestos
			X		
5	¿Se realiza una formación inicial efectiva cuando se incorpora un nuevo trabajador al área de mantenimiento?	No	No siempre	Casi siempre	si
				X	
6	¿Hay un plan de formación para el personal de mantenimiento?	No	Sí, pero la forma no es adecuada	Mejorable, pero aceptable	Si
				X	
7	¿Este plan de formación hace que los conocimientos en el mantenimiento de la planta mejoren?	No	Graves defectos	Mejorable, pero aceptable	Si
				X	
8	¿El plan de formación hace que los conocimientos en otras áreas de la planta (operaciones, seguridad, medioambiente, administración, etc) mejoren?	No	Muy poca incidencia	Mejorable, pero aceptable	Si
				X	
9	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar tareas eléctricas o de instrumentación sencillas?	Ninguno	Solo alguno	Casi todos	todos
			X		
10	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar tareas mecánicas sencillas?	Ninguno	Solo alguno	Casi todos	todos
			X		
11	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (operaciones, seguridad, control químico, etc)?	Ninguno	Solo alguno	Casi todos	todos
			X		
12	¿Se respeta el horario de entrada y salida?	Generalmente no	A menudo, no	En general sí, con alguna excepción	Siempre
				X	
13	¿Se respeta la duración de los descansos?	Generalmente no	A menudo,	En general sí,	Siempre

			no	con alguna excepción	
				X	
14	¿La media de tiempos muertos no productivos es la adecuada?	No	Preocupante	Mejorable, pero aceptable	Sí
				X	
15	¿Los tiempos de intervención se ajustan a la duración teórica estimable en que podrían realizarse los trabajos?	En absoluto	Mucho mayores	Mejorable, pero aceptable	Sí
			X		
16	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?	En absoluto	En general, no	Sí, con alguna excepción	Sí
			X		
17	¿El personal de mantenimiento siente que la empresa se preocupa de sus necesidades para poder realizar un buen trabajo?	En absoluto	No siempre	Casi siempre	Sí
			X		
18	¿El personal de mantenimiento considera que tiene proyección profesional dentro de la empresa?	No	Poca proyección	Lo ven posible	Si
				X	
19	¿El personal de mantenimiento se siente satisfecho con su horario?	Muy insatisfecho	Reclaman mejoras	Pequeños ajustes	Sí, muy satisfecho
			X		
20	¿El personal de mantenimiento se considera bien retribuido?	En absoluto	Algunas diferencias	Reclaman pequeñas mejoras	Si
			X		
21	¿El personal de mantenimiento está comprometido con los objetivos de la empresa?	No	Poco	Suficiente	Muy comprometidos
				X	
22	¿El personal de mantenimiento tiene un buen concepto de sus mandos?	En general no	Se detectan quejas	Pequeñas diferencias	Excelente concepto
				X	
23	¿El personal de mantenimiento considera que el ambiente del departamento de mantenimiento es agradable?	Malo	Regular	Normal	Bueno
				X	
24	¿El nivel de absentismo entre el personal de mantenimiento es bajo?	Muy alto	Más alto de lo normal	Normal	Muy bajo
				X	
25	¿El nivel de rotación entre el personal de mantenimiento es bajo?	Muy alto	Más alto de lo normal	Normal	Muy bajo
				X	
Nº de casillas marcadas con esa puntuación		0	10	14	1
Puntos obtenidos		0	10	28	3
Máxima puntuación posible =		75			
Índice de conformidad =		55%			
<b>MEDIOS TECNICOS</b>					
26	¿Las herramientas mecánicas se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
					X
27	¿Las herramientas eléctricas se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
					X
28	¿Las herramientas para el mantenimiento de la	No	Carencias importantes	Falta algo	Si

	instrumentación se corresponden con lo que se necesita?		X		
29	¿Las herramientas para el mantenimiento predictivo se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
				X	
30	¿Las herramientas de taller se corresponden con lo que se necesita?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
				X	
31	¿Los equipos de medida están calibrados?	En general no	No todos	Problemas menores	Sí, todos
				X	
32	¿Existe un inventario de herramientas?	No	Sí, pero no se ajusta a la realidad	Sí, aunque no es exacto	Si
				X	
33	¿Se comprueba periódicamente el inventario de herramientas?	No	Solo en alguna ocasión	Mejorable	Si periódicamente
				X	
34	¿El taller está situado en el lugar apropiado?	En el peor lugar posible	No, pero no tiene solución	Mejorable	Lugar óptimo
				X	
35	¿Está limpio y ordenado su interior?	No, muy desordenado	Mal aspecto	Mejorable, pero aceptable	Excelente
				X	
36	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación interna que se necesitan?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
				X	
37	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación con el exterior que se necesitan?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
				X	
38	¿Se dispone de los medios de transporte que se necesitan?	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
				X	
39	¿Se dispone de los medios de elevación que se necesitan (carretillas elevadoras, carretillas manuales, polipastos, puentes grúa, diferenciales, etc)	No	Carencias importantes	Falta algo	Si
				X	
Nº de casillas marcadas con esa puntuación		0	3	7	4
Puntos obtenidos		0	3	14	12
Máxima puntuación posible =		42			
Índice de conformidad =		69%			
<b>MÉTODOS DE TRABAJO</b>					
40	¿Se ha realizado un análisis de equipos?	Nunca se ha estudiado	Sí, pero con criterios incorrectos	Sí, pero hay que reestudiarlo	Si
				X	
41	¿Ese análisis establece el nivel de criticidad de cada equipo?	Nunca se ha estudiado	Sí, pero con criterios incorrectos	Sí, pero hay que reestudiarlo	Sí y está bien hecho
				X	
42	¿En ese análisis se determina el modelo de mantenimiento más adecuado para cada equipo?	Nunca se ha estudiado	Sí, pero con criterios incorrectos	Sí, pero hay que reestudiarlo	Sí y está bien hecho

			os		
		X			
43	¿Existe un plan de mantenimiento que afecte a todas las áreas y equipos significativos de la planta?	No existe un plan de mtto.	Existe pero no es eficaz	Mejorable, pero aceptable	Si
			X		
44	¿Hay una programación de las tareas que incluye el plan de mantenimiento (está claro quién y cuándo se realiza cada tarea)?	No se programa nada	Programa inadecuado	Mejorable, pero aceptable	Sí, perfectamente
				X	
45	La programación de las tareas de mantenimiento se cumple?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Sí, perfectamente
				X	
46	¿El Plan de mantenimiento respeta las instrucciones de los fabricantes?	No	En general, no	En general, sí	Si
			X		
47	¿Se han analizado los fallos críticos de la planta?	No	Muy pocos	Lo más importante	Si
			X		
48	¿El Plan está orientado a evitar esos fallos críticos de la planta y/o a reducir sus consecuencias?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
			X		
49	¿El plan de mantenimiento se realiza?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
			X		
50	¿Se mide la disponibilidad de los equipos?	No	En general, no	Casi todos	Si
		X			
51	¿La evolución de la disponibilidad es positiva (está aumentando la disponibilidad)?	Desciende mucho	Está descendiendo	Se mantiene	Si
				X	
Nº de casillas marcadas con esa puntuación		3	6	3	0
Puntos obtenidos		0	6	6	0
Máxima puntuación posible =		36			
Índice de conformidad =		33%			
<b>AVERÍAS EN EL MANTENIMIENTO</b>					
52	¿La proporción entre horas/hombre dedicadas a mantenimiento programado y mantenimiento correctivo no programado es la adecuada?	No, todo es correctivo	Gran parte correctivo	Mejorable, pero aceptable	Si
			X		
53	¿El número de averías repetitivas es bajo?	Muy alto	Regular	Mejorable	Muy bajo
			X		
54	¿El tiempo medio de resolución de una avería es bajo?	Muy alto	Regular	Mejorable	Muy bajo
				X	
55	¿Hay un sistema claro de asignación de prioridades?	No	Sí, pero tiene graves defectos	Sí, pero es mejorable	Si
				X	
56	¿Este sistema se utiliza correctamente?	No	En general, no	En general, sí	Si
				X	
57	¿El número de averías con el máximo nivel de prioridad (o averías urgentes) es bajo?	Muy alto	Regular	Mejorable, pero aceptable	Muy bajo
				X	

58	¿El número de averías pendientes de reparación es bajo?	Muy alto	Regular	Mejorable, pero aceptable	Muy bajo
			X		
59	¿El número de averías repetitivas está descendiendo?	Aumenta	Aumenta ligeramente	Se mantiene	Si
				X	
60	¿Se mide el tiempo medio entre fallos?	No	En general, no	Casi todos	Si
		X			
61	¿Se mide el tiempo medio de reparación?	No	En general, no	Casi todos	Si
		X			
62	¿La razón por la que las averías pendientes están pendientes está justificada?	No	En general, no	En general, sí	Sí, todos los casos
				X	
63	¿Se realiza un análisis de los fallos que afectan a los resultados de la planta?	No	Análisis incompleto	Mejorable, pero aceptable	Si
			X		
64	¿Las conclusiones de estos análisis se llevan a la práctica?	No	En general, no	En general, sí	Siempre
			X		
Nº de casillas marcadas con esa puntuación		2	5	6	0
Puntos obtenidos		0	5	12	0
Máxima puntuación posible =		39			
Índice de conformidad =		44%			
<b>PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO</b>					
65	¿Todas las tareas habituales de mantenimiento están recogidas en procedimientos?	No	Faltan procedimientos importantes	Casi todos	Si
		X			
66	¿Los procedimientos son claros y perfectamente entendibles?	No	Importantes deficiencias	Pequeñas deficiencias	Si
		X			
67	¿Los procedimientos contienen toda la información que se necesita para realizar cada tarea?	No	Importantes deficiencias	Pequeñas deficiencias	Si
		X			
68	¿El personal de mantenimiento recibe formación en estos procedimientos, especialmente cuando se producen cambios?	No, nunca	En general, no	En general, sí	Siempre, de forma sistemática
		X			
69	¿El proceso de implantación de un nuevo procedimiento es el adecuado?	Ningún proceso establecido	Sí, pero es incorrecto	Sí, pero es mejorable	Si
		X			
70	¿Cuándo el personal de mantenimiento realiza una tarea utiliza el procedimiento aprobado?	No	En general, no	En general, sí	Si
		X			
71	¿Los procedimientos de mantenimiento se actualizan periódicamente?	No, nunca	En general, no	En general, sí	Si
		X			
Nº de casillas marcadas con esa puntuación		7	0	0	0



Puntos obtenidos		0	0	0	0
Máxima puntuación posible =		21			
Índice de conformidad =		0%			
<b>SISTEMA DE INFORMACION</b>					
72	¿Todos los trabajos que se realizan se reflejan en una orden de trabajo?	Nunca	En general, no	En general, sí	Siempre
				X	
73	¿El formato de esta orden de trabajo es adecuado?	No	Deficiencias graves	Mejorable, pero aceptable	Si
				X	
74	¿El número de O.T. de emergencia está descendiendo?	No	Es alto	Si	Excelente
				X	
75	¿Los operarios cumplimentan correctamente estas órdenes?	No	En general, no	En general, sí	Si
			X		
76	¿Las órdenes de trabajo se introducen en el sistema informático?	No	En general, no	En general, sí	Si
					X
77	¿El sistema informático de mantenimiento resulta adecuado?	No	Carencias importantes	Mejorable	Si
				X	
78	¿El sistema informático supone una carga burocrática importante?	No	En general, no	En general, sí	Si
					X
79	¿El sistema informático aporta información útil?	No	En general, no	En general, sí	Si
				X	
80	¿El sistema informático aporta información fiable?	No	En general, no	En general, sí	Si
				X	
81	¿Los mandos de mantenimiento consultan habitualmente la información contenida en el sistema?	No	En general, no	En general, sí	Si
					X
82	¿Los operarios de mantenimiento consultan habitualmente la información contenida en el sistema?	No	En general, no	En general, sí	Si
			X		
83	¿Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento?	No	Sí, pero no contiene información útil	Mejorable, pero aceptable	Si
			X		
84	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?	No	Sí, pero no contiene información útil	Mejorable, pero aceptable	Si
			X		
Nº de casillas marcadas con esa puntuación		0	4	6	3
Puntos obtenidos		0	4	12	9
Máxima puntuación posible =		39			
Índice de conformidad =		64%			
<b>ANALISIS DEL STOCK DE RESPUESTO</b>					
85	¿Se ha elaborado una lista de repuesto mínimo que debe	No	Sí, pero no es válida	Mejorable, pero aceptable	Si


	permanecer en stock?			X	
86	¿Los criterios empleados para elaborar esa lista son válidos?	No	En general, no	Mejorable, pero aceptable	Si
				X	
87	¿Se comprueba periódicamente que se dispone de ese stock?	No	En general, no	Si, pero no de forma sistemática	Si
				X	
88	¿La lista de stock mínimo se actualiza y mejora periódicamente?	No	Solo se ha hecho una vez	Tendría que hacerse más a menudo	Si
			X		
89	¿Se realizan periódicamente inventarios de repuesto?	No	Solo se ha hecho una vez	Tendría que hacerse más a menudo	Si
			X		
90	¿Los movimientos del almacén se registran en el sistema informático?	No	No todos	Pequeñas diferencias	Si
					X
91	¿Coincide lo que se cree que se tiene (según los inventarios y el sistema informático) con lo que se tiene realmente?	No	Muchas discrepancias	Pequeñas diferencias	Si
				X	
92	¿El almacén está situado en el lugar adecuado?	No	No, aunque no hay otro sitio	Mejorable, pero aceptable	Si
			X		
93	¿Se realizan comprobaciones del material cuando se recibe?	No, nunca	Solo algunas veces, pocas	Casi siempre	Siempre
				X	
94	¿El gasto en repuestos está descendiendo?	Aumenta	Aumenta ligeramente	Se mantiene	Si
				X	
Nº de casillas marcadas con esa puntuación		0	3	6	1
Puntos obtenidos		0	3	12	3
Máxima puntuación posible =		30			
Índice de conformidad =		60%			
<b>SEGURIDAD</b>					
95	¿Se ha efectuado la evaluación de riesgos?	No	Si, pero está mal hecha	Si, pero es mejorable	Si
				X	
96	¿Hay un Plan de Seguridad?	No	Si, pero está mal hecha	Si, pero es mejorable	Si
				X	
97	¿El plan resulta adecuado?	No	Poco adecuado	Es mejorable	Si
				X	
98	¿La inspección visual de la planta hace pensar que se trata de una instalación segura?	No	Ofrece dudas	Es mejorable	Si
			X		
99	¿Los trabajadores reciben de forma periódica formación en seguridad?	No, nunca	Rara vez	Hay que aumentar la frecuencia	Muy a menudo

				x	
100	¿Los trabajadores usan habitualmente los medios de protección individual?	No, nunca	A veces	No siempre	Siempre
				x	
101	¿El nivel de accidentalidad es bajo?	Muy alto	Preocupante	Mejorable	Muy bajo
				x	
N° de casillas marcadas con esa puntuación		0	1	6	0
Puntos obtenidos		0	1	12	0
Máxima puntuación posible =		21			
Índice de conformidad =		62%			
<b>MEDIO AMBIENTE</b>					
102	¿Existe un Plan Medioambiental?	No	Sí, pero está mal hecha	Sí, aunque es mejorable	Si
				x	
103	¿En este plan se analizan adecuadamente los aspectos medioambientales y su significación?	No	Sí, pero está mal hecha	Sí, aunque es mejorable	Si
				x	
104	¿Este plan se lleva a cabo correctamente?	No, nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
					x
105	El personal está mentalizado y actúa de acuerdo con el Plan medioambiental?	En absoluto	Le dan poca importancia	A veces	Siempre
				x	
N° de casillas marcadas con esa puntuación		0	1	2	1
Puntos obtenidos		0	1	4	3
Máxima puntuación posible =		12			
Índice de conformidad =		67%			
<b>RESULTADO TOTAL DE LA AUDITORIA</b>					
N° de casillas marcadas con esa puntuación		12	33	50	10
Puntos obtenidos		0	33	100	30
Máxima puntuación posible =		315			
Índice de conformidad =		52 %			

Anexo 1.2. Acta de reunión.

	<b>ACTA DE REUNIÓN RUTINARIA DE MANTENIMIENTO HORMICRETO CÍA. LTDA.</b>	<b>Código:</b> ACF-MAN-005 <b>Fecha:</b> 2020-01-13 <b>Revisión:</b> 01
---	---	---

<b>Acta N°:</b> 1 <b>Responsable:</b> Ing. Iván Pérez <b>Motivo:</b> Determinar el contexto de la organización	<b>Lugar :</b> Oficina de Hormicreto <b>Fecha:</b> 5-12-2019 <b>Hora :</b> 9 am
--	---

N°	COLABORADOR	LINEA DE NEGOCIO	FIRMA
1	Ing. Álvaro Vallejo	Hormicreto	
2	Ing. Iván Pérez	Hormicreto	
3	Ing. Jenner Ortiz	Hormicreto	
4	Ing. Omar Castillo	Hormicreto	
5	Edson Gallardo	Tesisistas	
6	Gary Flores	Tesisistas	
7			

NOVEDADES / CASOS PUNTUALES	
1	Se determinó el contexto interno de la organización mediante una auditoria que nos ayudó a comprender el desempeño del mismo.
2	El contexto externo se determinó bajo consideraciones del micro entorno, donde fue estudiada la empresa, sus procesos, proveedores, competencias y consumidores.
3	La auditoría fue dirigida a todo el departamento de mantenimiento incluyendo al área de Seguridad Industrial y Medio Ambiente.
4	Se les leyó cada una de las preguntas de la auditoria a los departamentos involucrados y posteriormente se contestaron todos los campos.
5	Se determinaron fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con ayuda de una matriz FODA, siendo estas dos matriz ofensiva y matriz de supervivencia.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Tesistas	Jefe de mantenimiento	Jefe de mantenimiento

### Anexo 1.3. Partes Interesadas.

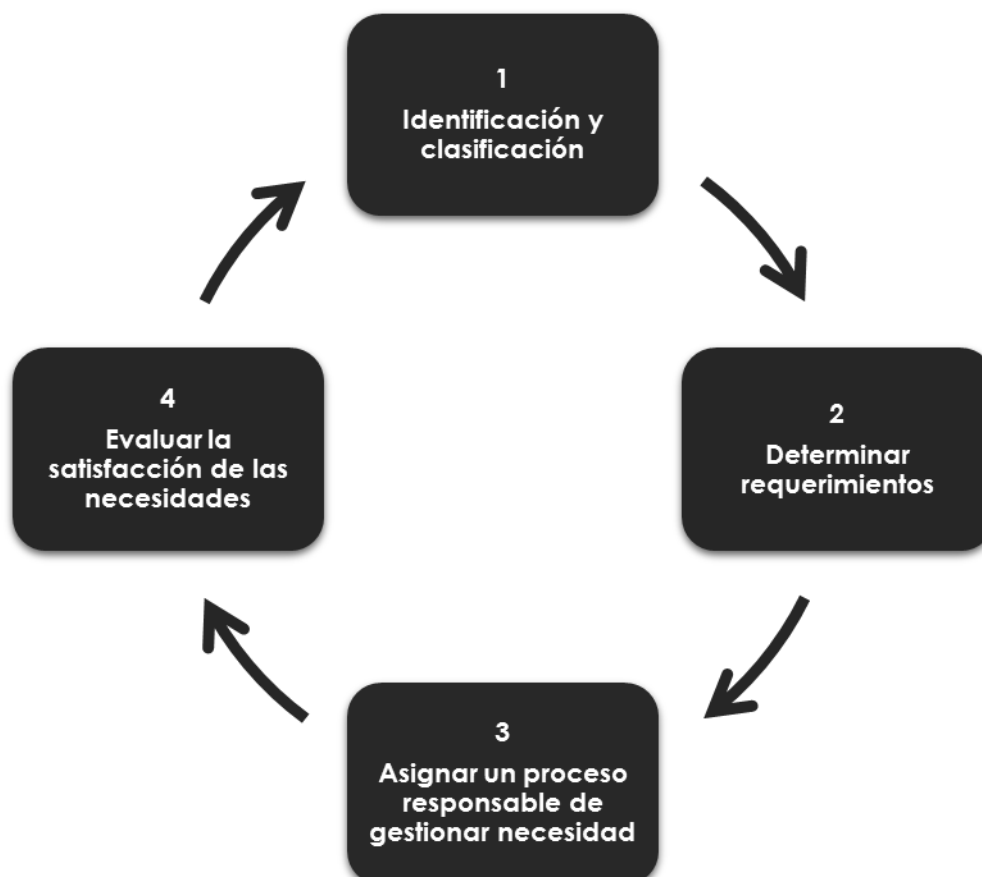
#### INTRODUCCIÓN.

El desarrollo de cualquier industria está sujeta a requisitos de partes interesadas internas y externas que ejercen influencia sobre esta organización.

La norma ISO 9001:2015 define como “partes interesadas” a todos los grupos de interés que de alguna forma se puedan ver afectados por la actividad de la empresa o cuyas decisiones puedan afectar al Sistema de Gestión de la Calidad o entidad de carácter público.

#### METODOLOGÍA.

Con el propósito de determinar las partes interesadas que son pertinentes al sistema de gestión de la empresa y sus requisitos, se adopta la siguiente metodología:





## 1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN.

### 1.1. Identificación.

PARTE INTERESADA	DETALLE
Dirección	Gerencias Hormicrete
Colaboradores	Jefes de mantenimiento Supervisores de mantenimiento Operadores de mantenimiento
Proveedores	Adquisiciones
Entes de control	Sistema de gestión de calidad
Clientes	Producción
Corporativo GIG	<p>AREAS DE APOYO</p> <p>Recursos Humanos Seguridad industrial y Medio Ambiente Calidad Gestión TIC Auditoria</p> <p>EMPRESAS RELACIONADAS</p> <p>Longenergy Vías del Austro Tugalt IQA</p>

### 1.2. Clasificación.

Se utilizará matriz de influencia.

PARTE INTERESADA	Es capaz de paralizar nuestras operaciones	Es capaz de modificar nuestro proceso, productos o servicios	Confianza para que colabore en el largo plazo	Calificación
Dirección	SI	SI	SI	3
Colaboradores	NO	SI	SI	2
Proveedores	NO	SI	NO	1
Entes de control	NO	NO	SI	1
Clientes	SI	SI	SI	3
Corporativo GIG	NO	SI	SI	2

CALIFICACION	
1	BAJO
2	MEDIANO
3	ALTO



### 1.3. Determinar Requerimientos.

PARTE INTERESADA	REQUISITOS
Dirección	Sostenibilidad Rentabilidad
Colaboradores	Estabilidad Capacitaciones Reconocimientos
Proveedores	Información de requerimientos claro y preciso Identificación de repuestos críticos Identificación de mínimos y máximos
Entes de control	Cumplimiento normativo Calidad del servicio
Clientes	Disponibilidad de producción Confiabilidad de equipos Mejorar tiempos de mantenibilidad
Corporativo GIG	Sinergia Integración Estandarización

### 2. ASIGNACIÓN DE RESPONSABLES PARA GESTIÓN DE NECESIDADES.

PARTE INTERESADA	REQUISITOS	RESPONSABLES
Dirección	Sostenibilidad Rentabilidad	Gerente de mantenimiento
Colaboradores	Estabilidad Capacitaciones Reconocimientos	Gerente mantenimiento RR.HH.
Proveedores	Información de requerimientos claro y preciso Identificación de repuestos críticos Identificación de mínimos y máximos	Jefes de mantenimiento Supervisores de mantenimiento
Entes de control	Cumplimiento normativo Calidad del servicio	Jefe SGC Agentes de auditoría
Clientes	Disponibilidad de producción Confiabilidad de equipos Mejorar tiempos de mantenibilidad	Gerente de mantenimiento Jefes de mantenimiento
Corporación GIG	Sinergia Integración Estandarización	Gerente de mantenimiento



### 3. EVALUACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES.

La evaluación de la satisfacción de las necesidades será parte de la gestión de los procesos responsables.

### 4. REVISIÓN.

Número	Fecha	Motivo
1	2019-12-27	Introducción al Sistema de Gestión de Calidad

### 5. DISTRIBUCIÓN.

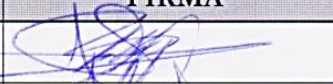

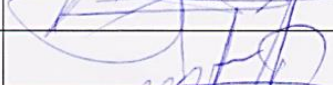

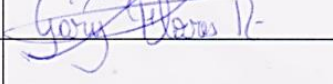

Todas las partes interesadas declaradas en el documento.



Anexo 1.4. Acta de reunión.

	<b>ACTA DE REUNIÓN RUTINARIA DE MANTENIMIENTO HORMICRETO CÍA. LTDA.</b>	<b>Código:</b> ACF-MAN-005
		<b>Fecha:</b> 2020-01-13
		<b>Revisión:</b> 01

<b>Acta N°:</b> 2	<b>Lugar :</b> Oficina de Hormicroto
<b>Responsable:</b> Ing. Iván Pérez	<b>Fecha:</b> 18-12-2019
<b>Motivo:</b> Determinación de las partes interesadas y sus requisitos.	<b>Hora :</b> 9 am

N°	COLABORADOR	LINEA DE NEGOCIO	FIRMA
1	Ing. Álvaro Vallejo	Hormicroto	
2	Ing. Héctor Calle	Hormicroto	
3	Ing. Iván Pérez	Hormicroto	
4	Ing. Rafael Cabrera	Hormicroto	
5	Edson Gallardo	Tesistas	
6	Gary Flores	Tesistas	
7			

**NOVEDADES / CASOS PUNTUALES**

1	Las partes interesadas del SGC fueron categorizadas según la metodología de gestión de grupos de interés de Accountability.
2	Los grupos de interés quedaron delimitados <b>por responsabilidad, por influencia, por cercanía, por dependencia y por representación.</b>
3	También se identificó las partes interesadas por el rol que cumplen en la empresa siendo estos: <b>Dirección, Colaboradores, Proveedores, Entes de control, Clientes y Corporativo GIG.</b>
4	Se determinó el nivel de influencia de los Stakeholders en el proceso de mantenimiento.
5	Se determinó los requisitos de las partes interesadas.



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Tesistas	Jefe de mantenimiento	Jefe de mantenimiento

### Anexo 1.5. Manual de calidad.

#### 1. MISIÓN.

Ser un equipo altamente calificado que garantiza la confiabilidad de las operaciones, apoya la rentabilidad de la empresa; motivados por el desarrollo de nuestro potencial y preservando la seguridad y el medio ambiente.

#### 2. OBJETIVOS.

- Brindar disponibilidad de los activos físicos de la empresa para garantizar el plan productivo.
- Garantizar la confiabilidad de los activos físicos productivos según plan de mantenimiento.
- Dar el soporte necesario y a tiempo a los activos físicos del proceso productivo con personal competente, preservando su integridad y seguridad, enfocados a la rentabilidad y competitividad de la empresa.

#### 3. ALCANCE.

El sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015 en el área de mantenimiento comprende la planificación del mantenimiento, mantenimiento correctivo y preventivo de los activos físicos, aplicado a sus líneas de negocios productivas de Hormicreto Cía. Ltda. y sus partes interesadas.

#### 4. POLÍTICAS.

##### 4.1. Respetto a la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad.

Se establecerán criterios para la evaluación de criticidad de los activos físicos productivos, priorizando intervenciones de acuerdo a las líneas de negocios de Hormicreto Cía. Ltda.

##### 4.2. Respetto a la utilización del software ERP.

Todos los trabajos de mantenimiento deben llevarse mediante órdenes de trabajo en el ERP, a efecto de evitar la realización de labores sin importancia, innecesarias o no autorizadas, y para contar con un registro-historial de la tarea efectuada por cada activo.

#### **4.3. Respeto a la operatividad del personal.**

Mantener al personal de mantenimiento actualizado respecto a avances tecnológicos de la empresa.

El personal de mantenimiento debe tener una actitud y trato cortés y respetuoso hacia los usuarios que requieran sus servicios, así como con cada uno de sus compañeros de trabajo de cada línea de negocio.

Coordinar, apoyar, supervisar y dar las facilidades tanto en recursos materiales y humanos, a las distintas líneas de negocio en cuanto a las actividades que el personal realiza dentro de las áreas internas e inherentes al mantenimiento.

El personal de mantenimiento deberá cumplir procedimientos seguros de trabajo, además de utilizar los equipos de seguridad necesarios para sus actividades y reportando ambientes de trabajos inseguros que afecten a su salud e integridad.

#### **4.4. Respeto a la formación del personal.**

Mantener capacitado y actualizado al personal de mantenimiento por área de trabajo así como de conocimientos generales, que aporten a su crecimiento personal como laboral, evaluando los conocimientos adquiridos en las capacitaciones tanto teóricas como prácticas.

#### **4.5. Respeto a los indicadores de gestión (KPI's).**

Mantener los indicadores actualizados, siendo estos claves para las decisiones gerenciales respecto a mantenimiento.

- Costos de mantenimiento por tonelada producida en cada línea de negocio.
- Costo de mantenimiento por activo físico perteneciente a la empresa.
- Índice de mantenimientos ejecutado por número de mantenimientos planificados.

### **5. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN.**

Se presenta las cuestiones internas y externas más relevantes que afectan al proceso de mantenimiento.

### 5.1. Cuestiones internas.

Las cuestiones internas en condiciones operacionales que afectan al proceso de mantenimiento son las siguientes:

- Mano de obra
- Medios técnicos
- Métodos de trabajo
- Averías en el mantenimiento
- Procedimientos de mantenimiento
- Sistema de información
- Análisis del stock de repuestos
- Seguridad
- Medio ambiente

Todas estas cuestiones son parte del proceso de mantenimiento, por lo que se analizarán en el sistema de gestión de calidad y algunas otras serán parte del plan de acción de los riesgos del proceso de mantenimiento.

### 5.2. Cuestiones Externas.

Cuestiones externas del micro entorno en el que actúa el proceso de mantenimiento y los factores que lo afectan.

#### **La empresa y sus procesos**

Como cuestiones externas pertinentes al micro entorno en el que actúa el proceso de mantenimiento están los siguientes factores:

- Comunicación interdepartamentales
- Requisitos

El seguimiento a estos factores se realiza mediante la actualización y mejora continua del sistema de gestión de calidad.

#### **Proveedores**

Entre los principales factores que afectan al proceso de mantenimiento se identifican:

- Tiempo de respuesta de los proveedores
- Calidad en los requerimientos solicitados por mantenimiento

El seguimiento de estos factores se los realiza mediante la constante interacción con los proveedores y el análisis de riesgos en el sistema de gestión de calidad.

### Competencia

Entre los principales factores que afectan al proceso de mantenimiento se identifican:

- Procesos de mantenimiento del GIG
- Servicio externo

El seguimiento a estos factores los realiza la alta dirección, mediante la búsqueda de buenas prácticas dentro y fuera del GIG.

### Consumidores

Entre los principales factores que afectan al proceso de mantenimiento se identifican:

- Requisitos
- Programa de producción
- Presupuestos condicionados

El seguimiento a estos factores se realiza mediante la actualización y mejora continua del sistema de gestión de calidad.

## 6. DETERMINACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS.

Las partes interesadas que se han identificado pertinentes para el sistema de gestión de calidad son:

- Dirección
- Colaboradores
- Proveedores
- Entes de control
- Clientes

- Corporativo GIG

Las partes interesadas respecto al sistema de gestión de calidad se identifican con más detalle en el documento ACD-MAN-002.

## 7. IDENTIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS DE LAS PARTES INTERESADAS.

Los requisitos de las partes interesadas respecto al sistema de gestión de calidad se identifican en el documento ACD-MAN-002.

## 8. SISTEMA DE GESTIÓN Y SUS PROCESOS.

### 8.1. Asignación de responsabilidades y autoridades para el proceso de mantenimiento.

**Es responsabilidad de la gerencia de mantenimiento.**

- Gestionar de forma adecuada el mantenimiento en cada una de las líneas de negocio.
- Evaluar el desempeño técnico, financiero y organizacional del área de mantenimiento.
- Crear y gestionar proyectos que se vean necesarios en las diferentes líneas productivas.
- Mantener actualizado y capacitado al personal de mantenimiento.
- Autorizar compras y servicios que corresponda al departamento de mantenimiento.
- Velar por el correcto desempeño de los jefes de mantenimiento respecto a las funciones y áreas otorgadas.

**Es responsabilidad del jefe de mantenimiento.**

- Proveer de herramientas, repuestos y equipos necesarios para realizar el mantenimiento, y/o pedir la contratación de servicios especializados.
- Cumplir con la planificación de mantenimiento semanal.
- Evaluar las condiciones de seguridad, la precisión y la complejidad del elemento a reponer en caso de requerirse la reparación o fabricación de un elemento en taller, subcontratar la misma, mediante su orden respectiva.

- Aprobar y cerrar una orden de trabajo en el ERP, para cada intervención de mantenimiento.
- Proveer de información confiable en la orden de trabajo creada en el ERP.
- Velar por la correcta ejecución de mantenimiento de sus dirigidos.
- Documentar las intervenciones y mantener actualizada la información para obtener indicadores de gestión confiables.

**Es responsabilidad del supervisor de mantenimiento.**

- Evaluar la intervención de mantenimiento para direccionar el trabajo a los operadores mecánicos/eléctricos/programados que se requiera para dicha ejecución.
- Hacer cumplir el plan de mantenimiento semanal.
- Constatar que las herramientas y/o repuestos de mantenimiento estén en buen estado para el uso seguro.
- Una vez culminado la intervención informar a producción la disponibilidad del activo para la revisión y conformidad del mismo.
- Apoyar en la ejecución del mantenimiento.
- Cumplir las normativas de seguridad para la ejecución de los diferentes tipos de mantenimiento.
- Seguir los procedimientos para trabajos correctivos/preventivos según procedimiento ACP-MAN-001.
- Dar instrucciones técnicas recibidas en capacitaciones para la correcta ejecución del trabajo asignado.

**Es responsabilidad del operador de mantenimiento.**

- Asegurar su integridad física antes de ejecutar el trabajo de mantenimiento, según la normativa vigente de seguridad en la empresa.
- Ejecutar el trabajo mantenimiento correctivo/preventivo que se le haya solicitado.

- Atender, reparar y dejar en condiciones operativas avaladas por el activo intervenido.
- El personal de turno de mantenimiento mecánico/eléctrico deberá llenar el formato ACF-MAN-001, reportando los trabajos realizados en su jornada.
- Limpiar el área en la que se ha intervenido con el mantenimiento.
- Reportar el trabajo realizado al jefe de mantenimiento para ingresar datos necesarios en el ERP.
- Ejecutar las actividades contempladas en el plan de mantenimiento semanal.

**Es responsabilidad del área de Adquisiciones.**

- La adquisición de repuestos y servicios necesarios para el mantenimiento, dentro del tiempo solicitado.
- Realizar una evaluación de proveedores para los trabajos solicitados de mantenimiento.
- Suministrar repuestos en buen estado requeridos por mantenimiento.
- Administrar los máximos y mínimos entregados por mantenimiento.
- Informar al departamento de mantenimiento las novedades de los repuestos existentes en el almacén.

**Es responsabilidad de Producción.**

- Solicitar un trabajo ocasionado por deterioro o falla dentro del proceso productivo.
- Detener el equipo de producción en caso que interfiera con el mantenimiento de un equipo dentro del proceso.
- Receptar el trabajo realizado según las características requeridas para la operación y avaladas por el equipo.
- Cumplir con la seguridad integral del personal.

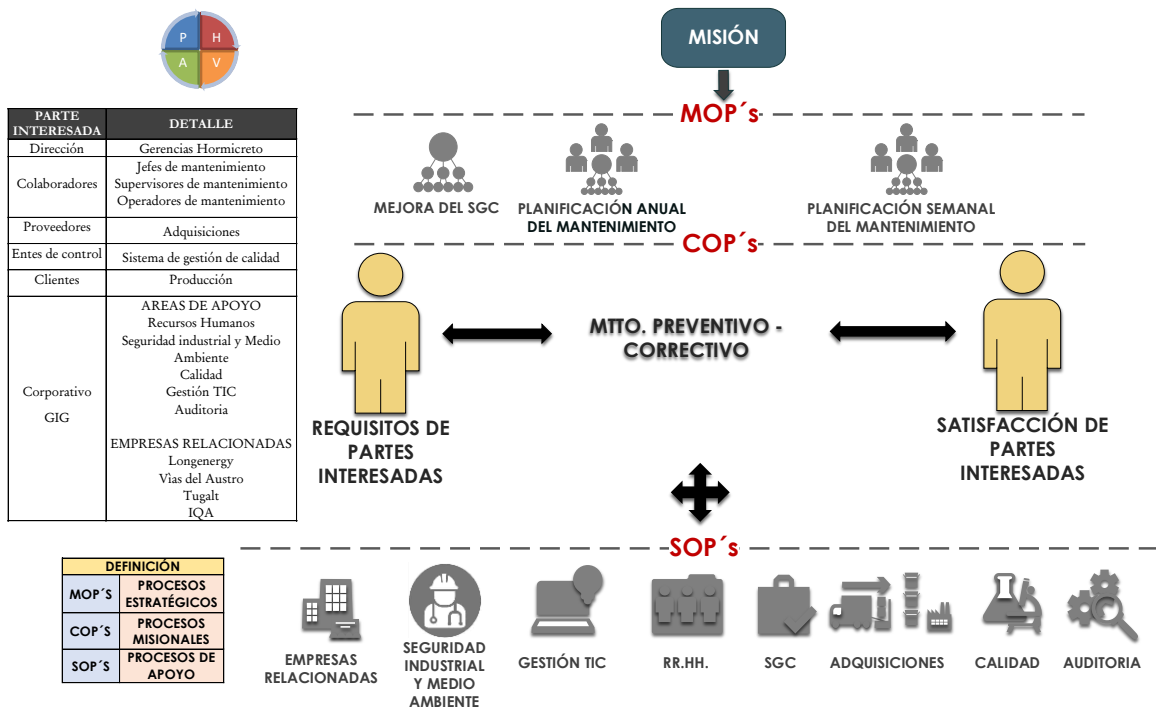
**Es responsabilidad del personal de Seguridad Industrial y Medio Ambiente.**



- Proveer de equipos, insumos y procedimientos de seguridad necesarios para actividades de mantenimiento correctivas/preventivas en la planta de producción.
- Garantizar la seguridad de las personas, bienes, establecimientos y eventos en donde se realiza el mantenimiento.

## 8.2. Mapa de procesos.

Los procesos que conforman el sistema de gestión de calidad en el área de mantenimiento de Hormicrete Cía. Ltda. se dividen de la siguiente manera.



El mapa de procesos respecto al sistema de gestión de calidad se identifica con más detalle en el documento ACD-MAN-003.



### 8.3. Caracterización de procesos.

La caracterización de los procesos es la forma documental de describir de manera general cómo funcionan los procesos y como están interrelacionados, sus entradas, salidas, los proveedores, sus clientes, los recursos necesarios utilizados, los responsables que intervienen en el proceso y los indicadores para medir el desempeño del mismo. La caracterización respecto al sistema de gestión de la calidad se realiza para los procesos estratégicos y los procesos misionales.

Los procesos estratégicos están formados por la **Mejora del SGC**, **Planificación anual del mantenimiento** y **Planificación semanal del mantenimiento**. Estos se visualizan a continuación.

PROCESO ESTRATÉGICO					
Nombre del proceso:	Mejora del SGC.			CRITERIOS NORMA ISO 9001:2015 (REQUISITOS QUE CUMPLE EL PROCESO) NORMATIVA LEGAL O REGLAMENTARIA	
Objetivo del proceso:	Mantener, controlar y mejorar el sistema de gestión de la calidad para garantizar la satisfacción del cliente.				
Responsable del proceso:	Gerente de mantenimiento.				
Alcance de proceso:	Inicia con el análisis del SGC anterior, el seguimiento y control de los indicadores de gestión, el seguimiento y control de riesgos y oportunidades y finaliza con la declaración de los informes de mejoramiento continuo				
PROVEEDOR INTERNO / EXTERNO	ENTRADAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	SALIDAS ESPERADAS	CLIENTE EXTERNO O INTERNO
Procesos de la Organización	Indicadores Riesgos y oportunidades	Seguimiento del SGC	Jefe de SGC	Matriz de indicadores Gestión de Riesgos	Procesos de la Organización
	Matriz de indicadores	Medir indicadores	Jefe de SGC	Conformidades No Conformidades	
	Gestión de Riesgos	Medir riesgos y oportunidades	Jefe de SGC	Nivel I y II Nivel III y IV	
	Riesgos y oportunidades de Nivel III y IV	Monitorear los riesgos y oportunidades	Jefe de SGC	Se mantienen en el mismo nivel o cambian a nivel I y II	
	No conformidades Riesgos y oportunidades de Nivel I y II	Controlar las no conformidades Mitigar los riesgos y oportunidades	Jefe de SGC	Planes de acción	
RECURSOS		RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL PROCESO	INFORMACION DOCUMENTADA (metodos) DE MANTENER Y CONSERVAR		
Salarios		ACF-MAN-002	ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos		
Computadora		INDICADORES (ACF-MAN-003)	ISO 10013:2001 Directrices para la documentación de Sistemas de Gestión de la Calidad		
Software Microsoft Excel		$\frac{\text{Índice de conformidad}}{\# \text{ de conformidades} + \# \text{ de no conformidades}} \times 100$	ACD-MAN-001 (Manual de calidad)		
Sala de reuniones			ACF-MAN-003 (Matriz de indicadores)		
Impresora			ACF-MAN-002 (Gestión de riesgos)		
Hojas de papel					



PROCESO ESTRATÉGICO					
Nombre del proceso:	Planificación anual del mantenimiento			CRITERIOS NORMA ISO 9001:2015 (REQUISITOS QUE CUMPLE EL PROCESO) NORMATIVA LEGAL O REGLAMENTARIA	
Objetivo del proceso:	Establecer el plan de mantenimiento anual.				
Responsable del proceso:	Jefe de mantenimiento programado				
Alcance de proceso:	Inicia con la convocatoria par establecer el plan y termina en la elaboración y aprobación del nuevo plan de mantenimiento anual.				
PROVEEDOR INTERNO / EXTERNO	ENTRADAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	SALIDAS ESPERADAS	CLIENTE INTERNO / EXTERNO
Jefe de mantenimiento mecánico, eléctrico y programado	Rutas de mantenimiento por frecuencia	Convocar a una reunión para la planificación anual del mantenimiento	Gerente de mantenimiento	Borrador del plan anual de mantenimiento	Jefe de mantenimiento programado
	Backlog pendientes				
Director financiero	Presupuesto				
Adquisiciones	Inventario de repuestos críticos				
	Lista de proveedores				
RR.HH.	Plan de capacitación anual				
Seguridad Industrial y Medio Ambiente	Procedimientos de seguridad industrial y medio ambiente				
Jefe de mantenimiento mecánico, eléctrico y programado	Lista de equipos críticos				
Producción	Histórico de la demanda de producción				
Gerente de mantenimiento	Borrador del plan anual de mantenimiento	Elaborar el plan anual de mantenimiento	Jefe de mantenimiento programado	Plan anual de mantenimiento	Procesos de la organización
Jefe de mantenimiento programado	Plan anual de mantenimiento	Convocar a una reunión para la aprobación del plan anual de mantenimiento	Gerente de mantenimiento	Aprobación del plan anual de mantenimiento Acta de reunión de mantenimiento	Procesos de la organización
RECURSOS		RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL PROCESO	INFORMACION DOCUMENTADA (metodos) DE MANTENER Y CONSERVAR		
Salarios		ACF-MAN-002	ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos		
Presupuestos		INDICADORES (ACF-MAN-003)	ISO 10013:2001 Directrices para la documentación de Sistemas de Gestión de la Calidad		
Materiales de oficina (Hojas de papel, lápices, lapiceros, pizarra, borrador)		Cumplimiento del Plan anual de mantenimiento	ACD-MAN-001 (Manual de calidad)		
Software ERP		# de actividades realizadas x100	ACF-MAN-005 (Acta de reuniones)		
Software Microsoft Excel		# de actividades planificadas	ACD-MAN-004 (Plan anual)		
Sala de reuniones		Indice de competencia del personal de mantenimiento # de rotaciones de personal por incompetencia (incluye servicio externo) x100 # de trabajos realizados en el periodo evaluado	Rutas de mantenimiento: ACF-MAN-009, ACF-MAN-010, ACF-MAN-011, ACF-MAN-012, ACF-MAN-013, ACF-MAN-014, ACF-MAN-0015, ACF-MAN-016, ACF-MAN-017, ACF-MAN-018, ACF-MAN-019, ACF-MAN-020, ACF-MAN-021, ACF-MAN-022, ACF-MAN-023, ACF-MAN-024		
Impresora					
Computador					



PROCESO ESTRATÉGICO					
Nombre del proceso:	Planificación semanal del mantenimiento			CRITERIOS NORMA ISO 9001:2015 (REQUISITOS QUE CUMPLE EL PROCESO) NORMATIVA LEGAL O REGLAMENTARIA	
Objetivo del proceso:	Establecer el plan semanal de mantenimiento.				
Responsable del proceso:	Jefe de mantenimiento programado				
Alcance de proceso:	Inicia con la convocatoria para establecer el plan y termina en la elaboración y aprobación del plan semanal de mantenimiento.				
PROVEEDOR INTERNO / EXTERNO	ENTRADAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	SALIDAS ESPERADAS	CLIENTE INTERNO / EXTERNO
Jefe de mantenimiento mecánico, eléctrico y programado	Plan anual de mantenimiento	Convocar a una reunión para la planificación semanal del mantenimiento	Jefe de mantenimiento programado	Plan semanal de mantenimiento	Procesos de la organización
	Reporte personal de mantenimiento				
	Rutas de mantenimiento (Frecuencia diaria)				
	Backlog pendientes				
Adquisiciones	Repuestos, servicios y herramientas				
Seguridad Industrial y Medio Ambiente	Procedimientos de seguridad industrial y medio ambiente				
	Equipos de protección personal (EPP)				
Producción	Programa de producción semanal				
Jefe de mantenimiento programado	Plan semanal de mantenimiento	Elaborar el plan semanal de mantenimiento	Jefe de mantenimiento programado	Aprobación del plan semanal de mantenimiento Acta de reunión de mantenimiento	
RECURSOS		RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL PROCESO	INFORMACION DOCUMENTADA (metodos) DE MANTENER Y CONSERVAR		
Salarios		ACF-MAN-002	ISO 10013:2001 Directrices para la documentación de Sistemas de Gestión de la Calidad		
Presupuestos		INDICADORES (ACF-MAN-003)	ACD-MAN-001 (Manual de calidad)		
Materiales de oficina (Hojas de papel, lápices, lapiceros, pizarra, borrador)		Cumplimiento del Plan semanal de mantenimiento  $\frac{\# \text{ de actividades realizadas}}{\# \text{ de actividades planificadas}} \times 100$	ACF-MAN-005 (Acta de reuniones)		
Software ERP			ACD-MAN-004 (Plan anual)		
Software Microsoft Excel			ACF-MAN-004 (Plan semanal)		
Sala de reuniones			ACF-MAN-001 (Reporte personal de mantenimiento)		
Impresora			Rutas de mantenimiento: ACF-MAN-006, ACF-MAN-007, ACF-MAN-008		
Computador					



Los procesos que intervienen en el sistema de gestión de calidad en el área de mantenimiento en la empresa Hormicrete Cía. Ltda. se encuentran indicados en el mapa de procesos, cada proceso aporta significativamente para proporcionar el servicio que satisfaga los requisitos del cliente y aumentar su satisfacción, mediante la mejora continua del sistema de gestión.

La Gerencia asegura el cumplimiento de estos requisitos a través del establecimiento de una política de calidad, además de responsabilidades y autoridades que intervienen en el proceso de mantenimiento.

El proceso misional establecido para el sistema de gestión se llama **Mantenimiento Preventivo – Correctivo**, en este proceso se presenta el procedimiento para el desarrollo de las actividades de mantenimiento que se le da a la empresa. Incluye algunas otras metodologías como mantenimiento correctivo programado y las actividades para la ejecución de las planificaciones presentadas en el mapa de procesos como procesos estratégicos. Este proceso de mantenimiento se lo puede visualizar en el documento ACP-MAN-001.

El proceso de apoyo **SGC** es el encargado de los seguimientos periódicos, la información procedente de informes de auditorías y resultados de desempeño del proceso o del servicio, actas de revisiones por la dirección anterior, retroalimentación del cliente (quejas y reclamos y encuestas de satisfacción del cliente), estado de acciones correctivas y preventivas y cambios que podrían afectar el SGC., a partir de este análisis en este proceso se revisa y actualiza la política de calidad y los objetivos de calidad, se establecen estrategias para alcanzar los objetivos propuestos, se asignan los recursos y determinan las responsabilidades dentro de la organización.

El proceso de **Auditoria** es el encargado de la fiscalización y control financiero, a fin de apoyar al proceso de mantenimiento con los gastos y presupuestos, con la gestión y planificación financiera.

A fin de apoyar en el sistema de gestión se ha identificado en el área de gestión de la competencia a **Recursos Humanos**, el cual comienza con la identificación de las necesidades esenciales de cada uno de los cargos para la elaboración de las descripciones de cargo en las que se determinan los parámetros bajo los cuales se medirá el nivel de competencias del personal de mantenimiento, el resultado de esta medición establece las necesidades de entrenamiento, a partir de lo cual se proporciona capacitación al personal a fin de verificar la eficacia del entrenamiento y determinar nuevamente su nivel de competencias o de nuevas necesidades de capacitación de ser el caso; la evidencia de la realización de estas actividades se encuentra almacenada en el software de competencias Compers y en registros escritos.

A fin de apoyar en el sistema de gestión se ha identificado al proceso de **Calidad** como el área encargada de metrología, mantienen los recursos a utilizar en el proceso de mantenimiento (Equipos y herramientas) calibrados y a punto.

También tenemos al proceso de **Gestión TIC**, el cual garantiza la disponibilidad de equipos informáticos y resguardo de la información.

Una vez establecidos los procesos estratégicos de planeación y algunos de los procesos que apoyan al sistema de gestión se desarrollan los procesos COP's (Procesos misionales): Los procesos de **Seguridad industrial y Medio Ambiente, Adquisiciones, y Empresas Relacionadas** como procesos de apoyo, su interacción con el proceso misional **Proceso de mantenimiento Preventivo-Correctivo** se ve reflejado en el documento ACP-MAN-001

El **Proceso de mantenimiento Preventivo-Correctivo**, es el proceso del cual se genera el servicio de mantenimiento que la empresa Hormicrete Cía. Ltda. Recibe, siguiendo una serie de actividades especificadas en el documento ACP-MAN-001, transformando elemento de entrada en salidas, con el objetivo de apoyar a la consecución de los objetivos de calidad del Sistema de Gestión de mantenimiento.

## 9. CORRELACIÓN ENTRE LOS REQUISITOS DE LA NORMA Y EL SISTEMA DE GESTIÓN.

Ver Anexo.

## 10. CONOCIMIENTOS DE LA ORGANIZACIÓN.

El proceso de mantenimiento de la empresa Hormicrete Cía. Ltda. ha determinado como conocimientos de la organización los descritos en los documentos que tiene el carácter de confidencial, los cuales son custodiados por el jefe de gestión de calidad.

## 11. DOCUMENTOS DE GESTIÓN.

Código	Título
ACD-MAN-001	Manual de Calidad
ACD-MAN-002	Partes Interesadas
ACD-MAN-003	Mapa de procesos
ACP-MAN-001	Proceso de mantenimiento Preventivo-Correctivo

## 12. REFERENCIAS DOCUMENTALES.

- ISO 9000:2015 Sistema de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.
- ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos.

- ISO 10013:2001 Directrices para la documentación de Sistemas de Gestión de la Calidad.

### 13. CONTROL DE REGISTROS.

No genera registros

### 14. REVISIÓN.

Número	Fecha	Motivo
1	2019-11-27	Inclusión al SGC

### 15. DISTRIBUCIÓN.

Jefe SGC, Jefes de mantenimiento, Supervisores de mantenimiento, Operadores de mantenimiento, Jefe de producción, Supervisores de producción, Jefe de planta, Gerente de producción, Gerente técnico, Gerente de mantenimiento, Gerente de Adquisiciones, Jefe de Seguridad Industrial y Medio Ambiente.

### 16. ANEXO.

APARTADO ISO	PALABRA CLAVE	PROCESO APLICABLE										RESPONSABLE			
		MOP's		COP's	SOP's										
		Mejora del SGC	Planificación Anual del mantenimiento	Planificación Semanal del mantenimiento	Mantenimiento Preventivo - Correctivo	Empresas Relacionadas	Seguridad Industrial y Medio Ambiente	Gestión TIC	RR.HH.	SGC	Adquisiciones		Control Interno	Metrología	
4.1	Contexto de la organización	X	X												Gerente de mantenimiento Gerente General
4.2	Necesidades de partes interesadas	X	X												Gerente de mantenimiento Gerente General
4.3	Alcance sistema de gestión de calidad	X	X												Jefe SGC Gerente mantenimiento
4.4.1	Diagrama de procesos y sus interacciones	X	X												Jefe SGC Gerente mantenimiento
4.4.2	Información documentada de procesos		X		X					X					Jefe SGC
5.1.1	Liderazgo y compromiso	X								X					Gerente de mtto.



5.1.2	Enfoque al cliente	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Todos los procesos
5.2.1	Políticas de calidad	X								X				Gerente General/Jefe SGC
5.2.2	Documentar y comunicar política de calidad	X								X				Gerente General/Jefe SGC
5.3	Roles y responsabilidades	X		X					X					Gerente General/RR.HH.
6.1.1	Determinación de riesgos	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Todos los procesos
6.1.2	Acciones para abordar riesgos	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Todos los procesos
6.2.1	Objetivos de la calidad	X		X						X				Gerente General Gerente de mantenimiento
6.2.2	Planificar objetivos de calidad	X		X						X				Gerente General Stakeholders
6.3	Cambios planificados	X		X						X				Gerente General Gerente de mantenimiento
7.1.1	Determinación de recursos			X	X	X	X			X				Gerente de mantenimiento
7.1.2	Determinación de personas requeridas			X					X					Gerente de mantenimiento RRHH
7.1.3	Infraestructura y su mantenimiento				X			X					X	Gerente de mantenimiento Gerente TIC
7.1.4	Ambiente para la operación (seguridad)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Gerente de mantenimiento Jefe SST
7.1.5.1	Recursos para la medición	X	X	X						X				Gerente de mantenimiento
7.1.5.2	Trazabilidad de las mediciones									X				Jefe SGC
7.1.6	Conocimiento de la organización	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Gerente de mantenimiento RRHH
7.2	Competencia del personal		X	X						X				RR.HH.
7.3	Toma de conciencia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Gerente de mantenimiento RRHH
7.4	Comunicación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Todos los procesos
7.5.1	Control de información documentada									X				Jefe de SGC
7.5.2	Creación y actualización de información documentada									X				Jefe de SGC
7.5.3.1	Disponibilidad de información documentada									X				Jefe de SGC/Gestión TIC
7.5.3.2	Control de información documentada									X				Jefe de SGC
8.1	Planificación y control de operaciones		X	X	X									Jefe de producción/Jefe de mantenimiento
8.2.1	Comunicación con el cliente		X	X	X					X				Jefes de mantenimiento Stakeholders





8.2.2	Determinación de requisitos del servicio		X	X														Gerente de mto. Jefes de mto. Jefe SGC
8.2.3.1	Revisión de requisitos de servicios		X	X														Gerente técnico Gerente mto
8.2.3.2	Información de revisión		X	X									X					Jefe de SGC
8.2.4	Cambios en los requisitos para servicios		X	X									X					Gerente de mto. Jefes de mto. Jefe SGC
8.3.2	Planificación del diseño y desarrollo	X	X	X														Jefe de producción Gerente de mto
8.3.3	Entradas para el diseño y desarrollo	X	X	X									X					Gerente de mto. Jefes de mto. Jefe SGC
8.3.4	Controles del diseño y desarrollo	X	X	X									X					Jefes de mto. Jefe SGC
8.3.5	Salidas del diseño y desarrollo	X	X	X									X					Jefes de mto. Jefe SGC
8.3.6	Cambios del diseño y desarrollo	X	X	X									X					Gerente de mto. Jefes de mto. Jefe SGC
8.4.1	Control de procesos suministrados externamente (Compras)		X	X									X	X				Adquisiciones Gerente de mto.
8.4.2	Control de proveedores	X	X	X	X										X			Adquisiciones Gerente de mto.
8.4.3	Información para proveedores				X										X			Adquisiciones Gerente de mto.
8.5.1	Control del servicio ofrecido				X								X	X				Jefes de mto.
8.5.2	Información para la trazabilidad del servicio				X								X					Jefes de mto.
8.5.3	Propiedad del cliente				X													Jefes de mantenimiento
8.5.4	Preservación				X													Jefes de mantenimiento
8.5.6	Control de cambios de la prestación del servicio	X	X	X														Gerente de mto.
8.6	Liberación de servicios				X													Jefes de mantenimiento
8.7.1	Control de salidas no conformes				X													Jefes de mantenimiento Jefe de producción
8.7.2	Información de producto no conforme				X													Jefes de mantenimiento
9.1.1	Seguimiento y medición	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				Gerente general Gerente de mto. Jefe SGC
9.1.2	Satisfacción del cliente	X											X					Jefes de mto.
9.1.3	Análisis y evaluación	X	X	X									X					Gerente mto. Jefes de mto. Jefe SGC


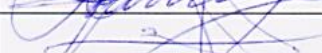


9.2.1	Auditoría interna	X								X	X	Gerente mtto. Jefes de mtto. Jefe SGC Gerente de auditoría
9.2.2	Planificación de auditoría interna	X								X	X	Jefe de SGC Gerente de auditoría
9.3.1	Revisión por la dirección	X								X	X	Gerente de mtto. Jefe de SGC
9.3.2	Entradas para la revisión									X	X	Gerente de mtto. Jefe de SGC
9.3.3	Salidas de revisión									X	X	Gerente de mtto. Jefe de SGC
10.1	Mejora	X	X	X						X	X	Gerente de mtto. Jefe de SGC
10.2.1	Acción correctiva	X	X	X						X	X	Jefe SGC
10.2.2	Evidencia de acciones	X	X	X						X	X	Gerente de mtto. Jefe de SGC
10.3	Mejora continua	X	X	X						X	X	Gerente de mtto. Jefe de SGC

Anexo 1.6. Acta de reunión.

	<b>ACTA DE REUNIÓN RUTINARIA DE MANTENIMIENTO HORMICRETO CÍA. LTDA.</b>	<b>Código:</b> ACF-MAN-005  <b>Fecha:</b> 2020-01-13  <b>Revisión:</b> 01
---	---	---

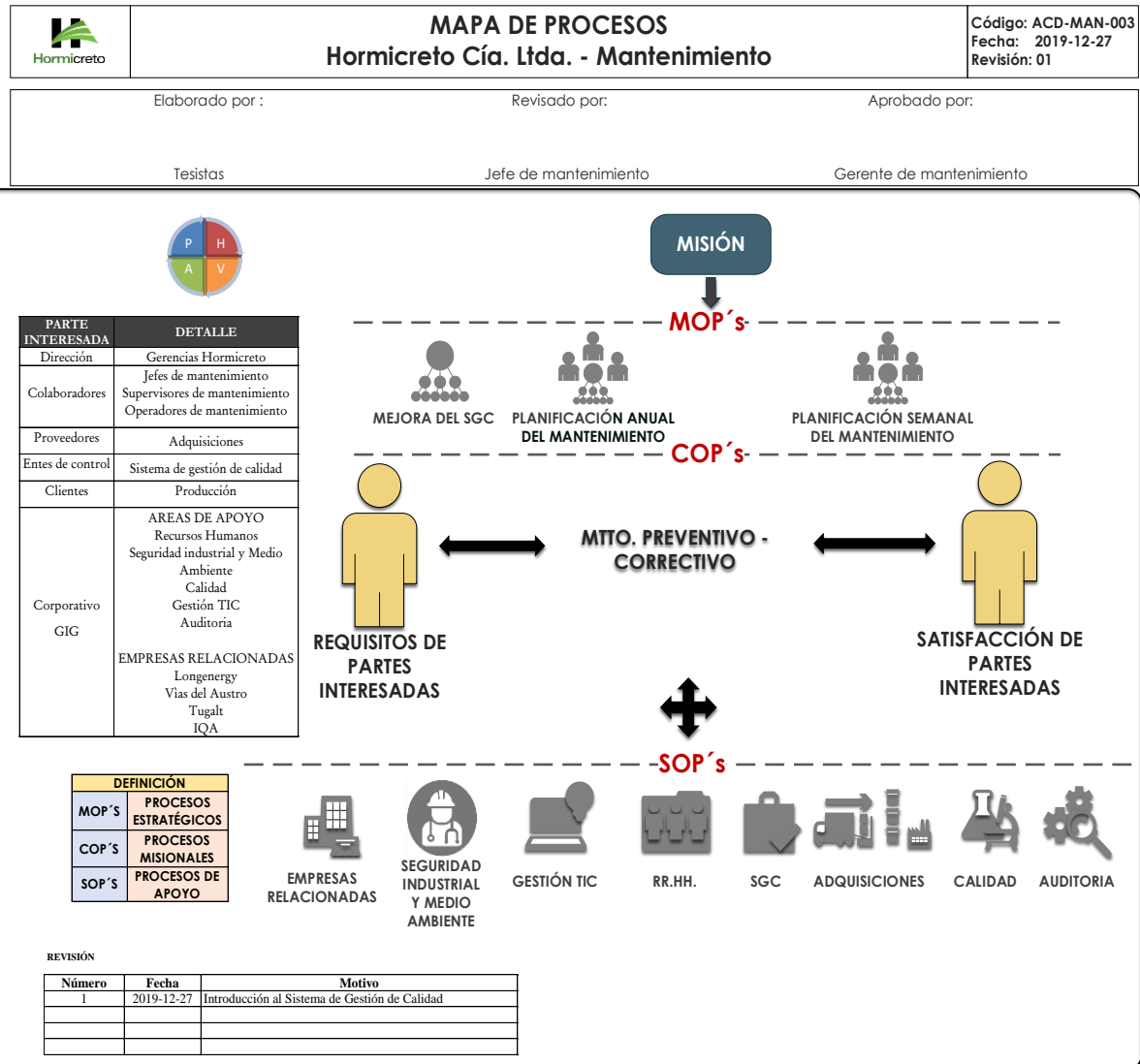
<b>Acta Nº:</b> 3  <b>Responsable:</b> Ing. Iván Pérez  <b>Motivo:</b> Cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 9001:2015.	<b>Lugar :</b> Oficina de Hormicroto  <b>Fecha:</b> 9-01-2020  <b>Hora :</b> 9 am
--	---

Nº	COLABORADOR	LINEA DE NEGOCIO	FIRMA
1	Ing. Álvaro Vallejo	Hormicroto	
2	Ing. Héctor Calle	Hormicroto	
3	Ing. Iván Pérez	Hormicroto	
4	Edson Gallardo	Tesisistas	
5	Gary Flores	Tesisistas	
6			
7			

NOVEDADES / CASOS PUNTUALES	
1	Se determinó la misión quedando de la siguiente manera “Ser un equipo altamente calificado que garantiza la confiabilidad de las operaciones, apoya la rentabilidad de la empresa; motivados por el desarrollo de nuestro potencial y preservando la seguridad y el medio ambiente.”
2	Se determinaron tres objetivos de calidad que son: <b>Brindar disponibilidad, Garantizar la confiabilidad y Dar el soporte necesario y a tiempo a los activos físicos productivos.</b>
3	Se determinó el alcance de la organización bajo los conceptos de la Norma ISO 9001:2015
4	Las políticas de calidad fueron establecidas bajo directrices de la misión, visión y objetivos de calidad.
5	Se determinó las responsabilidades por cada responsable en el proceso de mantenimiento como son los supervisores, jefes, operadores y partes interesadas que intervienen directamente con el proceso como adquisiciones, recursos humanos y seguridad industrial.

## Anexo 2. Caracterización de los procesos.

### Anexo 2.1. Mapa de procesos.





Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Tesistas	Jefe de mantenimiento	Jefe de mantenimiento

## Anexo 2.2. Proceso de Mantenimiento Preventivo - Correctivo.

### 1. OBJETIVO.

Establecer el procedimiento para la correcta realización de mantenimiento preventivo y correctivo de las líneas productivas de Hormicrete Cía. Ltda.

### 2. ALCANCE.

Aplicado en el área de mantenimiento de Hormicrete en sus diferentes líneas de negocio productivas, para la ejecución de mantenimiento correctivo y preventivo.

### 3. DEFINICIONES.

**3.1. Mantenimiento correctivo:** Consiste en la reparación inmediata de fallos presentados en los activos físicos productivos y de todas aquellas fallas que ocasionen la suspensión o limitación del desarrollo del proceso productivo necesario. En el procedimiento se presenta como todo trabajo que se ejecuta cuando ha ocurrido un fallo.

**3.2. Mantenimiento correctivo programado:** Consiste en la ejecución de las actividades programadas de mantenimiento a partir de los reportes de fallos o de los Backlog pendientes, detectados en las inspecciones de rutina o de cualquier actividad de mantenimiento.

**3.3. Mantenimiento preventivo:** Son todas las solicitudes de mantenimiento aprobadas pendientes (Backlog), Rutas diarias, Reportes de fallos y trabajos del plan anual de mantenimiento para la conservación o reparación de los activos físicos productivos según la prioridad asignada, con la finalidad de conservar la vida útil



del mismo y el correcto desarrollo productivo. En el procedimiento se define como todo trabajo que se ejecuta con el plan de mantenimiento semanal.

**3.4. Mantenimiento autónomo:** Son todas las tareas básicas de rutina o de trabajos realizados después de encontrar una anomalía, como limpieza inspección, lubricación y ajustes menores realizados en planta por el operador de mantenimiento.

Se Justifica la empresa realizar el mantenimiento autónomo por los operadores de mantenimiento por lo difícil que es cambiar drásticamente la mentalidad de los operadores de producción para que realicen estas tareas. Se pretende educar y capacitar a los operadores de producción a futuro para que ejecuten este tipo de tareas.

**3.5. Solicitud de mantenimiento:** Generación de una OT para corregir un fallo o un trabajo traído desde el plan de mantenimiento anual y/o semanal, a partir del fallo parcial o total del activo en producción. La solicitud quedara asentada en el ERP como constancia.

**3.6. Plan de mantenimiento Anual:** Es un formato realizado en base a las rutas de mantenimiento y Backlog pendientes de no más de 2 a 4 Semanas, traídas del periodo anterior, de uno o varios activos involucrados en la misma sección.

**3.7. Plan de mantenimiento Semanal:** Es un formato realizado semanalmente en coordinación con los jefes de mantenimiento y producción, en base al plan anual de mantenimiento, reporte de fallos, Backlog pendientes de no más de 2 a 4 Semanas y tomando en cuenta las rutas Diarias que se deberán realizar durante la semana.

**3.8. Rutas de mantenimiento:** Es una rutina periódica de mantenimiento, dividida en frecuencias, estas pueden ser Anuales, Semestrales, Trimestrales, Mensuales,



Semanales y Diarias. Las rutas surgen a partir de las recomendaciones del fabricante (Manual del fabricante) o experiencias de los técnicos u operarios de los activos productivos.

- 3.9. Anomalías:** Son las condiciones adicionales del activo detectado en una intervención de mantenimiento correctivo, preventivo y correctivo programado. Estas anomalías pueden ser graves como también leves, se las evidencia en planta y se las reporta con etiqueta de color Amarillo si se trata de un ajuste menor que puede realizar el técnico y etiqueta roja si se trata de un fallo funcional que no se puede realizar en el momento.
- 3.10. Fallo Funcional:** Es la incapacidad de cualquier activo físico de cumplir una función en los estándares aceptables por el usuario.
- 3.11. Ajustes menores:** Tareas básicas de mantenimiento que no requiere una apertura de una orden de trabajo, esta se puede ejecutar en un rango de tiempo corto de no más de 15 minutos.
- 3.12. Etiqueta Amarilla:** Es una etiqueta de aviso en planta que se ha intervenido con ajustes menores y que deberá ser reportada de manera escrita en el documento de Reporte de Fallos para enriquecer las rutas de mantenimiento. La etiqueta se retirara del equipo cuando se haya reportado la anomalía.
- 3.13. Etiqueta Roja:** Es una etiqueta de aviso en planta que se ha detectado un fallo funcional y que no se ha intervenido. Se deberá reportar de manera escrita en el documento Reporte de Fallos para ejecutar o programar su mantenimiento. La etiqueta se retirara del equipo cuando se haya corregido la anomalía.
- 3.14. Reporte del personal de mantenimiento:** Es el documento en donde se reportara las anomalías adicionales encontradas en planta cuando se realice un trabajo de



mantenimiento, las anomalías reportadas por las etiquetas rojas deberán considerarse si requieren una apertura de una OT.

**3.15. Backlog de mantenimiento:** Es una lista de todos los trabajos de mantenimiento pendientes y que no han sido ejecutados hasta el estado MJ, el Backlog se establece a partir de los estados M, MA, MB, MO, MV; de cada Orden de trabajo.

#### 4. RECURSOS.

- 4.1. Recursos económicos para cotizaciones.
- 4.2. Materiales de oficina (Hojas de papel, lápices, lapiceros, pizarra, borrador).
- 4.3. Recursos humanos (Procesos de apoyo, colaboradores, servicio externo).
- 4.4. Software ERP
- 4.5. Software Microsoft Excel
- 4.6. Requerimientos (Repuestos, herramientas, importaciones)
- 4.7. Computadora
- 4.8. Impresora

#### 5. OBSERVACIONES.

- 5.1. El equipo de mantenimiento consta de: Gerente de mantenimiento, Jefes de mantenimiento, Supervisores de mantenimiento y operadores de mantenimiento.
- 5.2. Todo trabajo de mantenimiento debe tener una orden de trabajo realizada en el ERP, en la que consten las especificaciones del mismo, sean estos correctivos o preventivos siguiendo el procedimiento que se presenta a continuación.
- 5.3. El correcto llenado de las órdenes de trabajo en el ERP se detalla en el ANEXO adjunto.
- 5.4. La orden de trabajo se debe llenar según se detalla a continuación:
  - 5.4.1. **Trabajos correctivos:**
    - Del campo 1 al 14 y del campo 17 al 35.
    - Para el campo 1 y 7 siempre debe ir WB, J.
  - 5.4.2. **Trabajos preventivos o correctivos programados:**





- A diferencia de los trabajos correctivos, se debe llenar unos campos adicionales, el campo 15 y 16, que son los que definen las programaciones semanales.
- Para el campo 1 y 7 debe ir WQ, U.

5.5. En el flujograma de las actividades toda salida es la entrada de otra actividad, seguir el flujograma con respecto a las entradas y salidas.

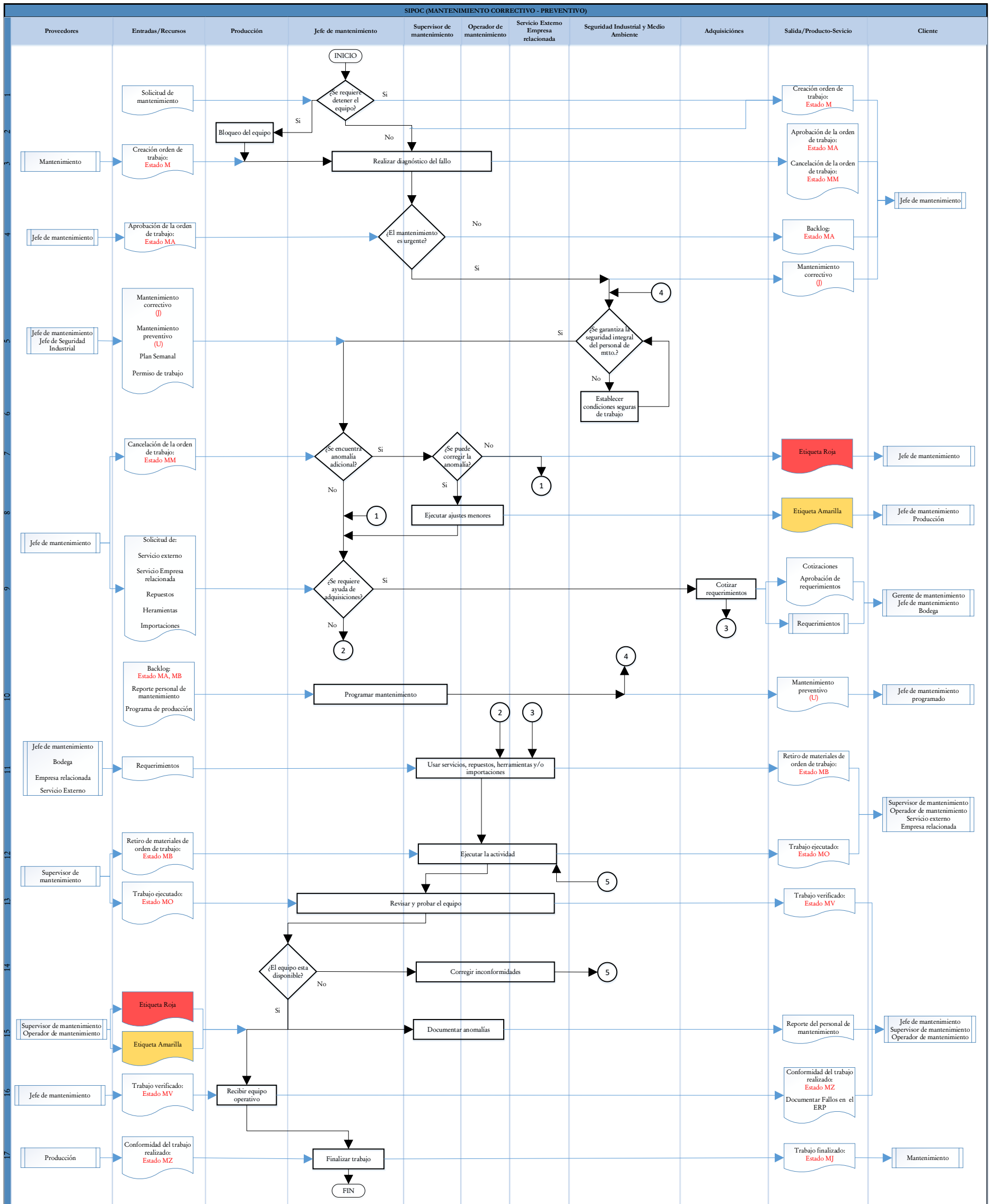
5.6. Si se empieza con un estado M se deberá terminar en un estado MJ o MM obligatoriamente para no dejar OT pendientes en Backlog, esto generara cargas de trabajo innecesarias y un mal manejo del Backlog.

5.7. Toda actividad del plan semanal obtenida del Backlog pendientes en estados MA o MB deberán terminar en un estado MJ por las mismas razones del punto anterior.

5.8. Las actividades que no provienen de entradas y salidas con estados de una OT, se deberá seguir el flujograma acorde a las necesidades en el proceso.

5.9. Los estados de una OT los pueden cambiar solamente los Jefes, supervisores y producción.

6. ACTIVIDAD.





## 7. CONTROL DE REGISTROS.

Nombre	Código	Llena	Recoge	Archiva	Accede	Tiempo de Archivo
Reporte personal de mantenimiento	ACF-MAN-001	Operador de mantenimiento	Jefe de mantenimiento	Jefe de mantenimiento	Jefe de mantenimiento	6 meses
Etiqueta Amarilla	N° de Serie	Supervisor / Operador de mantenimiento	Jefe de mantenimiento	Supervisor / Operador de mantenimiento	Jefe de mantenimiento	3 meses
Etiqueta Roja	N° de Serie	Supervisor / Operador de mantenimiento	Jefe de mantenimiento	Supervisor / Operador de mantenimiento	Jefe de mantenimiento	3 meses
Plan semanal	ACF-MAN-004	Operador de mantenimiento	Jefe de mantenimiento	Jefe de mantenimiento	Jefe de mantenimiento	9 meses

## 8. CONTROL DE DOCUMENTACIÓN.

Nombre	Código	Llena	Recoge	Archiva	Accede	Tiempo de Archivo
Layouts Planta Clinker		Jefe de mantenimiento programado	Jefe de mantenimiento programado	Jefe de mantenimiento programado	Personal de Mantenimiento / Seguridad y producción	1 año
Lista de activos físicos		Jefe de mantenimiento programado	Jefe de mantenimiento programado	Jefe de mantenimiento programado	Personal de Mantenimiento / Seguridad y producción	1 año
Fichas Técnicas		Jefe de mantenimiento programado	Jefe de mantenimiento programado	Jefe de mantenimiento programado	Personal de Mantenimiento / Seguridad y producción	1 año
Lista Motores		Jefe de mantenimiento programado	Jefe de mantenimiento programado	Jefe de mantenimiento programado	Personal de Mantenimiento / Seguridad y producción	1 año

## 9. REVISIÓN.

Número	Fecha	Motivo
1	2018-05-28	Introducción al Sistema de Gestión de Calidad
2	2019-11-27	Implementación del Sistema de Gestión de Calidad

## 10. DISTRIBUCIÓN.

Jefe SGC, Jefes de mantenimiento, Supervisores de Mantenimiento, Operadores de Mantenimiento, Jefe de producción, Supervisores de producción, Jefe de Planta, Gerente Técnico, Gerente de mantenimiento, Gerente de adquisiciones, Jefe de Seguridad Industrial y Medio Ambiente.

## ANEXO

### Software de planificación de recursos empresariales (ERP)

#### Creación de órdenes de trabajo de mantenimiento para Hormicrete Cía. Ltda.

#### Sistema de información JD Edwards

JD Edwards es un software empresarial que es capaz de gestionar los procesos de cualquier empresa de forma global e integrada sin importar cuál sea la complejidad de su organización o de su negocio.

#### Plataforma de órdenes de trabajo para mantenimiento en JD Edwards.

Se detallara a continuación cada paso para realizar una orden de trabajo, además se indicara el significado de los campos a llenar:

1. **N° orden** no es editable ya que por defecto se genera un número, el casillero del lado es el **tipo de orden de trabajo** y se debe llenar con **WQ, WB, WY** según sea el caso:
  - OT Preventiva (WQ): todo trabajo solicitado con anticipación (antes del fallo).
  - OT Correctivo (WB): todo trabajo que no haya sido solicitado (después del fallo).



- OT Mecanizado (WY): todo trabajo independiente enviado a realizar en taller de mecanizado de Tugalt.
2. **Número del equipo:** En este campo se escribe el código del activo de ser necesario, según inventario realizado junto con los layouts del proceso de la planta de producción de hormicrete. Este campo se lo puede omitir cuando se realiza el trabajo a varios activos de la misma ubicación.
  3. **Modelo producto:** Por defecto.
  4. **Familia productos:** Por defecto.
  5. **Descripción:** En este campo vamos a realizar una descripción resumida del trabajo.
  6. **Descripción del fallo:** En este campo vamos a realizar una descripción del fallo del equipo.
  7. **Tipo de trabajo:** En este campo se añade el tipo de mantenimiento a realizarse, por medio de una letra como código adoptado por el departamento tenemos:
    - **Preventivo (U)**= Todo trabajo expuesto en la programación semanal de mantenimiento.
    - **Correctivo (J)**= Todo trabajo que no está expuesto en la programación semanal de mantenimiento.
    - **Mecanizado (K)**= Todo trabajo independiente para mecanizado.
  8. **Número de caso:** Por defecto.
  9. **Número de cliente:** Por defecto.
  10. **Número de sitio:** Por defecto.

## PESTAÑA: PLANIFICACIÓN

11. **Estado de OT:** En este campo señalaremos el estado en que se encuentra la orden de trabajo, teniendo en cuenta que representa cada estado que se muestra a continuación.
  - **M:** Solicitud de mantenimiento, esto lo puede realizar cualquier jefe o supervisor de mantenimiento. La solicitud puede ser mediante: correo electrónico o puede desprenderse de otra OT; se puede omitir estos medios cuando se considera un trabajo correctivo o urgente.
  - **MM:** Solicitud de mantenimiento cancelada, esto es exclusivo del jefe de mantenimiento al que se le asigne el trabajo. Esto puede suceder cuando sea un trabajo de ajuste o intervención que no amerite una OT, será válido siempre y cuando se haya corregido o justificado el trabajo solicitado.
  - **MA:** Solicitud de mantenimiento aprobada, esto lo puede realizar el jefe de mantenimiento (cuando exista solicitud anticipada - estado M) o el jefe de mantenimiento programado (cuando se haya realizado la planificación semanal de mantenimiento).
  - **MB:** Retiro de materiales. Una vez aprobada la solicitud de mantenimiento, se procede a retirar los repuestos o servicios requeridos para el trabajo. Esto es exclusivo del jefe o supervisor de mantenimiento.



- **MO:** Trabajo ejecutado. Cuando el mantenimiento está en ejecución, esto es exclusivo del jefe o supervisor de mantenimiento.
- **MV:** Trabajo revisado. Cuando el trabajo de mantenimiento se haya terminado y verificado por el supervisor o jefe de mantenimiento, esto es exclusivo del jefe de mantenimiento.
- **MZ:** Conformidad. Cuando el mantenimiento realizado haya sido recibido conforme por el personal de producción, esto es exclusivo del jefe de mantenimiento.
- **MJ:** Trabajo terminado. Cuando la orden de trabajo debe ser terminada, antes de pasar a este estado que es exclusivo del jefe de mantenimiento, debe asegurarse que todos los datos estén contemplados para un correcto análisis de KPIs.

**Nota:** Seguir la secuencia de los estados hasta llegar al estado de cierre de orden MJ o cancelación de orden de trabajo MM.

12. **Horas estimadas:** Campo que debe llenarse con las horas de mantenimiento aproximadas del trabajo solicitado.
13. **Horas inactividad estimada:** Campo que debe llenarse con las horas aproximadas del retraso por circunstancias externas al mantenimiento.
14. **Fecha fin solicitado:** Por defecto. Es la fecha que se solicita el trabajo de mantenimiento.
15. **Fecha inicio planificación:** Es exclusivo de la planificación semanal de mantenimiento, fecha en que se inicia la planificación del mantenimiento.
16. **Fecha fin planificación:** Es exclusivo de la planificación semanal de mantenimiento, fecha en que se finaliza la planificación del mantenimiento.
17. **Fecha fin real:** Es la fecha que se terminó el trabajo.
18. **Comentario:** Este campo se llenara con un comentario corto sobre algún suceso que haya sucedido durante su creación o análisis. El personal de mantenimiento lo usa cuando existe solicitudes de mantenimiento pendientes.
19. **Horas reales:** Campo que debe llenarse con las horas de mantenimiento reales usadas por el personal de mantenimiento.
20. **Horas reales de inactividad:** Campo que debe llenarse con las horas reales que causaron el retraso del mantenimiento.
21. **Tiempo respuesta garantizada:** Este campo nos permite evaluar el tiempo de respuesta del mantenimiento en %, garantizando el cumplimiento de las metas planteadas para cada orden de trabajo.
22. **% Finalización:** Cuando el trabajo se encuentre en estado MO, se debe poner el avance del trabajo en porcentaje.
23. **Número orden principal:** Si el trabajo viene de una orden creada anteriormente
24. **Prioridad:** Según corresponda:
  - **L:** Sin influencia en la producción
  - **M:** Afecta indirectamente a la producción

- H: Afecta directamente a la producción

25. **Equipo:** El campo siempre se lo debe llenar con el número equivalente a la empresa que pertenece el equipo. Para nuestro caso de Hormicrete es 4.
26. **Responsable de fabricación:** Campo no utilizado
27. **Supervisor:** Campo designado al jefe de mantenimiento.
28. **Asignado A:** Campo designado al operador de mantenimiento, en el caso de haber rotación de personal indicar en este campo a quien fue asignado y a quien se reasigna.
29. **Inspector:** Campo designado al supervisor de mantenimiento.
30. **Emisor:** Campo llenado y presentado por defecto con el nombre de la persona que ha generado la solicitud de mantenimiento.

## PESTAÑA: DETALLES DE ORDENES

31. **Sucursal:** Revisar que en el campo este editado por defecto la bodega perteneciente a Hormicrete Cía. Ltda.: 03RP1FAB02

**Nota:** Los demás campos no se utilizan o se llenan por defecto.

## PESTAÑA: CLASIFICACIÓN



En la pestaña de clasificación se llena los primeros 3 campos (fase, categoría 02, categoría 03).

- 32. **Fase:** En este campo se selecciona el área al que pertenece el trabajo. Ejm: Mecánico (AV05).
- 33. **Categoría 02:** En este campo se selecciona la causa o modo de fallo que generó el trabajo. Ejm: Ajuste (F01).
- 34. **Categoría 03:** En este campo se selecciona la acción que más se asemeje al trabajo realizado. Ejm: Ajustar (T01).

**Nota:** Los demás campos no se utilizan o se llenan por defecto.

## PESTAÑA: CONTABILIDAD





**35. Unidad de negocio:** En este campo se llena por defecto si se escoge un equipo en el encabezado del trabajo, caso contrario se debe editar el centro de costo al que corresponda (cc).

**Nota:** Los demás campos no se utilizan o se llenan por defecto.

## PESTAÑA: ANEXOS

En esta pestaña se generan todas las novedades que se presentan durante el proceso de mantenimiento para tener registrado sobre todo las particularidades del trabajo realizado.

## Plataforma de órdenes de compra local (O2) para mantenimiento en JD Edwards.

Las órdenes de compra contempla a repuestos, herramientas y otros insumos necesarios para mantenimiento.

La solicitud se la realiza en la pestaña repuestos locales y se llenan los siguientes campos marcados.

**36. N° de orden:** En este campo se escribe el número de orden al que pertenece la solicitud del requerimiento.

**37. Suc/planta:** En este campo se escribe el código de la planta o (cc) correspondiente al requerimiento solicitado.

**38. Proveedor:** En este campo se busca al proveedor interno del proceso de adquisiciones responsable del requerimiento según el área de trabajo, sean proveedores de repuestos mecánicos o eléctricos.

**39. Numero artículo:** En este campo se escribe el código RP del requerimiento (repuesto, herramienta o insumos). Si el artículo existe y se encuentra en bodega los demás campos se llenan por defecto. Sino dirigirse a la pestaña búsqueda de artículos.



40. **Cantidad encargada:** En este campo se escribe la cantidad en unidades del requerimiento.
41. **Descripción 1:** En este campo se hace una breve descripción del requerimiento que ayude a la identificación inmediata del mismo.

### Plataforma para búsqueda de artículos para mantenimiento en JD Edwards.

Esta pestaña permite realizar la búsqueda de artículos necesarios para la solicitud de los requerimientos en la O2. Indica la cantidad neta disponible en bodega, los artículos existentes, costos, etc.

En el caso de no existir un artículo se hace una solicitud vía correo electrónico dirigida a un proveedor de adquisiciones indicando la solicitud y creación del artículo con su respectivo RP y la descripción del mismo.

La búsqueda de los artículos se la realiza en esta pestaña y se llenan los siguientes campos marcados.

Cantidad neta	Cantidad solicitada	Número artículo	Descripción	Línea descripción 2	UM	Sucursal/planta	Ubicación	Cie mc
		RP024567	FOCO TIPO REFLECTOR DE 150 W		UN	04RP1FAB01	- - -	008
		RP024570	REFLECTOR LED	80W	UN	04RP1FAB01	- - -	008
		RP014489	IGNITOR ARRANCADOR P.REFLECTOR	150W 220-240V 70-400W	UN	04RP1FAB01	- - -	008
		RP014768	FOCO REFLECTOR INFRAROJO	110V 250W	UN	04RP1FAB01	- - -	037
2.0000		RP014768	FOCO REFLECTOR INFRAROJO	110V 250W	UN	04RP1FAB01	P3-02-014-04	037
		RP027311	POLE REFLECTOR		UN	04RP1FAB01	- - -	008
		RP009481	ESPEJO REFLECTOR	REDONDO PARA FOTOCELULA	UN	04RP1FAB01	- - -	015
		RP009679	ESPEJO REFLECTOR	PARA FOTOCELULA RL 105	UN	04RP1FAB01	- - -	015
		RP010424	FOCO TIPO REFLECTOR	120W 150W VIDRIO DURO	UN	04RP1FAB01	- - -	037
		RP010770	REFLECTOR LED	200W 220V	UN	04RP1FAB01	- - -	037
9.0000		RP010770	REFLECTOR LED	200W 220V	UN	04RP1FAB01	P3-02-005-05	037

42. **Sucursal/planta:** En este campo se escribe el código de la planta o (cc) correspondiente al artículo requerido.
43. **Nº artículo:** En este campo se escribe el código RP perteneciente al artículo requerido
44. **Descripción:** En este campo se escribe el nombre del artículo requerido para realizar la búsqueda.

### Plataforma de órdenes de compra importaciones (O3) para mantenimiento en JD Edwards.

Las órdenes de compra contempla a repuestos, herramientas y otros insumos necesarios para mantenimiento.




La solicitud se la realiza en la pestaña importaciones de repuestos y se llenan los siguientes campos marcados.

The screenshot shows the Oracle JD Edwards software interface. The main window is titled 'O3 - Req. Repuestos Mantenimiento Imp. - Detalle de orden'. The interface includes a navigation pane on the left with various application icons. The main area contains a form with several input fields and a table. The fields are labeled with circled numbers: 45 (Nº orden), 46 (Suc/planta), 47 (Proveedor), 48 (Número artículo), 49 (Cantidad encargada), and 50 (Descripción 1). The table below the form has columns for 'Orden cambio', 'Número artículo', 'Cantidad encargada', 'UM tr', 'Cantidad sec encargada', 'UM sec', 'Costo unitario', 'Costo total', 'UM cpra', 'Tp in', 'Descripción 1', and 'Descripción 2'.

45. **Nº de orden:** En este campo se escribe el número de orden al que pertenece la solicitud del requerimiento.
46. **Suc/planta:** En este campo se escribe el código de la planta o (cc) correspondiente al requerimiento solicitado.
47. **Proveedor:** En este campo se busca al proveedor interno del proceso de adquisiciones responsable del requerimiento según el área de trabajo, sean proveedores de repuestos mecánicos o eléctricos para importación.
48. **Numero artículo:** En este campo se escribe el código RP del requerimiento (repuesto, herramienta o insumos). Si el artículo existe y se encuentra en bodega los demás campos se llenan por defecto. Sino dirigirse a la pestaña búsqueda de artículos.
49. **Cantidad encargada:** En este campo se escribe la cantidad en unidades del requerimiento.
50. **Descripción 1:** En este campo se hace una breve descripción del requerimiento que ayude a la identificación inmediata del mismo.

Anexo 2.3. Acta de reunión.

	<b>ACTA DE REUNIÓN RUTINARIA DE MANTENIMIENTO HORMICRETO CÍA. LTDA.</b>	<b>Código:</b> ACF-MAN-005  <b>Fecha:</b> 2020-01-13  <b>Revisión:</b> 01
---	---	---

<b>Acta N°:</b> 4  <b>Responsable:</b> Ing. Iván Pérez  <b>Motivo:</b> Determinar la caracterización de los procesos.	<b>Lugar :</b> Oficina de Hormicroto  <b>Fecha:</b> 23-01-2020  <b>Hora :</b> 9 am
---	--

N°	COLABORADOR	LINEA DE NEGOCIO	FIRMA
1	Ing. Álvaro Vallejo	Hormicroto	
2	Ing. Héctor Calle	Hormicroto	
3	Ing. Iván Pérez	Hormicroto	
4	Edson Gallardo	Tesistas	
5	Gary Flores	Tesistas	
6			
7			

NOVEDADES / CASOS PUNTUALES	
1	En el mapa de procesos se determinó un proceso misional y a su vez se determinaron tres procesos estratégicos.
2	Los tres procesos estratégicos determinados fueron: <b>Mejora del SGC, Planificación anual de mantenimiento y Planificación semanal de mantenimiento.</b> El proceso misional determinado <b>Mantenimiento preventivo - correctivo.</b>
3	Se determinaron los procesos de apoyo que son los siguientes: Empresas relacionadas, Seguridad industrial y medio ambiente, Gestión TIC, RR.HH., SGC, Adquisiciones, Calidad y Auditoría.
4	Se determinó para cada proceso su objetivo, responsable y el alcance.
5	En la caracterización de los procesos fueron determinados sus proveedores, entradas, actividades, responsables, salidas y el cliente.
6	También se determinó los recursos necesarios para cada proceso, así como la gestión de riesgos y oportunidades.
7	Se identificaron los indicadores para medir el desempeño de la gestión y también indicadores operacionales.

### Anexo 3. Control de documentos del proceso misional.


#### Anexo 3.1. Lista de equipos de la sección Materia Prima (MP).

	ACTIVOS FÍSICOS DE LA PLANTA DE CEMENTO HORMICRETO			Fecha:	3/1/2019
				Realizado por:	Tesistas
	Materia Prima (MP)	04FABMC050		Revisado por:	Ing. Pérez I.
ACTIVO PADRE			ACTIVO HIJO		
Nombre Equipo	Código	JDE	Nombre Equipo	Código	JDE
Dosificadora caliza	MP-BD-01	14609	Tolva dosificadora 1	TL-01	
Dosificadora zhumir	MP-BD-02	14610	Tolva dosificadora 2	TL-02	
Dosificadora pirámide	MP-BD-03	14611	Tolva dosificadora 3	TL-03	
Dosificadora hierro	MP-BD-04	14612	Tolva dosificadora 4	TL-04	
Banda transportadora 1	MP-BT-01	14613	Compuerta divergente de banda 1	CD-01	
Banda transportadora 2	MP-BT-02	13117			
Banda transportadora 3	MP-BT-03	13075			
Elevador de cangilones 1	MP-EC-01	13077			
Válvula rotativa 1	MP-VR-01	13078			
Molino horizontal	MP-MB-01	13076	Válvula beck 1	VB-01	
			Clapeta 1	CL-01	
			Clapeta 4	CL-04	
			Clapeta 5	CL-05	
Motor molino	MP-MT-01	14908	Reductor molino	RE-01	
			Sistema transmisión molino	ST-01	
Elevador de cangilones 2	MP-EC-02	13121			
Soplador 1	MP-SO-01	13088	Aerodeslizador 1	AZ-01	
			Aerodeslizador 2	AZ-02	
Ventilador separador dinámico	MP-VE-01	13080	Motor ventilador 1	MT-01	
Separador dinámico	MP-SD-01	13114	Ciclón 2	CN-02	
			Ciclón 3	CN-03	
			Ciclón 4	CN-04	
			Ciclón 5	CN-05	
			Válvula rotativa 2	VR-02	
			Válvula rotativa 3	VR-03	
			Válvula rotativa 4	VR-04	
			Válvula rotativa 5	VR-05	
Soplador 2	MP-SO-02	13123	Aerodeslizador 3	AZ-03	
			Aerodeslizador 4	AZ-04	
Soplador 3	MP-SO-03	13115	Aerodeslizador 5	AZ-05	
Filtro mangas separador	MP-FM-02	13127	Clapeta 2	CL-02	
Ventilador filtro separador	MP-VE-02	13085			
Filtro mangas dosificadoras	MP-FM-03	12408	Clapeta 3	CL-03	
Ventilador filtro dosificadoras	MP-VE-03	13126			
Ventilador 4 (fuera de línea)	MP-VE-04	13145	Motor ventilador 4 (fuera de línea)	MT-04	
Cuarto de control	MP-CC-01	13128			
<b>TOTAL ACTIVOS PADRES</b>	<b>23</b>		<b>TOTAL ACTIVOS HIJOS</b>	<b>29</b>	
<b>TOTAL ACTIVOS FÍSICOS</b>			<b>52</b>		

Anexo 3.2. Lista de equipos de la sección Homogenización (MC).

		<b>ACTIVOS FÍSICOS DE LA PLANTA DE CEMENTO HORMICRETO</b>		Fecha:	5/2/2019
				Realizado por:	Tesistas
Sección: Homogenización (MC)		04FABMC050		Revisado por:	Ing. Pérez I.
ACTIVO PADRE			ACTIVO HIJO		
Nombre Equipo	Código	JDE	Nombre Equipo	Código	JDE
Filtro de mangas principal	MC-FM-01	13079	Compuerta manual 3	CM-03	
			Compuerta manual 4	CM-04	
			Compuerta manual 5	CM-05	
			Válvula Beck 1	VB-01	
			Válvula Beck 2	VB-02	
			Válvula rotativa 2	VR-02	
			Válvula rotativa 3	VR-03	
			Válvula rotativa 4	VR-04	
			Compuerta manual 6	CM-06	
Compuerta manual 7	CM-07				
Compuerta manual 8	CM-08				
Tolva de recuperación	MC-TL-01	12403	Válvula rotativa 1	VR-01	
Ventilador del filtro principal (2)	MC-VE-01	13093	Motor ventilador 1	MT-01	
Ventilador 4	MC-VE-04	13086	Aerodeslizador 6	AZ-06	
Elevador de cangilones 1	MC-EC-01	13083			
Filtro de mangas 2	MC-FM-02	13081	Clapeta 2	CL-02	
Ventilador del filtro 2	MC-VE-02	13087			
Soplador 1	MC-SO-01	13118	Aerodeslizador 1	AZ-01	
			Aerodeslizador 2	AZ-02	
			Aerodeslizador 3	AZ-03	
			Aerodeslizador 4	AZ-04	
			Aerodeslizador 5	AZ-05	
Ventilador del filtro 3	MC-VE-03	13116			
Filtro de mangas 3	MC-FM-03	13090	Clapeta 3	CL-03	
Silo de homogenización	MC-SI-01	13082	Compuerta de silo 1	CS-01	
			Compuerta manual 1	CM-01	
Silo de almacenamiento	MC-SI-02	13212	Compuerta manual 2	CM-02	
			Válvula open-close 2	OC-02	
Compresor de lóbulos KAESER	MC-CO-01	13084			
Soplador 2	MC-SO-02	13089	Aerodeslizador 7	AZ-07	
Torre Homogenización y materia prima	MC-TO-01	13003			
<b>TOTAL ACTIVOS PADRES</b>		<b>15</b>	<b>TOTAL ACTIVOS HIJOS</b>		<b>26</b>
<b>TOTAL ACTIVOS FÍSICOS</b>			<b>41</b>		

Anexo 3.3. Lista de equipos de la sección Horno (HR).

	ACTIVOS FÍSICOS DE LA PLANTA DE CEMENTO HORMICRETO			Fecha:	13/7/2018
				Realizado por:	Tesistas
	Sección: Horno (HR)	04FABCK050		Revisado por:	Ing. Pérez I.
ACTIVO PADRE			ACTIVO HIJO		
Nombre Equipo	Código	JDE	Nombre Equipo	Código	JDE
Elevador cangilones a tolva	HR-EC-01	13098	Válvula open-close 1	OC-01	
Tolva nivel constante	HR-TL-01	13094	Válvula rotativa 1	VR-01	
Coriolis	HR-CR-01	13213	Compuerta manual 1	CM-01	
Filtro de mangas 2	HR-FM-02	13096	Clapeta del filtro 2	CL-07	
Ventilador del filtro 2	HR-VE-02	13100			
Elevador cangilones al precalentador	HR-EC-02	13742	Válvula open-close 2	OC-02	
			Válvula rotativa 2	VR-02	
			Válvula open-close 3	OC-03	
Soplador 1	HR-SO-01	13091	Aerodeslizador 2	AZ-02	
			Aerodeslizador 1	AZ-01	
Torre de enfriamiento	HR-IC-01	13101	Sistema de aire comprimido 1	AI-01	
			Sistema de bombeo de agua	LB-01	
Ventilador 1 principal	HR-VE-01	13109	Motor ventilador	MT-02	
			Ciclón 1	CN-01	
			Chimenea	CH-01	
			Clapetas ciclón 1	CL-01	
			Ciclón 2	CN-02	
			Clapetas ciclón 2	CL-02	
			Sistema de aire comprimido 2	AI-02	
			Ciclón 3	CN-03	
			Clapetas ciclón 3	CL-03	
			Sistema de aire comprimido 3	AI-03	
			Ciclón 4	CN-04	
			Clapetas ciclón 4	CL-04	
			Sistema de aire comprimido 4	AI-04	
			Ciclón 5	CN-05	
			Clapetas ciclón 5	CL-05	
			Sistema de aire comprimido 5	AI-05	
Banda transportadora de caucho	HR-BT-01	14034	Tolva del caucho	TL-01	
			Polipasto del caucho	PP-01	
			Clapeta del caucho	CL-01	
Sistema de transmisión horno	HR-ST-01	13532	Motor del horno	MT-01	
			Reductor del horno	RE-01	13377
			Piñón corona horno	ST-01	
			Motor-reductor auxiliar horno	MT-01	
			Motor del horno	MT-02	
			Llanta 1	LL-01	
			Llanta 2	LL-02	
			Llanta 3	LL-03	
			Trompo 1	TP-01	
			Trompo 2	TP-02	
Ventilador carcaza horno	HR-VE-03	13307	Compuertas manuales del horno	CM-03	
Ventilador sello horno	HR-VE-04	13120	Ventilador satélite carcaza	VE-01	
Cámara pirométrica	HR-CV-01	14521	Instalación software de la cámara	IS-01	15264
Quemador del horno	HR-QE-01	13240			
Ventilador aire primario quemador	HR-VE-05	13122			
Compresor lóbulos aire primario	HR-CO-01	13241			
Tren de válvulas del horno	HR-TV-01	16758			
Calentadores de combustible horno	HR-CA-01	14354			
Cuarto control de gases	AG-CC-03	16764	Analizador de gases de cola	AL-01	14604
			Cabina de control de gases 2	CC-02	
			Analizador de gases salida	AL-02	16763
Cuarto de control 1	HR-CC-01	13129			
Soplador 2 (Fuera de uso)	HR-SO-02	13095			
Cuarto de Transformadores	HR-CC-04	13216			
<b>TOTAL ACTIVOS PADRES</b>	<b>25</b>		<b>TOTAL ACTIVOS HIJOS</b>	<b>46</b>	
<b>TOTAL ACTIVOS FÍSICOS</b>			<b>71</b>		

Anexo 3.4. Lista de equipos de la sección Enfriadora (EN).


		<b>ACTIVOS FÍSICOS DE LA PLANTA CEMENTO HORMICRETO</b>			Fecha:	
					12/7/2018	
		<b>Sección: Enfriadora (EN)</b>			<b>04FABCK050</b>	
Tesisistas						
					Revisado por:	
					Ing. Pérez I.	
ACTIVO PADRE			ACTIVO HIJO			
Nombre Equipo	Código	JDE	Nombre Equipo	Código	JDE	
Ventilador 1	EN-VE-01	13106				
Ventilador 2	EN-VE-02	13107				
Ventilador 3	EN-VE-03	13108				
Enfriadora clinker	EN-EN-01	13103	Clapeta 5 de la enfriadora	CL-05		
Trituradora (fuera de línea)	EN-TR-01	13214	Motor de trituradora	MT-01		
Soplador enfriador de motores	EN-SO-01	13125				
Torre enfriadora	EN-TO-01	13183	Chimenea	CH-01		
			Desfogue	DF-01		
Intercambiador de calor	EN-IC-01	13110				
Ventilador 5 del intercambiador	EN-VE-05	13113				
Ventilador 6 del intercambiador (f.l.)	EN-VE-06	13112				
Ventilador 7 del intercambiador (f.l.)	EN-VE-07	13111				
Transporte cadena clinker	EN-TC-01	13104	Clapeta 3 de transporte cadena	CL-03		
			Clapeta 4 de transporte cadena	CL-04		
Filtro de mangas enfriadora	EN-FM-01	13105	Válvula Beck 1	VB-01		
			Clapeta 1 del filtro 1	CL-01		
			Clapeta 2 del filtro 1	CL-02		
Ventilador principal chimenea (3)	EN-VE-04	13097				
<b>TOTAL ACTIVOS PADRES</b>		<b>14</b>	<b>TOTAL ACTIVOS HIJOS</b>		<b>9</b>	
<b>TOTAL ACTIVOS FÍSICOS</b>			<b>23</b>			



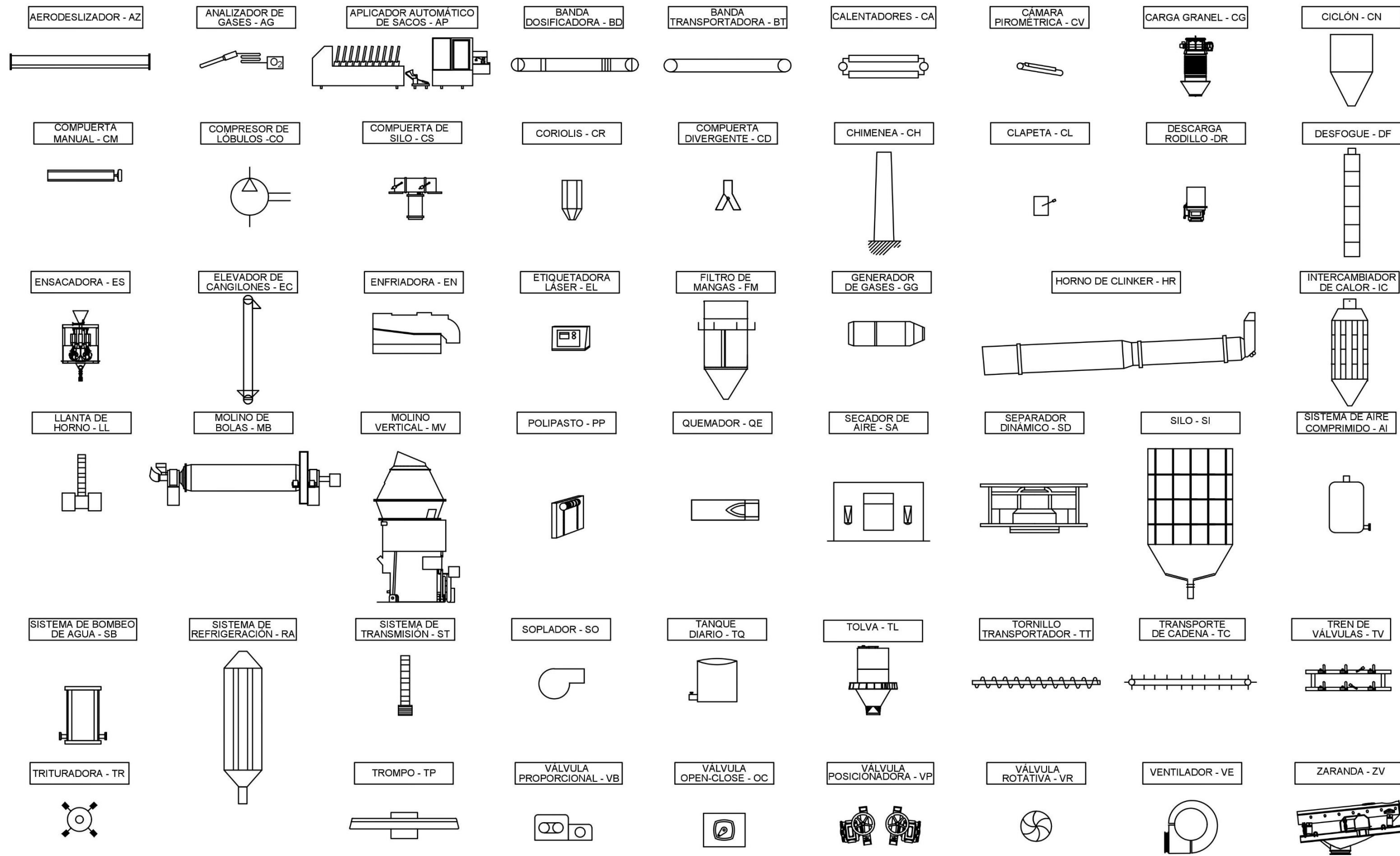
Anexo 3.5. Lista de equipos de la sección Ensacadora (ES).

	<b>ACTIVOS FÍSICOS DE LA PLANTA CEMENTO HORMICRETO</b>		Fecha:	9/7/2018	
			Realizado por:	Tesistas	
	Sección: Ensacadora (ES)	04FABEM050	Revisado por:	Ing. Pérez I.	
ACTIVO PADRE			ACTIVO HIJO		
Nombre Equipo	Código	JDE	Nombre Equipo	Código	JDE
Compresor de lóbulos 1	ES-CO-01	14658			
Compresor de lóbulos 2	ES-CO-02	14659			
Soplador 3	ES-SO-03	14666	Aerodeslizador 10	AZ-10	
			Aerodeslizador 11	AZ-11	
			Aerodeslizador 9	AZ-09	
			Aerodeslizador 5	AZ-05	
			Aerodeslizador 8	AZ-08	
Soplador 4	ES-SO-04	14660	Aerodeslizador 1	AZ-01	
			Aerodeslizador 3	AZ-03	
			Aerodeslizador 4	AZ-04	
			Aerodeslizador 7	AZ-07	
			Aerodeslizador 6	AZ-06	
Sistema carga granel	ES-CG-01	14667			
Filtro de mangas 1	ES-FM-01	14661	Tornillo transportador del filtro 1	TT-01	
Soplador filtro mangas 1	ES-SO-01	14662	Valvula rotativa 1	VR-01	
Soplador 5	ES-SO-05	14657	Aerodeslizador 2	AZ-02	
			Aerodeslizador 12	AZ-12	
			Aerodeslizador 13	AZ-13	
Zaranda vibratoria	ES-ZV-01	14668			
Ensacadora	ES-ES-01	14669	Sistema de aire comprimido	AI-01	
Aplicador automáticos de sacos	ES-AP-01	14997			
Tornillo Transportador 2	ES-TT-02	14674			
Filtro de mangas 2	ES-FM-02	14664			
Soplador del filtro de mangas 2	ES-SO-02	14665	Válvula rotativa 2	VR-02	
Tornillo Transportador 3	ES-TT-03	14675			
Elevador de cangilones 1	ES-EC-01	14676			
Banda Transportadora 1	ES-BT-01	14670	Soplador 1	SO-01	
Banda Transportadora 2	ES-BT-02	14671			
Etiquetadora láser	ES-EL-01	16895			
Banda Transportadora 3	ES-BT-03	17389			
Banda Transportadora 4	ES-BT-04	17390			
Banda Transportadora 5	ES-BT-05	17391			
Polipasto para bandas	ES-PP-01	17392			
Torre ensacadora	ES-TO-01	14993	Balanza granel	BZ-01	
Cabina de control ensacado	ES-CC-01	17393			
Banda Transportadora 6 (Fuera de uso)	ES-BT-06	14672			
Banda cargadora de sacos 7 (Fuera de uso)	ES-BT-07	14673			
Cabezal	ES-ABB-07				
<b>TOTAL ACTIVOS PADRES</b>	<b>28</b>		<b>TOTAL ACTIVOS HIJOS</b>	<b>19</b>	
<b>TOTAL ACTIVOS FÍSICOS</b>			<b>47</b>		

Anexo 3.6. Lista de equipos de la sección Molino Vertical (MV).

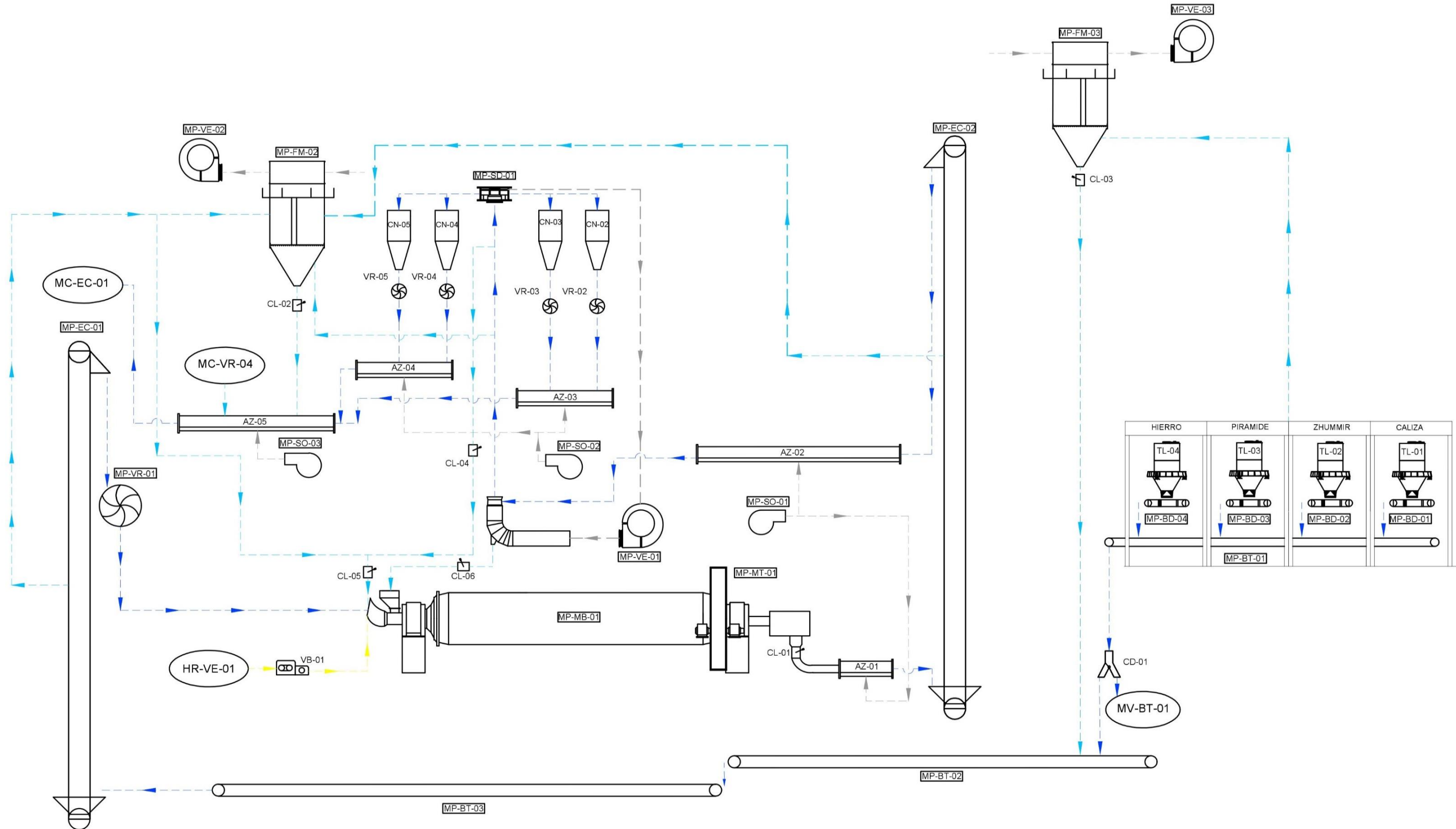
	ACTIVOS FÍSICOS DE LA PLANTA CEMENTO HORMICRETO			Fecha:	5/7/2018	
	Sección: Molino vertical (MV)			04FABMV050	Realizado por:	Tesistas
	ACTIVOS PADRES			ACTIVOS HIJOS		
Nombre Equipo	Código	JDE	Nombre Equipo	Código	JDE	
Dosificadora clinker	MV-BD-01	14615	Tolva dosificadora 1	TL-01		
Dosificadora caliza	MV-BD-02	14616	Tolva dosificadora 2	TL-02		
Dosificadora puzolana	MV-BD-03	14617	Tolva dosificadora 3	TL-03		
Dosificadora yeso	MV-BD-04	14618	Tolva dosificadora 4	TL-04		
Banda transportadora 1	MV-BT-01	14619	Compuerta divergente de banda 1	CD-01		
Banda transportadora 2	MV-BT-02	14614				
Banda transportadora 3	MV-BT-03	14620	Detector de Metales	DM-04	13581	
Filtro mangas desempolvado	MV-FM-03	14990	Clapetas del filtro 3	CL-03		
Ventilador del filtro desempolvado	MV-VE-03	13154				
Banda transportadora 4	MV-BT-04	14621				
Tornillo transportador cal	MV-TT-02	12396	Tolva dosificadora de cal	TL-06		
Elevador de cangilones 1	MV-EC-01	14624	Polipasto de Cal	PP-01		
Banda electroimán 1	MV-EI-01	14623				
Banda transportadora 5	MV-BT-05	14622	Compuerta divergente de banda 5	CD-05		
			Detector de Metales	DM-05		
Tolva auxiliar	MV-TL-05	14628				
Dosificadora auxiliar	MV-BD-05	14630				
Filtro de mangas 2	MV-FM-02	14625	Clapetas del filtro 2	CL-02		
Ventilador del filtro 2	MV-VE-02	14626				
Válvula rotativa alimentación molino	MV-VR-01	14631				
Molino vertical de rodillos	MV-MV-01	13684	Descarga zócalo molino	CL-01		
			Rodillo completo	RD-01	17429	
Motor del molino vertical (ORIGINAL)	MV-MT-01	14633	Motor trifásico con rotor de anillos rozantes 920KW HELMKE (REPUESTO)	MT-01	16760	
Reductor del molino vertical	MV-RE-01	14634				
Banda transportadora 6	MV-BT-06	14627				
Banda transportadora 7	MV-BT-07	14629	Compuerta divergente de banda 7	CD-07		
Soplador aire de barrido	MV-SO-01	14635				
Separador dinámico	MV-SD-01	14632	Motor del separador dinámico	MT-03		
			Reductor del separador dinámico	RE-02		
			Variador de frecuencia 150kW	TE-01	17480	
Filtro mangas principal	MV-FM-01	14637				
Ventilador filtro principal	MV-VE-01	14638	Variador de velocidad 400KW	VA-01	17425	
			Válvula Proporcional 03	VB-03		
			Válvula Proporcional 04	VB-04		
Motor ventilador del filtro principal	MV-MT-02	16761				
Tornillo transportador principal	MV-TT-01	14663	Válvula rotativa del tornillo	VR-02		
Soplador cemento	MV-SO-02	14642	Aerodeslizador 1	AZ-01		
			Válvula de posición 1	DR-01		
Elevador de cangilones cemento	MV-EC-02	14643				
Soplador 8	MV-SO-08	14644	Aerodeslizador 4	AZ-04		
			Válvula de posición 2	DR-02		
Soplador 9	MV-SO-09	14645	Aerodeslizador 5	AZ-05		
			Aerodeslizador 6	AZ-06		
			Válvula de posición 3	DR-03		
Soplador 10	MV-SO-10	14646	Aerodeslizador 7	AZ-07		
			Válvula de posición 4	DR-04		
			Aerodeslizador 8	AZ-08		
Filtro mangas desempolvado elevador	MV-FM-05	14647	Valvula rotativa 5	VR-05		
Soplador 5	MV-SO-05	14648				
Filtro de mangas silo 3 y 4	MV-FM-06	14649				
Soplador 6	MV-SO-06	14650				
Filtro de mangas silo 1 y 2	MV-FM-07	14651				
Soplador 7	MV-SO-07	14652				
Silo 1	MV-SI-01	14653	Compuerta silo 1	CS-01		
			Valvula Posicionadora del silo 1	VP-01		
Silo 2	MV-SI-02	14654	Compuerta silo 2	CS-02		
			Valvula Posicionadora del silo 2	VP-02		
Silo 3	MV-SI-03	14655	Compuerta silo 3	CS-03		
			Valvula Posicionadora del silo 3	VP-03		
Silo 4	MV-SI-04	14656	Compuerta silo 4	CS-04		
			Valvula Posicionadora del silo 4	VP-04		
Soplador crudo	MV-SO-03	14989	Aerodeslizador 2 de cemento	AZ-02		
			Aerodeslizador 3 de crudo	AZ-03		
Filtro desempolvado crudo	MV-FM-04	12551	Válvula rotativa del filtro de mangas 4	VR-03		
Soplador del filtro crudo	MV-SO-04	13124				
Elevador de cangilones crudo	MV-EC-03	14506				
Generador de gases	MV-GG-01	14639	Válvula Proporcional 01	VB-01		
			Quemador del generador de gases	QE-01		
			Válvula Proporcional 02	VB-02		
Tanque diario del HGG	MV-TQ-01	12414	Calentadores de combustible HGG	CA-01		
			Tren de válvulas 1 del HGG	TV-01		
			Tren de válvulas 2 del HGG	TV-02		
Ventilador combustión HGG	MV-VE-04	14640				
Ventilador dilución HGG	MV-VE-05	14641				
Torre molino vertical	MV-TO-01	14677	Cuarto control bombeo de agua	CC-03		
			Edificación laboratorio	TO-02		
			Chimenea	CH-01		
Cuarto HYDAC	MV-CC-02	14991	Dosificación de aditivos	TQ-03		
			Dosificación de agua	TQ-02		
			Bomba reductor	BB-01		
			Grupo hidráulico HYDAC	GH-01		
Secador de aire comprimido	MV-SA-01	16759	Acumulador de aire comprimido	AI-01		
Transformadores molino vertical	MV-TF-01	15980	Celda SIMOSEC 17,5 Kv 630A	TE-01	17456	
<b>TOTAL ACTIVOS PADRES</b>		<b>57</b>	<b>TOTAL ACTIVOS HIJOS</b>		<b>60</b>	
<b>TOTAL ACTIVOS FÍSICOS</b>			<b>117</b>			





	NOMBRE:	FECHA:
DIBUJADO POR:	Tesistas	18/02/2019
ACTUALIZADO POR:	Tesistas	03/09/2019
REVISADO POR:	Ing. Iván Pérez	05/10/2019
FORMATO:	A3	
ESCALA:	---	
ÍNDICE GRÁFICO DE EQUIPOS PARA ESQUEMAS DE LA PLANTA CEMENTO		





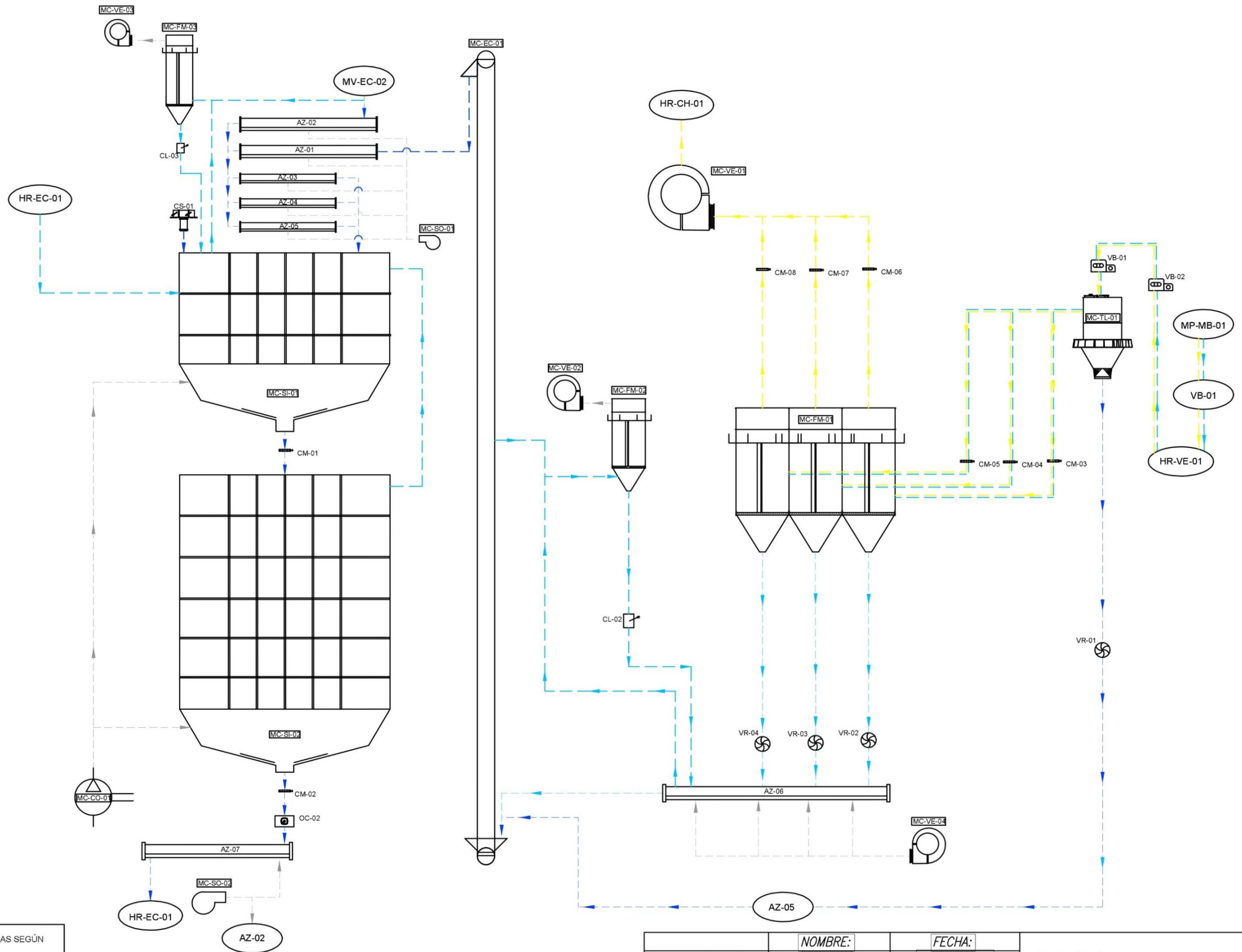
COLOR INDICATIVO DE TUBERÍAS SEGÚN UNE1063

LÍNEA DE PRODUCCIÓN	— (Blue dashed line)
LÍNEA DE RECUPERACIÓN PRODUCCIÓN	— (Blue solid line)
LÍNEA AGUA	— (Green dashed line)
LÍNEA DE AIRE	— (Red dashed line)
LÍNEA DE ADITIVOS	— (Orange dashed line)
LÍNEA DE COMBUSTIBLE	— (Black dashed line)
LÍNEA DE GASES	— (Yellow dashed line)

	NOMBRE:	FECHA:
DIBUJADO POR:	Tesistas	18/02/2019
ACTUALIZADO POR:	Tesistas	02/09/2019
REVISADO POR:	Ing. Iván Pérez	05/10/2019
FORMATO:	A3	
ESCALA:	---	
SECCIÓN MATERIA PRIMA - MP		

**Hormicroto Cía. Ltda.**

NÚMERO DE LÁMINA: 2/8



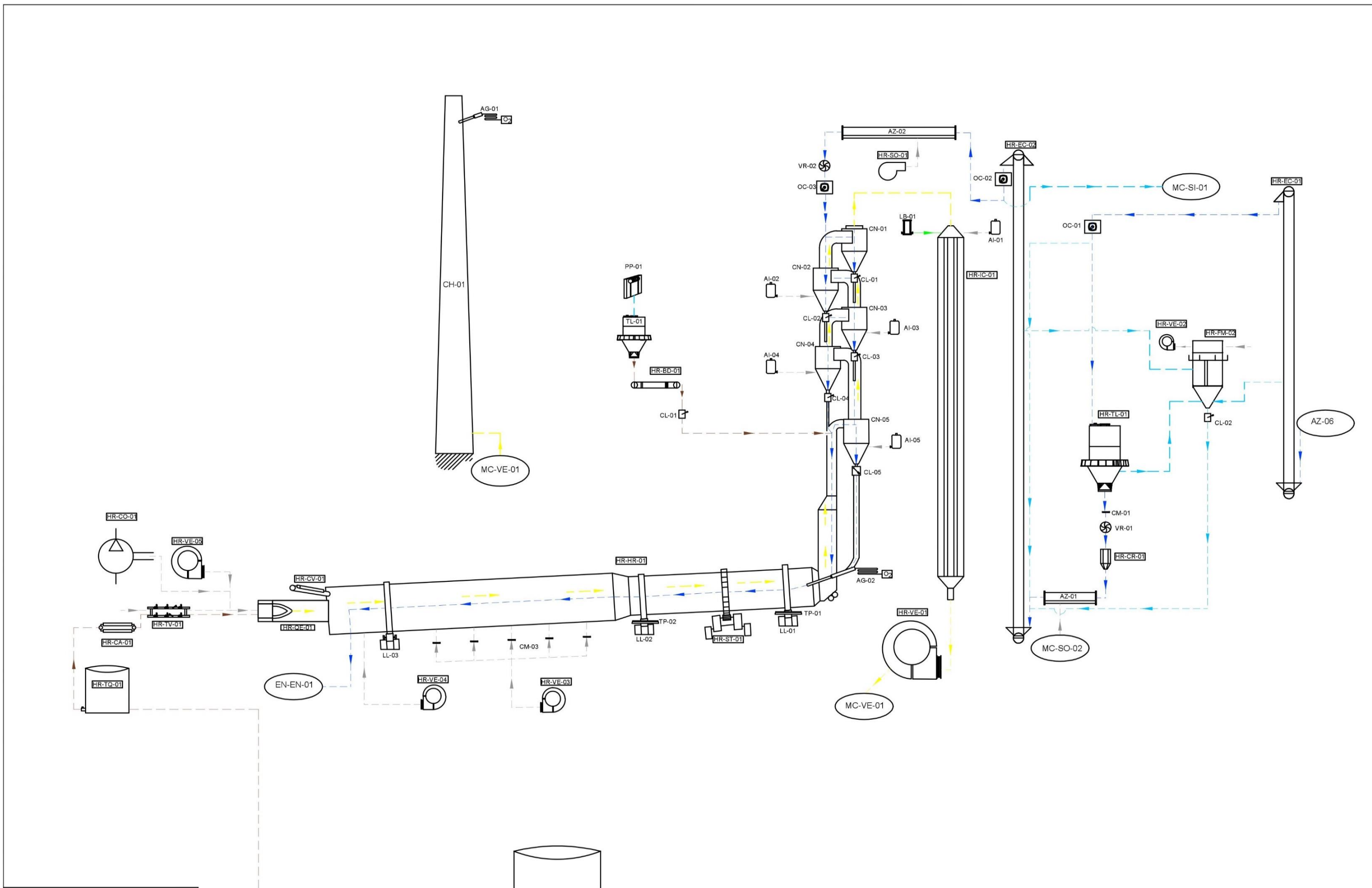
COLOR INDICATIVO DE TUBERÍAS SEGÚN UNE1063

- LÍNEA DE PRODUCCIÓN →
- LÍNEA DE RECUPERACIÓN PRODUCCIÓN →
- LÍNEA AGUA →
- LÍNEA DE AIRE →
- LÍNEA DE ADITIVOS →
- LÍNEA DE COMBUSTIBLE →
- LÍNEA DE GASES →

	NOMBRE:	FECHA:
DIBUJADO POR:	Tesistas	18/02/2019
ACTUALIZADO POR:	Tesistas	02/09/2019
REVISADO POR:	Ing. Iván Pérez	05/10/2019
FORMATO:	A3	
ESCALA:	---	
SECCIÓN HOMOGENEIZACIÓN DE CRUDO - MC		



NÚMERO DE LÁMINA: 3/8



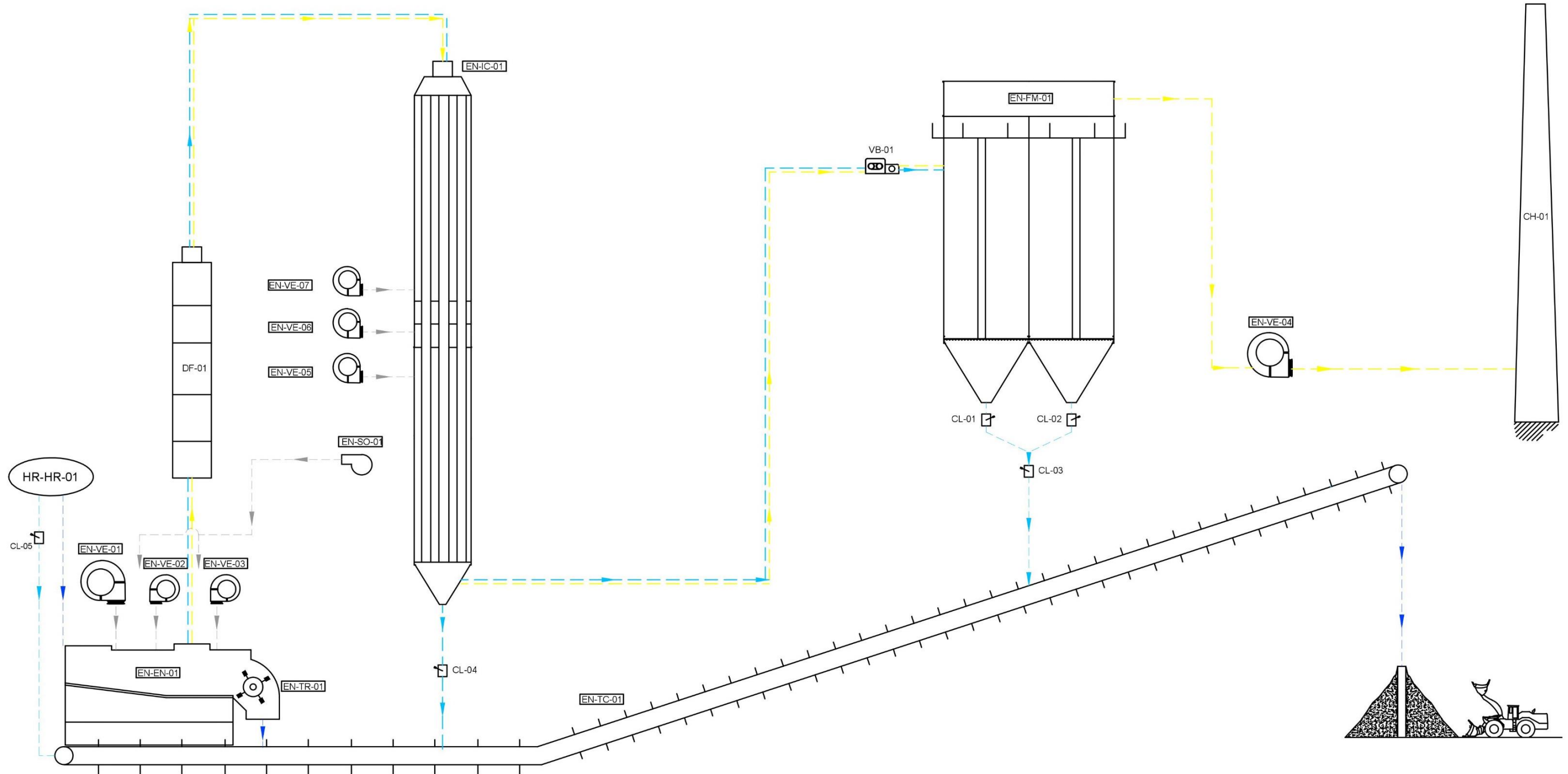
COLOR INDICATIVO DE TUBERÍAS SEGÚN UNE1063

LÍNEA DE PRODUCCIÓN	
LÍNEA DE RECUPERACIÓN PRODUCCIÓN	
LÍNEA AGUA	
LÍNEA DE AIRE	
LÍNEA DE ADITIVOS	
LÍNEA DE COMBUSTIBLE	
LÍNEA DE GASES	

	NOMBRE:	FECHA:
DIBUJADO POR:	Tesistas	18/02/2019
ACTUALIZADO POR:	Tesistas	02/09/2019
REVISADO POR:	Ing. Iván Pérez	05/10/2019
FORMATO:	A3	
ESCALA:	SECCIÓN HORNO - HR	

**Hormicroto Cía. Ltda.**

NÚMERO DE LÁMINA: 4/8



COLOR INDICATIVO DE TUBERÍAS SEGÚN UNE1063

- LÍNEA DE PRODUCCIÓN —▶
- LÍNEA DE RECUPERACIÓN PRODUCCIÓN —▶
- LÍNEA AGUA —▶
- LÍNEA DE AIRE —▶
- LÍNEA DE ADITIVOS —▶
- LÍNEA DE COMBUSTIBLE —▶
- LÍNEA DE GASES —▶

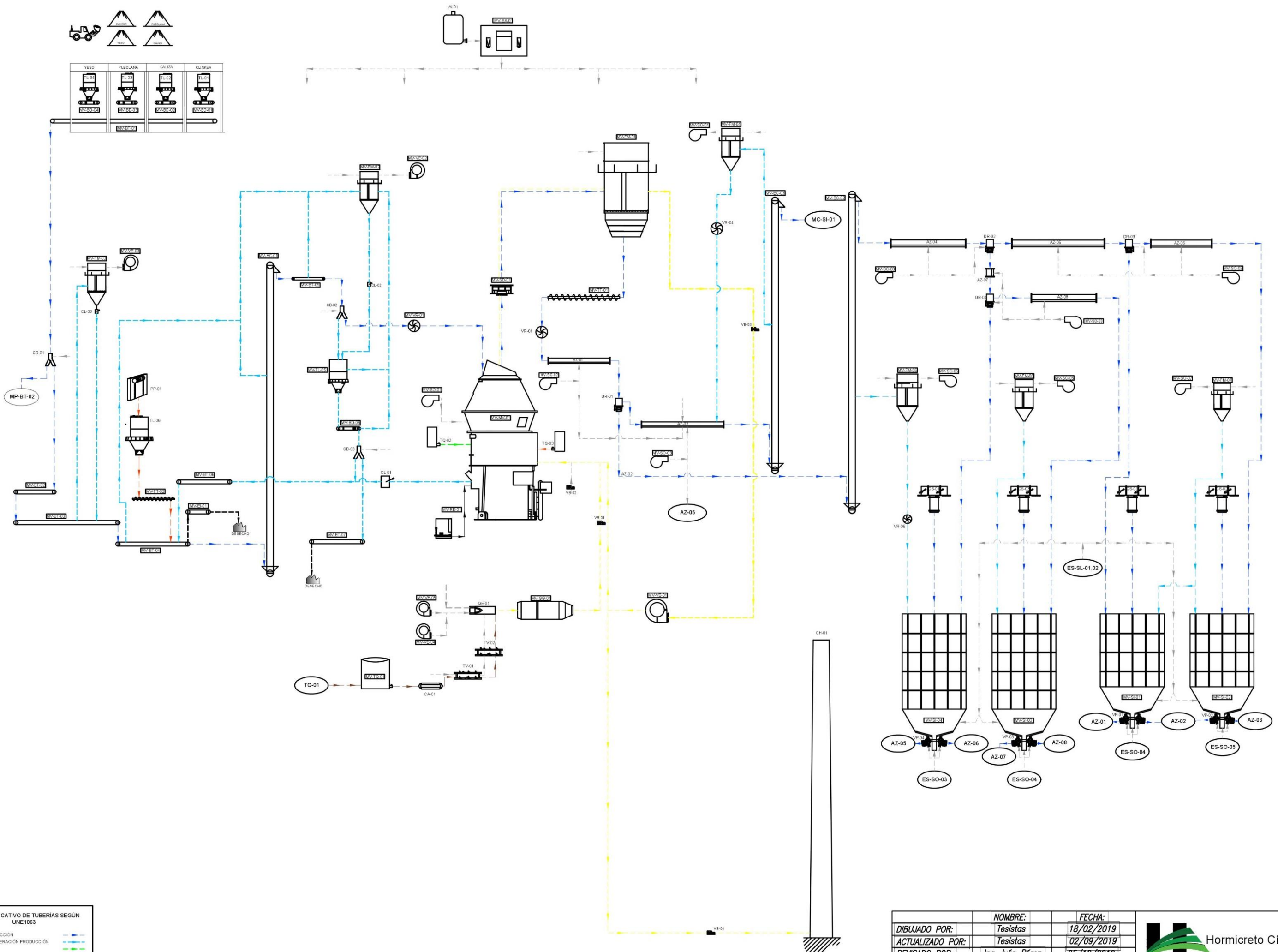
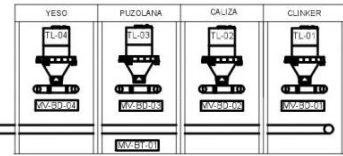
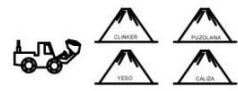
	NOMBRE:	FECHA:
DIBUJADO POR:	Tesistas	18/02/2019
ACTUALIZADO POR:	Tesistas	02/09/2019
REVISADO POR:	Ing. Iván Pérez	05/10/2019
FORMATO:	A3	
ESCALA:	—:—	
SECCIÓN ENFRIADORA - EN		



Hormicroto Cía. Ltda.

NÚMERO DE LÁMINA: 5/8

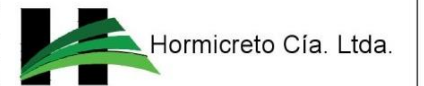


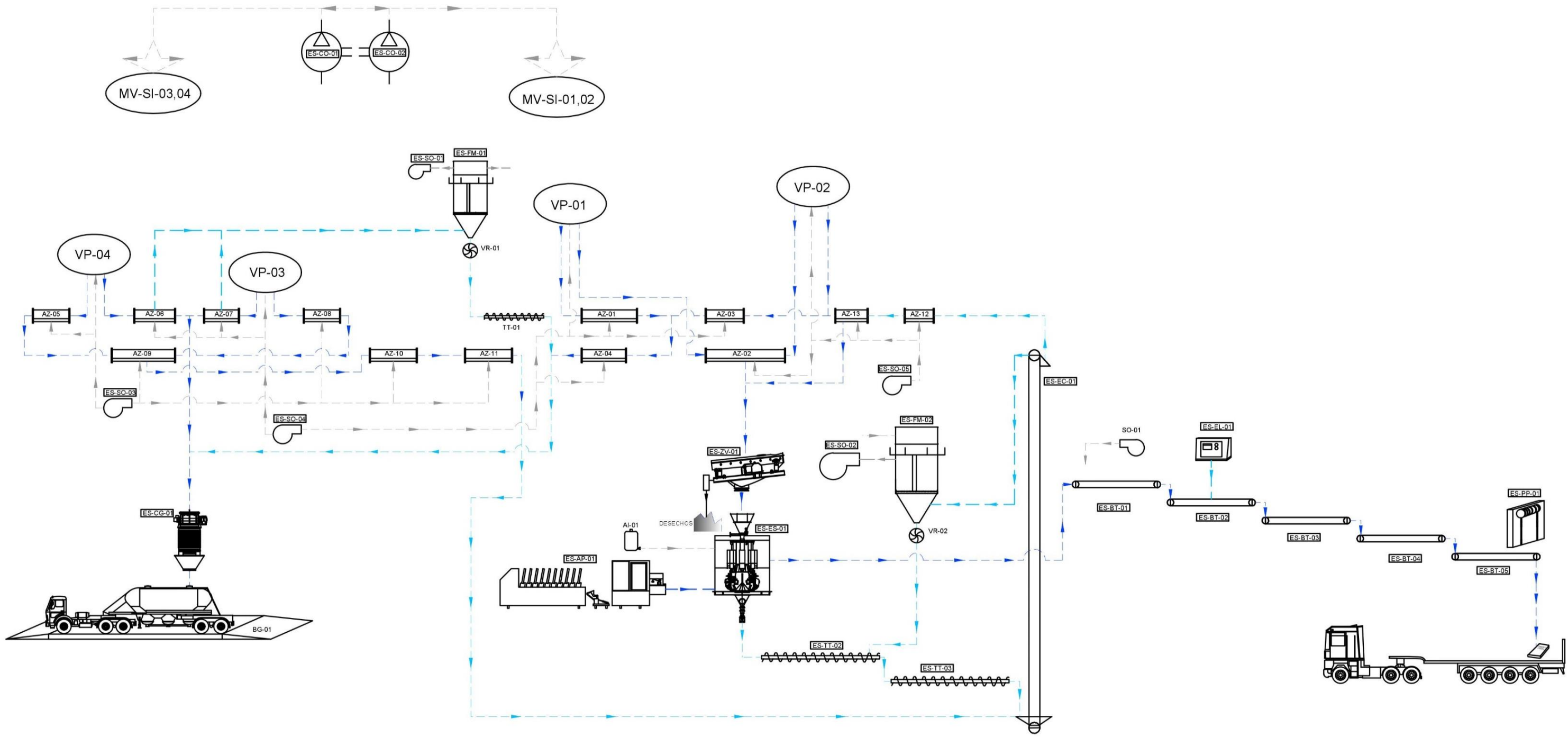


**COLOR INDICATIVO DE TUBERIAS SEGUN UNE1063**

- LÍNEA DE PRODUCCIÓN —
- LÍNEA DE RECUPERACIÓN PRODUCCIÓN —
- LÍNEA AGUA —
- LÍNEA DE AIRE —
- LÍNEA DE ADITIVOS —
- LÍNEA DE COMBUSTIBLE —
- LÍNEA DE GASES —

DIBUJADO POR:	NOMBRE:	FECHA:
ACTUALIZADO POR:	Tesisistas	18/02/2019
REVISADO POR:	Tesisistas	02/09/2019
FORMATO:	Ing. Iván Pérez	05/10/2019
ESCALA:	SECCIÓN MOLINO VERTICAL - MV	





COLOR INDICATIVO DE TUBERÍAS SEGÚN UNE1063

LÍNEA DE PRODUCCIÓN	—●—●—●—●—
LÍNEA DE RECUPERACIÓN PRODUCCIÓN	—●—●—●—●—
LÍNEA AGUA	—●—●—●—●—
LÍNEA DE AIRE	—●—●—●—●—
LÍNEA DE ADITIVOS	—●—●—●—●—
LÍNEA DE COMBUSTIBLE	—●—●—●—●—
LÍNEA DE GASES	—●—●—●—●—

	NOMBRE:	FECHA:
DIBUJADO POR:	Tesistas	18/02/2019
ACTUALIZADO POR:	Tesistas	02/09/2019
REVISADO POR:	Ing. Iván Pérez	05/10/2019
FORMATO:	A3	
ESCALA:	1:1	
SECCIÓN ENSACADORA - ES		

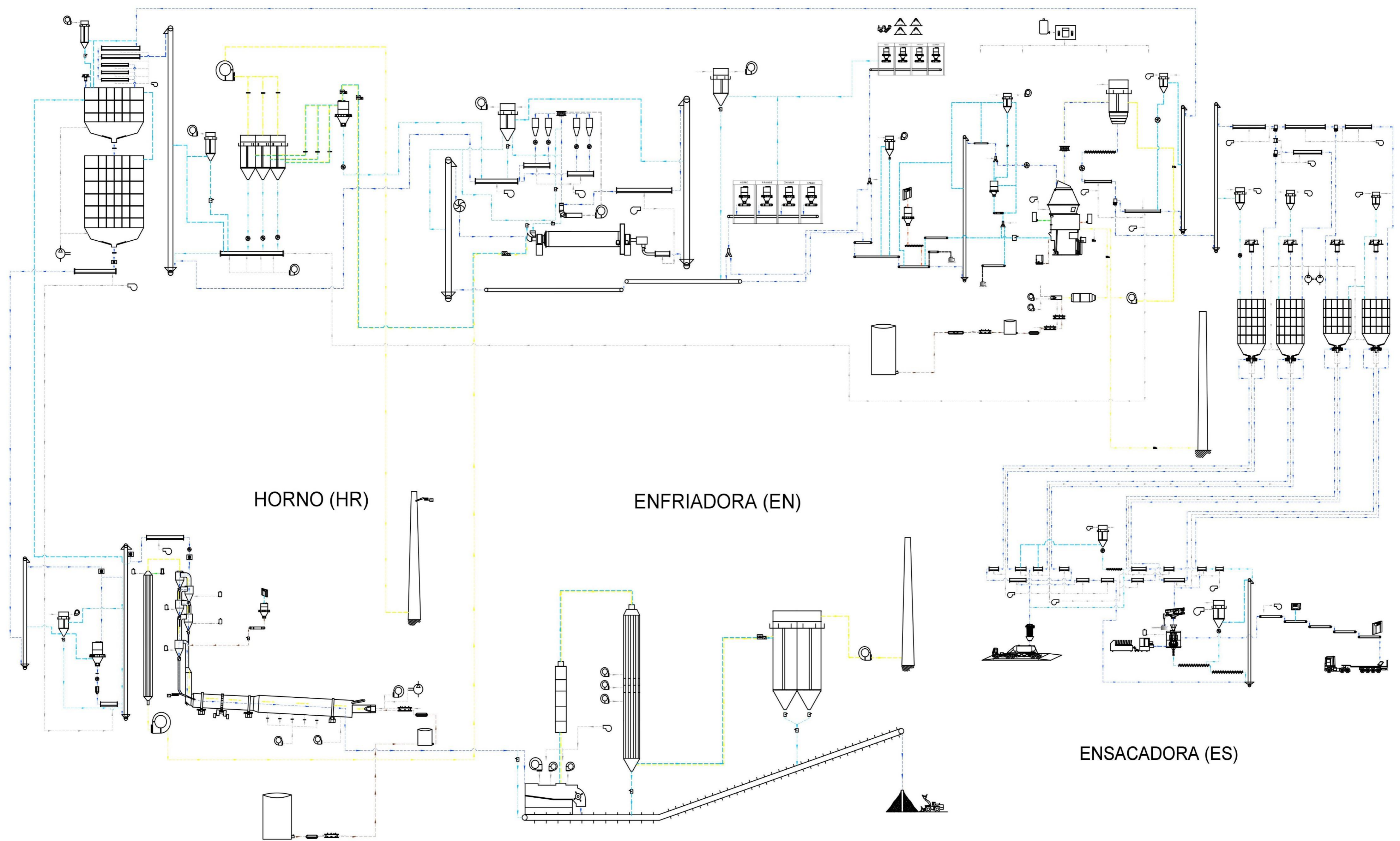
**Hormicroto Cía. Ltda.**

NÚMERO DE LÁMINA: 7/8

# HOMOGENIZACIÓN (MC)

# MATERIA PRIMA (MP)

# MOLINO VERTICAL (MV)



# HORNO (HR)

# ENFRIADORA (EN)

# ENSACADORA (ES)

LEGENDA DE LINEAS DE TUBERIAS

LINEA DE ALIMENTACION	LINEA DE PRODUCTO
LINEA DE RESERVA DE PRODUCCION	LINEA DE AGUA
LINEA DE VENTILACION	LINEA DE VENTILACION
LINEA DE VENTILACION	LINEA DE VENTILACION
LINEA DE VENTILACION	LINEA DE VENTILACION
LINEA DE VENTILACION	LINEA DE VENTILACION
LINEA DE VENTILACION	LINEA DE VENTILACION

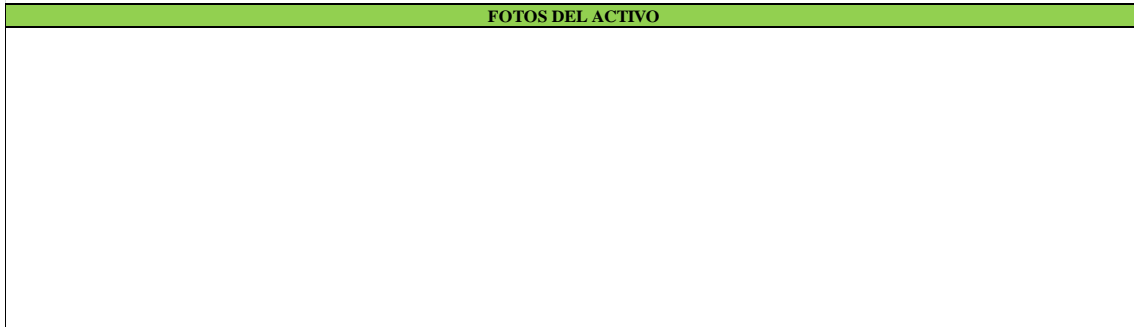
ELABORADO POR:	INGENIERO:	FECHA:
ACTUALIZADO POR:	INGENIERO:	18/02/2019
REVISADO POR:	INGENIERO:	03/09/2019
FORMATO:	INGENIERO:	05/10/2019
LAYOUT DE PLANTA GENERAL DE CEMENTO		

Horricreto Cia. Ltda.  
NÚMERO DE LÁMINA: 8/8

### Anexo 3.9. Ficha Técnica.

## FICHA TÉCNICA DE ACTIVOS

CÓDIGO DE ACTIVO:		NOMBRE:	FECHA:
NOMBRE ACTIVO:	Ventilador	REALIZADO:	
SECCIÓN:		REVISADO:	
PLANTA:		ACTUALIZADO:	



MOTOR	IMPULSOR								
	FOTO/ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS							
		DIÁMETRO EXT. [mm]: DIÁMETRO INT. [mm]: MATERIAL: ANCHO [mm]: PLANO:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">ABIERTO</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">SEMI ABIERTO</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">CERRADO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </table>	ABIERTO	SEMI ABIERTO	CERRADO			
ABIERTO	SEMI ABIERTO	CERRADO							
<b>ELEMENTOS</b>									
		ALABE	CHAVETA						
		# DE ALABES:	MEDIDAS: l _____ a _____ h _____						
INFORMACIÓN EN "INVENTARIO MOTORES"		MATERIAL:	MATERIAL:						
		PLANO:							

TIPO DE TRANSMISIÓN			
	DIRECTO		BANDAS
ESQUEMA/FOTO	PARALELO	PERPENDICULAR	V-DENTADA
POR BANDAS			
	CARACTERÍSTICAS		CARACTERÍSTICAS
	RELACIÓN DE TRANSMISIÓN:		RELACIÓN DE TRANSMISIÓN:
	DESIGNACIÓN:		DESIGNACIÓN:
	LUBRICACIÓN:		NÚMERO DE BANDAS:
	RP DE BODEGA:		RP DE BODEGA:
ACOPLE DIRECTO	POLEA - LT		POLEA - LS
	CARACTERÍSTICAS	ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS
	DESIGNACIÓN:	BUSHING	DESIGNACIÓN:
	# DE CANALES:	DESIGNACIÓN:	# DE CANALES:
	ANCHO [mm]:	RP DE BODEGA:	ANCHO [mm]:
	Ø EXTERIOR [mm]:	CHAVETA	Ø EXTERIOR [mm]:
	RP DE BODEGA:	MEDIDA: l ___ a ___ h ___	RP DE BODEGA:
			MEDIDA: l ___ a ___ h ___

CHUMACERAS Y RODAMIENTOS					
	EJE		ELEMENTOS - LT		ELEMENTOS - LS
		DESIGNACIÓN	RP DE BODEGA		DESIGNACIÓN
	CHUMACERA:			CHUMACERA:	
	RODAMIENTO:			RODAMIENTO:	
	MANGUITO:			MANGUITO:	
	TUERCA DE FIJACIÓN:			TUERCA DE FIJACIÓN:	
Ø EJE [mm]:	OBTURADOR:			OBTURADOR:	
LONGITUD [mm]:	ANILLO SEPARADOR:			ANILLO SEPARADOR:	
MATERIAL:	LUBRICACIÓN:			LUBRICACIÓN:	
En caso de un eje escalonado indicar sus diámetros.					
Ø1 EJE para LT [mm]:					
Ø2 EJE para LS [mm]:					
PLANO:					

**OBSERVACIONES:**

---

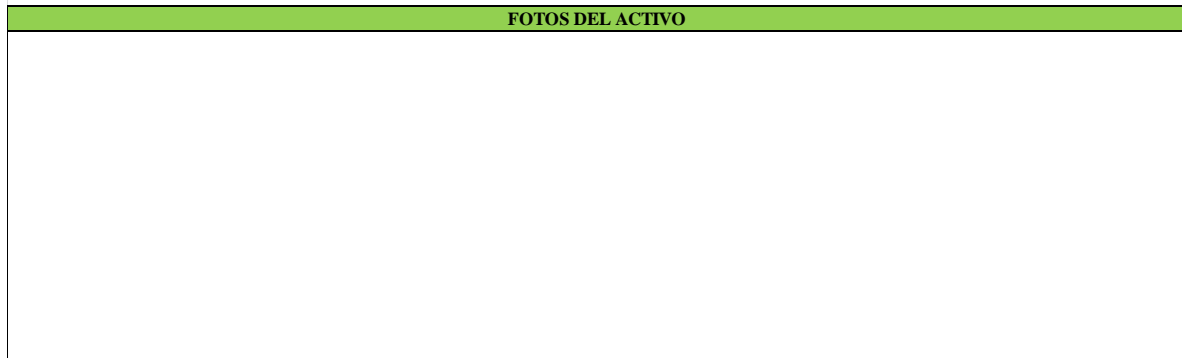
\* LT: Lado Tracción   \* LS: Lado Servicio   \* Ø: Diámetro   \* #: Número   \* l: Longitud   \* a: Ancho   \* h: Alto

Anexo 3.10. Lista de repuestos.

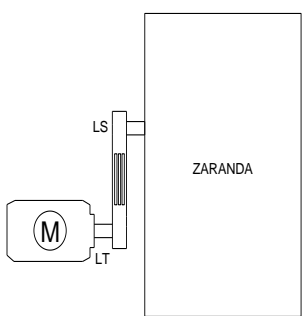

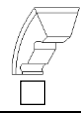
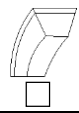
## FICHA TÉCNICA DE ACTIVOS



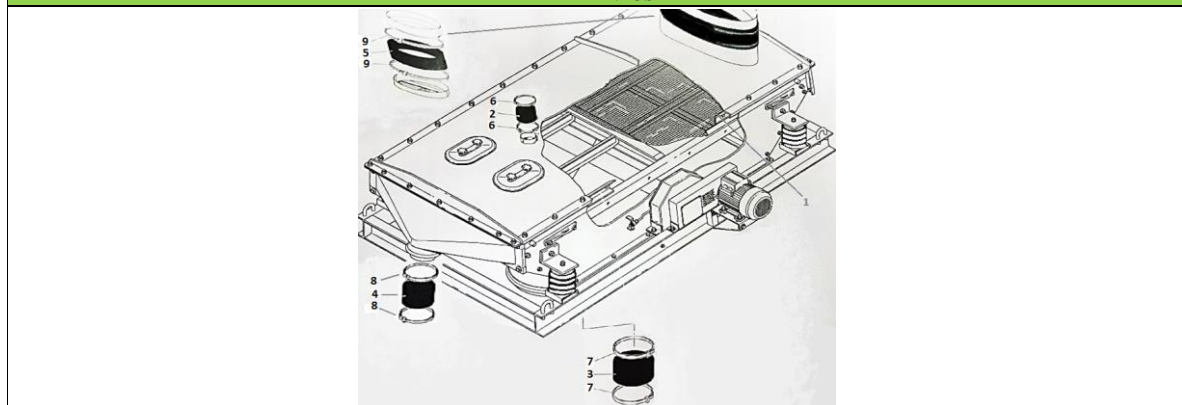
<b>CÓDIGO DE ACTIVO:</b>			<b>NOMBRE:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>NOMBRE ACTIVO:</b>	Zaranda	<b>REALIZADO:</b>		
<b>SECCIÓN:</b>		<b>REVISADO:</b>		
<b>PLANTA:</b>		<b>ACTUALIZADO:</b>		



### TIPO DE TRANSMISIÓN

ESQUEMA/FOTO	MOTOR	BANDAS					
		V-DENTADA	V-PLANA				
							
				<b>INFORMACIÓN EN "INVENTARIO MOTORES"</b>			
				RELACIÓN DE TRANSMISIÓN:		NÚMERO DE BANDAS:	
				DESIGNACIÓN :		RP DE BODEGA:	
				<b>POLEA - LT</b>		<b>POLEA - LS</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>ELEMENTOS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>ELEMENTOS</b>				
DESIGNACIÓN:	BUSHING	DESIGNACIÓN:	BUSHING				
# DE CANALES:	DESIGNACIÓN:	# DE CANALES:	DESIGNACIÓN:				
ANCHO [mm]:	RP DE BODEGA:	ANCHO [mm]:	RP DE BODEGA:				
Ø EXTERIOR [mm]:	CHAVETA	Ø EXTERIOR [mm]:	CHAVETA				
RP DE BODEGA:	MEDIDA: l__ a__ h__	RP DE BODEGA:	MEDIDA: l__ a__ h__				

### ELEMENTOS



PLANO PROV.	CÓDIGO PROV.	No. POSICIÓN	DENOMINACIÓN	DESIGNACIÓN	CANTIDAD	RP DE BODEGA	PLANO GIG
		1	Tamiz		1		
200332628	200649900	2	Manguito		1		
200332628	200650135	3	Manguito		1		
200332628	200649955	4	Manguito		1		
200332628	200650166	5	Manguito		1		
200332628	200326818	6	Abrazadera para tubo		2		
200332628	200326771	7	Abrazadera para tubo		2		
200332628	200326795	8	Abrazadera para tubo		2		
200332628	200326764	9	Abrazadera para tubo		2		

