

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y
CORRECTIVO DE EQUIPOS CRÍTICOS DE LA ELABORACIÓN DE DETERGENTES
EN BARRA, CLORO Y CORTA GRASA, DE LA EMPRESA LA POPULAR**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

IVAN ALEXANDER GODOY FIGUEROA
ASESORADO POR LA INGA. SIGRID CALDERÓN DE LEÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

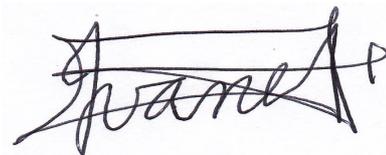
DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Calderón de León
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS CRÍTICOS DE LA ELABORACIÓN DE DETERGENTES EN BARRA, CLORO Y CORTA GRASA, DE LA EMPRESA LA POPULAR

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial, con fecha 18 agosto de 2009.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ivan Alexander Godoy Figueroa', written over a horizontal line.

Ivan Alexander Godoy Figueroa

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 24 de marzo de 2011.
REF.EPS.DOC.455.03.11.

Ingeniera
Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Inga. Sarmiento Zeceña.

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Ivan Alexander Godoy Figueroa**, Carné No. **199811419** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS CRÍTICOS DE LA ELABORACIÓN DE DETERGENTES EN BARRA, CLORO Y CORTA GRASA DE LA EMPRESA LA POPULAR"**.

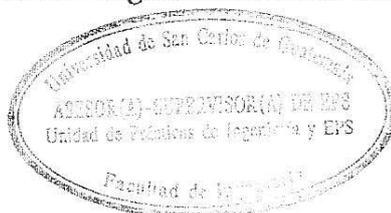
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Sigrid Aliza Calderón de León
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



SACdL/ra



Guatemala, 24 de marzo de 2011.
REF.EPS.D.219.03.11

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS CRÍTICOS DE LA ELABORACIÓN DE DETERGENTES EN BARRA, CLORO Y CORTA GRASA DE LA EMPRESA LA POPULAR”** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Ivan Alexander Godoy Figueroa** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Sigrid Alitza Calderón de León.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”


Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS

NISZ/ra



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.REV.EMI.051.011

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS CRÍTICOS DE LA ELABORACIÓN DE DETERGENTES EN BARRA, CLORO Y CORTA GRASA DE LA EMPRESA LA POPULAR**, presentado por el estudiante universitario **Ivan Alexander Godoy Figueroa**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, marzo de 2011.

/mgp

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Escuela de Ciencias, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS), Posgrado Maestría en Sistemas Mención Construcción y Mención Ingeniería Vial. **Carreras:** Ingeniería Mecánica, Ingenierías Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. **Licenciatura en Matemática, Licenciatura en Física.** **Centros:** de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad Universitaria zona 12, Guatemala, Centro América

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.DIR.EMI.094.011

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS CRÍTICOS DE LA ELABORACIÓN DE DETERGENTES EN BARRA, CLORO Y CORTA GRASA, DE LA EMPRESA LA POPULAR**, presentado por el estudiante universitario **Ivan Alexander Godoy Figueroa**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Una firma manuscrita en tinta negra, que parece ser la del Sr. Cesar Ernesto Urquizú Rodas, escrita sobre una línea horizontal.

Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, julio de 2011.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

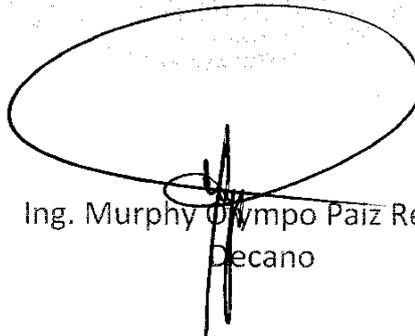


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 264.2011.

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS CRÍTICOS DE LA ELABORACIÓN DE DETERGENTES EN BARRA, CLORO Y CORTA GRASA, DE LA EMPRESA LA POPULAR**, presentado por el estudiante universitario **Ivan Alexander Godoy Figueroa Ilescas Ruano**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, 20 de julio de 2011.

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

- Mis padres** Floridalma Figueroa y José Antonio Godoy Cruz, por su cariño y apoyo incondicional, sin el cual no hubiera podido alcanzar mis sueños.
- Mis abuelos** Dolores García Loves (q.e.p.d.), María Antonia Cruz (q.e.p.d.), Concepción Figueroa García (q.e.p.d.), Gudelia Cruz de Godoy, gracias por su cariño y sabios consejos.
- Mi hermana** Mirna Judith, gracias por su gran apoyo y cariño.
- Mis sobrinos** Por la alegría que me brindan.
- Mis tíos** Que me brindaron su apoyo en momentos difíciles, gracias por sus consejos y deseos a lo largo de mi carrera.
- Mis primos** Su presencia y apoyo me han fortalecido para seguir adelante y alcanzar mis metas.
- Mis amigos** Que me brindaron su apoyo en momentos difíciles y con quienes compartí momentos agradables.
- A mi querida Guatemala** Por ser la linda tierra donde nací, a la que quiero y extraño donde quiera que me encuentre.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por ser la fuente de sabiduría que iluminó mis pasos, brindándome la fuerza para cumplir mis objetivos, y permitir disfrutar de este momento junto a mi familia y amigos.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por brindarme la oportunidad de desarrollar mi carrera profesional.
Industria La Popular	Por darme la oportunidad de realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado.
Mi asesor	Por su apoyo de gran importancia durante la realización de este proyecto.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XIII
RESUMEN	XXIII
OBJETIVOS	XXV
INTRODUCCIÓN	XXVII
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.2. Misión y visión de la empresa	2
1.3. Estructura de la empresa	3
1.4. Actividades principales	7
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL	9
2.1. Diagnóstico de mantenimiento	9
2.1.1. Documentos de equipo	12
2.1.1.1. Revisión de datos de equipo	12
2.1.1.2. Actualización de datos de equipo	13
2.1.2. Equipos	15
2.1.2.1. Equipo actualmente en la estructura	15
2.1.2.2. Creación de equipos en la estructura	21
2.1.2.3. Definición de equipos críticos	29

2.1.3.	Desempeño de mantenimiento	29
2.1.3.1.	Desempeño de mano de obra	30
2.1.3.1.1.	Cumplimiento del plan	30
2.1.3.1.2.	Horas extras	32
2.1.3.2.	Avisos preventivos	32
2.1.3.2.1.	Creación de avisos de mantenimiento	32
2.1.3.2.2.	Estatus y tratamiento de avisos	34
2.1.3.3.	Equipos críticos	35
2.1.3.3.1.	Enfoque y sistema integral de disponibilidad	36
2.1.4.	Indicadores	36
2.1.4.1.	Cumplimiento con la ley	37
2.1.4.2.	Seguridad	37
2.1.4.3.	Calidad	38
2.1.4.4.	Producción	38
2.1.4.5.	Costo de mantenimiento	39
2.1.4.6.	Tiempo de operación	39
2.1.4.7.	Frecuencia de falla	40
2.1.5.	Implementación de indicadores de mantenimiento	40
2.1.5.1.	Implementación de indicadores de mantenimiento preventivo	45
2.1.5.2.	Implementación de indicadores de mantenimiento correctivo	45
2.1.6.	Implementación de mantenimiento preventivo	46
2.1.6.1.	Planificación de mantenimiento	53
2.1.6.2.	Actividades de mantenimiento	60

2.1.7.	Implementación de mantenimiento correctivo	62
2.1.7.1.	Clave modelo y hojas de ruta para corrección de fallas	62
2.2.	Implementación de técnicas de mantenimiento	70
2.2.1.	Formación de equipos	70
2.2.2.	Aumento en la eficiencia	72
2.2.3.	Mantenimiento autónomo	73
2.2.4.	Sistema de mantenimiento enfocado a la producción	74
2.3.	Costos	82
2.3.1.	Costos de implementación	82
2.3.2.	Costos de operación	83
3.	FASE DE INVESTIGACIÓN	85
3.1.	Emergencias según su origen	85
3.1.1.	Emergencias naturales	85
3.1.2.	Emergencias tecnológicas	85
3.2.	Evaluación de riesgos	85
3.2.1.	Identificación de riesgos potenciales	86
3.2.2.	Valoración de riesgos	87
3.2.3.	Planos de ubicación	92
3.3.	Métodos de protección	98
3.3.1.	Medios técnicos	98
3.3.2.	Medios humanos	99
3.3.3.	Planos de la edificación por pisos	101
3.4.	Plan de evacuación	108
3.4.1.	Conato de emergencia	108
3.4.2.	Emergencia parcial	109
3.4.3.	Emergencia general	110

3.4.4.	Procedimientos	111
3.4.4.1.	Comité de seguridad	112
3.4.4.2.	Brigada	112
3.4.4.2.1.	Estructura de brigada	112
3.4.4.2.2.	Funciones de las brigadas	113
3.4.4.2.2.1.	Brigada contra incendios	114
3.4.4.2.2.2.	Brigada primeros auxilios	114
3.4.4.2.2.3.	Brigada evacuación	115
4.	FASE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	117
4.1.	Operación y mantenimiento básico de equipos	117
4.1.1.	Equipos móviles	117
4.2.	Logística de mantenimiento de la planta	118
4.2.1.	Inducción personal operativa y mantenimiento	118
4.2.2.	Inducción personal de planificación y supervisión de planta	119
4.3.	Manejo correcto de grasas y lubricantes	120
4.4.	Técnicas básicas en el uso de corte y soldadura	122
4.5.	Responsabilidad social y cuidado del ambiente	138
	CONCLUSIONES	141
	RECOMENDACIONES	143
	BIBLIOGRAFÍA	145

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación de Industria La Popular	2
2.	Organigrama general de la Industria La Popular	4
3.	Organigrama de los departamentos barra, corta grasa y cloro	6
4.	Diagrama Ishikawa del diagnóstico de mantenimiento	10
5.	Formato para llevar el control de datos del equipo	14
6.	Control visual de mantenimiento	30
7.	Ficha de solicitud de programación de mantenimiento sistemático	33
8.	Ficha de historial de mantenimiento preventivo-correctivo del equipo de la Industria La Popular	35
9.	Solicitud de mantenimiento preventivo y correctivo por medio del Sistema Infomante	67
10.	Mantenimiento autónomo	74
11.	<i>Check list</i> supervisión	75
12.	Formato de entrega de producción de plantas barra, cloro y corta grasa	76
13.	Registro de lectura de llenado máquinas AGP, litro y galón	77
14.	Formularios para reporte de paros planeados y no planeados dentro de las plantas de barra, cloro y corta grasa	79
15.	Matriz de riesgo	91
16.	Plano de las plantas barra y corta grasa	93

17.	Plano de la planta de cloro	97
18.	Fotografía de extintores	99
19.	Plano planta general de Industria La Popular	102
20.	Plano de ruta de evacuación de las plantas barra y corta	103
21.	Plano de ruta de evacuación planta de cloro	107
22.	Tipos de evacuaciones	111
23.	Estructura de una brigada	113
24.	Fotografía de brigada contra incendios	114
25.	Fotografía de brigada de primeros auxilios	115
26.	Fotografía aplicando grasa a un cojinete	121
27.	Fotografía de aceite	122
28.	Tipo de plataforma de transporte de botellas	135
29.	Indicador de prohibición de utilización de cadenas o cables para transportar botellas de gas	135
30.	Distancia de seguridad entre botellas almacenadas y un armario con pinturas, aceites o disolventes	136
31.	Fotografía del equipo utilizado en una soldadura a gas	137

TABLAS

I.	Listado de equipo de las plantas de barra, cloro y corta grasa	17
II.	Codificación general de edificios	23
III.	Criterio para identificar áreas o procesos	24
IV.	Criterio para identificar el tipo de equipo en la planta	25
V.	Criterio para codificar entrada y salida de fluidos	26
VI.	Criterio para codificar válvulas	27
VII.	Rango que pertenece cada categoría de criticidad del equipo	29

VIII.	Lista de equipo ponderado plantas de cloro, barra y corta grasa	41
IX.	Lista de actividades de mantenimiento en las plantas de barra, cloro y corta grasa	53
X.	Lista de actividades y su descripción de mantenimiento en las plantas de barra, cloro y corta grasa	61
XI.	Actividades asignadas al mecánico-herrero	70
XII.	Actividades asignadas al electricista	71
XIII.	Actividades asignadas al electricista, mecánico-herrero	71
XIV.	Actividades asignadas al operador del equipo	72
XV.	Cálculo de aumento en la eficiencia	73
XVI.	Niveles de severidad de riesgo	89
XVII.	Factores a tomar en cuenta respecto al equipo de protección personal	100

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
	Alarma
	Carga suspendida
	Camilla de emergencia
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
AC	Corriente Alterna
DC	Corriente Continúa
EPI	Equipos de Protección Individual
	Extintor
	Gabinete con manguera
CO2	Gas Carbónico
	Gradas

°C Grados Centígrados

°F Grados *Fahrenheit*

Km Kilometro



Logotipo Industria La Popular



Materias corrosivas



Materias inflamables



Materiales tóxicos



Nombre de carretera



Orientación de los puntos cardinales



Orientación Norte

PDR Piezas de Repuesto



Portón corredizo



Punto de encuentro

RCP

Resucitación Cardio Pulmonar



Riesgo eléctrico



Riesgo de resbalar



Ruta de evacuación



Salida



Vehículos de manutención

GLOSARIO

Accionista	Dueño de una o varias acciones en una compañía comercial, industrial o de otra índole.
Acoplamiento	Dispositivo que sirve para unir los extremos de dos ejes.
Asignación	Acción y efecto de asignar.
Autonomía	Condición de quien, para ciertas cosas, no depende de nadie.
Avería	Daño que impide el funcionamiento de un aparato, instalación, vehículo, etc.
Bunker	Combustible o gas utilizado en la industria.
Brigada	Conjunto de personas reunidas para dedicarlas a ciertos trabajos.
Calidad	Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor.
Catástrofe	Suceso infausto que altera gravemente el orden regular de las cosas.

Categoría	Uno de los diferentes elementos de clasificación que suelen emplearse en las ciencias.
Cojinetes	Pieza o conjunto de piezas en que se apoya y gira el eje de un mecanismo.
Concepción	Ergonomía y compatibilidad con la tarea.
Consumidor	Persona que compra productos de consumo.
Corrosivo	Que corroe o tiene virtud de corroer.
Criticidad	Condición de crítico.
Detección precoz	Acción y efecto de detectar una avería que aparece antes de lo habitual.
Diagnóstico	Arte o acto de conocer la naturaleza de una avería mediante la observación de sus síntomas y signos. Calificación que se le da a la avería según los signos que advierte.
Electrodo	Extremo de un conductor en contacto con un medio, al que lleva o del que recibe una corriente eléctrica.
Electrostática	Parte de la física, que estudia los sistemas de cuerpos electrizados en equilibrio.

Estator	Parte fija de una máquina dentro de la cual gira un rotor. El estator de un alternador.
Estrategia	En un proceso regulable, conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento.
Estructura	Distribución y orden con que está compuesta una obra de ingenio.
Evaluación	Acción y efecto de evaluar.
Extintor	Aparato para extinguir incendios, que por lo común arroja sobre el fuego un chorro de agua o de una mezcla que dificulta la combustión.
Factibilidad	Cualidad o condición de factible.
Falla	Quiebra que los movimientos geológicos han producido en un terreno.
Fallo	Falta, deficiencia o error.
Fiabilidad	Probabilidad de buen funcionamiento de algo.
Ficha técnica	Lista de datos de un equipo, que se consignan medidas y señales individuales para su identificación, empleada con fines técnicos.
Frecuencia	Número de elementos comprendidos dentro de un intervalo en una distribución determinada.

Fresadora	Máquina provista de fresas que sirve para labrar metales.
Gestionar	Hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera.
Hipoclorito de Sodio	Conocido popularmente como agua lavandina, cloro, lejía, agua de Javel o agua Jane es un compuesto químico, fuertemente oxidante, cuya fórmula es NaClO.
Hoja electrónica	Es una hoja de cálculo que permite la manipulación de datos arreglados en filas y columnas. Las columnas están representadas por letras y las filas por números.
Implementar	Poner en funcionamiento, aplicar métodos, medidas, etc., para llevar algo a cabo.
Industria	Conjunto de operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos naturales.
Inocuidad	No ocasionar riesgos o molestias. Entorpecer lo menos posible.
Integridad	Cualidad de íntegro. Pureza de las vírgenes.

Interconectados	Todas las partes de un sistema que interactuar con y dependen el uno del otro, simplemente por el hecho de ocupar el mismo sistema, y que un sistema es difícil o imposible a veces para analizar a través de sus partes individuales considerarse por sí solo.
Jerarquía	Gradación de personas, valores o dignidades.
Lejía	Agua en que se han disuelto álcalis o sus carbonatos. La que se obtiene cociendo ceniza sirve para la colada.
Lubricación	Engrasar piezas metálicas de un mecanismo para disminuir su rozamiento.
Máquinas AGP	Son las máquinas utilizadas para llenar los populinos de cloro.
Mejora continua	Es una actitud general que debe ser la base para asegurar la estabilización del proceso y la posibilidad de mejora. Cuando hay crecimiento y desarrollo en una organización o comunidad, es necesaria la identificación de todos los procesos y el análisis mensurable de cada paso llevado a cabo.
Nocivo	Dañoso, pernicioso, perjudicial.
Oxicorte	Técnica de cortar metales con soplete oxiacetilénico.

Oxidación	Acción y efecto de oxidar u oxidarse.
Piñonería	Es la rueda de menos dientes de las dos que forman un engranaje.
Precisión	Determinación, exactitud, puntualidad, concisión.
Prioridad	Anterioridad o precedencia de algo respecto de otra cosa que depende o procede de ello.
Procedimientos	Es el modo de ejecutar determinadas acciones que suelen realizarse de la misma forma, con una serie común de pasos claramente definidos, que permiten realizar una ocupación, trabajo, investigación, o estudio correctamente.
Proceso	Es un conjunto de actividades o eventos (coordinados u organizados) que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente) con un fin determinado.
Punto de fusión	Es la temperatura a la cual la materia pasa de estado sólido a estado líquido, es decir, se funde.

Rayos Ultravioleta (UV)	Es la radiación electromagnética cuya longitud de onda está comprendida aproximadamente entre los 400 nm (4×10^{-7} m) y los 15 nm ($1,5 \times 10^{-8}$ m). Su nombre proviene que su rango empieza desde longitudes de onda más cortas de lo que los humanos identificamos como el color violeta.
Rentabilidad	Dicho de una cosa: producir o rendir beneficio o utilidad en el tiempo.
Rutinas	Secuencia invariable de instrucciones que forman parte de un programa y se puede utilizar repetidamente.
Severidad	Exacto y rígido en la observancia de una ley, precepto o regla.
Siniestro	Es el suceso desencadenado por la llegada de un acontecimiento incierto o futuro llamado riesgo. Y origina la obligación por parte del asegurador de pagar la indemnización prometida.
Sistema	Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto.
Sistema hidráulico	El sistema hidráulico por un fluido, "agua o aceite".

Sistema Infomante	<i>Software</i> utilizado en la Industria La Popular para el control de sus actividades.
Sistema neumático	El sistema neumático es accionado por el aire.
Sistema Savona	<i>Software</i> utilizado en la Industria La Popular para llevar el control de sus operaciones.
Sustancia	Ser, esencia o naturaleza de algo.
Taladradora	Máquina provista de barrena o taladro para perforar.
Técnicas	Habilidad para ejecutar cualquier cosa, o para conseguir algo.
Tolerable	Que se puede aceptar sin llegar a permitirlo o consentirlo explícitamente.
Torno	Máquina para labrar en redondo piezas de madera, metal, hueso, etc.
Tóxico	Pertenciente o relativo a un veneno o toxina.
Utillaje	Conjunto de útiles necesarios para una industria.
Válvula	Mecanismo que regula el flujo de la comunicación entre dos partes de una máquina o sistema.

Voltio

Unidad de potencial eléctrico y fuerza electromotriz del Sistema Internacional, equivalente a la diferencia de potencial que hay entre dos puntos de un conductor cuando al transportar entre ellos un *coulomb* se realiza el trabajo de un julio. (Símb. V).

RESUMEN

Industria La Popular, S.A. es una de las empresas más antiguas e importantes en el mercado de cosméticos, jabones y productos de limpieza a nivel nacional e internacional. Cuenta con siete plantas, las cuales son: detergentes, lavandería, barra, tocador, cloro, plásticos y glicerina.

Se realizó un diagnóstico por medio del diagrama Ishikawa y el resultado obtenido en las plantas de barra, cloro y corta grasa es que hace falta un programa de mantenimiento.

Para implementar los indicadores de mantenimiento, se realizó una calificación de estos que se le daba al equipo de las plantas antes mencionadas, esto se hace mediante una revisión y actualización de datos de equipo en la estructura.

Los indicadores utilizados para ver a qué equipo se le debía dar mantenimiento preventivo o correctivo son: cumplimiento con la ley, seguridad, calidad, producción, costo de mantenimiento, tiempo de operación, frecuencia de falla.

Según el promedio de la calificación de los indicadores, así se le da el tipo de mantenimiento al equipo.

Si el promedio de la calificación está dentro del rango de 0 a menor 7,99 el mantenimiento a darle al equipo es preventivo y si es mayor igual 7,99 y menor igual a 10 se le da mantenimiento correctivo.

Para darle mantenimiento respectivo a cada equipo se crearon actividades que se adaptan a cada grupo de equipos que tienen similitud.

OBJETIVOS

General

Implementar los indicadores de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos críticos que lleven a la disminución de tiempos indisponibles por el mantenimiento de los equipos o paros no programados.

Específicos

1. Enfocar el mantenimiento de las plantas en el monitoreo de condiciones.
2. Implementar las técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo.
3. Mejorar de la planificación de mantenimiento.
4. Capacitar al personal sobre temas de mantenimiento y operación de equipo.
5. Alargar la vida útil del equipo.
6. Reducir la incidencia de los accidentes en las plantas.
7. Depurar y simplificar los diferentes equipos que se utilizan en el área de producción.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo, se da a conocer el proyecto del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S), el cual fue realizado en las plantas de barra, cloro y corta grasa de la Industria La Popular.

En la información general de la empresa encontrará los datos donde se realizó el proyecto, antecedentes de la empresa, visión y misión, etc.

En la fase de servicio técnico profesional se describe de lo que se trata el proyecto; en lo cual da a conocer el cómo se va a realizar el análisis de diagnóstico de mantenimiento (implementación de documentos, gestión de equipos, indicadores, implementación, gestión de mantenimiento correctivo, gestión de mantenimiento preventivo), implementación de técnicas de mantenimiento (formación de equipos, aumento en la eficiencia, mantenimiento autónomo, sistema de alto desempeño enfocado a la producción), indicadores de clave desempeño de mantenimiento (indicadores de desempeño mano de obra, indicadores preventivos, indicadores de equipos críticos), costos (los que se utilizaron para realizar y poner en práctica el proyecto).

La fase de investigación da a conocer qué es un plan de contingencia, el cual es aplicado a las plantas de barra cloro y corta grasa.

La fase de enseñanza-aprendizaje da a conocer los lineamientos básicos para el mantenimiento del equipo: operación, logística de las plantas, manejo correcto de grasas y aceites, técnicas básicas en el uso de corte y soldadura, responsabilidad social y cuidado del ambiente.

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

1.1. Antecedentes de la empresa

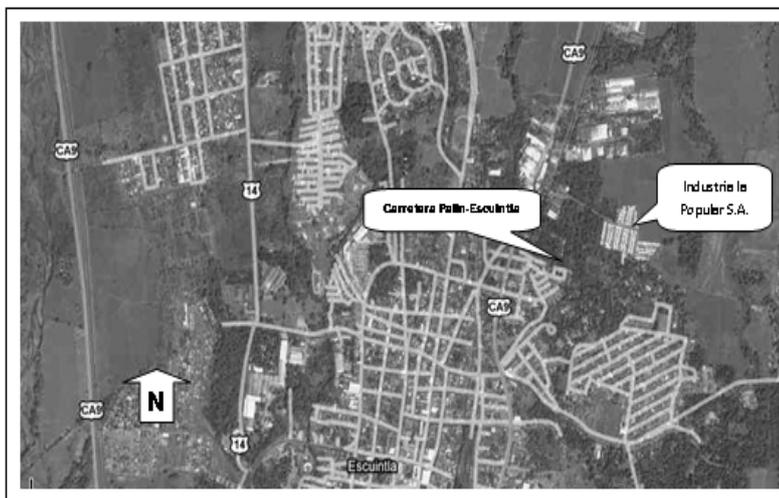
Industria La Popular S.A. es una de las empresas más antiguas e importantes en Guatemala, forma parte del Grupo Kong Hermanos, el cual fue fundado en 1920 por Federico Kong Ossaye, por lo que se cuenta con más de 80 años de experiencia en el mercado de: jabones y productos de limpieza a nivel nacional e internacional.

Kong Hermanos inició sus operaciones fabricando jabón, no se limitaron sólo a esta categoría sino que también a productos de higiene de excelente calidad a muy buenos precios, para ayudar a las amas de casa de todo el país.

En 1955 fue designada como mejor opción cuando Colgate-Palmolive decidió iniciar operaciones en Guatemala, se fabricaron todos sus detergentes y jabones, esto duro hasta que ellos pudieron montar operaciones y su planta procesadora para abastecer al mercado guatemalteco. En 1976 marca el inicio de las líneas de cosméticos y de belleza, es en este año cuando Industria La Popular S.A. y Productos Finos son fundados como subsidiarios de Hermanos Kong.

Actualmente la empresa cuenta con un aproximado de 1200 empleados. La planta de Escuintla se encuentra ubicada en el km 56.5 de la antigua carretera Palín-Escuintla (vea figura 1), estando dentro de su ubicación las plantas de lavandería, detergente, tocador, barra, cloro, corta grasa, glicerina y plásticos.

Figura 1. **Ubicación de Industria La Popular**



Fuente: *Google Earth*

En la planta ubicada en la ciudad de Guatemala se fabrica y empaca todo lo que concierne a productos de belleza, desde shampoo hasta lápices labiales.

1.2. Misión y visión de la empresa

Misión

“Desarrollamos, fabricamos y comercializamos productos de limpieza, belleza, cuidado personal y materias primas para la industria, abastecemos los mercados locales e internacionales, basados en nuestros principios, ofrecemos satisfacción de las más altas expectativas de calidad de nuestros consumidores, logrando la máxima rentabilidad para nuestros accionistas, manteniendo el desarrollo y motivación de nuestros colaboradores, previniendo y reduciendo en forma sostenible la contaminación al medio ambiente”.

Visión

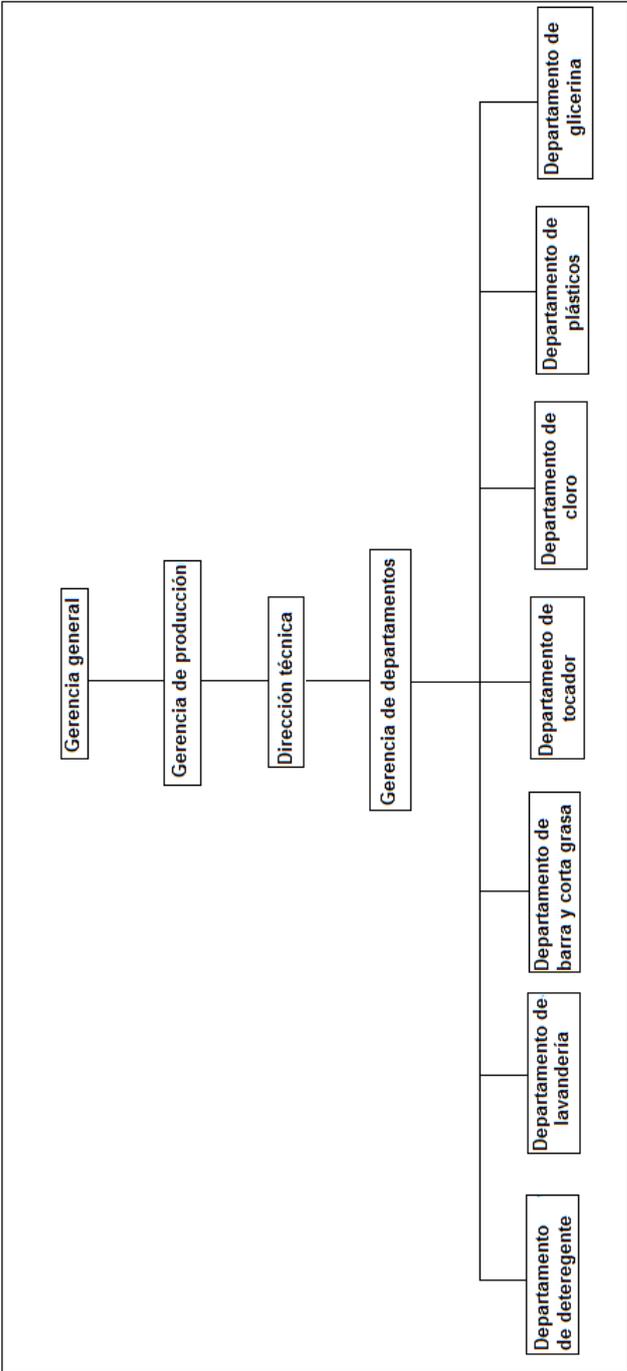
“Llegar a ser en el 2010 la empresa más grande de Centro América en volúmenes de venta, maximizando la rentabilidad en las áreas de negocios que participamos”.

1.3. Estructura de la empresa

Industria La Popular cuenta con siete departamentos, los cuales son: lavandería, glicerina, tocador, detergentes, plásticos, cloro, barra y corta grasa. Tiene una estructurada del tipo por producto vea figura 2.

La siguiente figura muestra el organigrama vertical de la estructura general de la Industria La Popular.

Figura 2. Organigrama general de la Industria La Popular

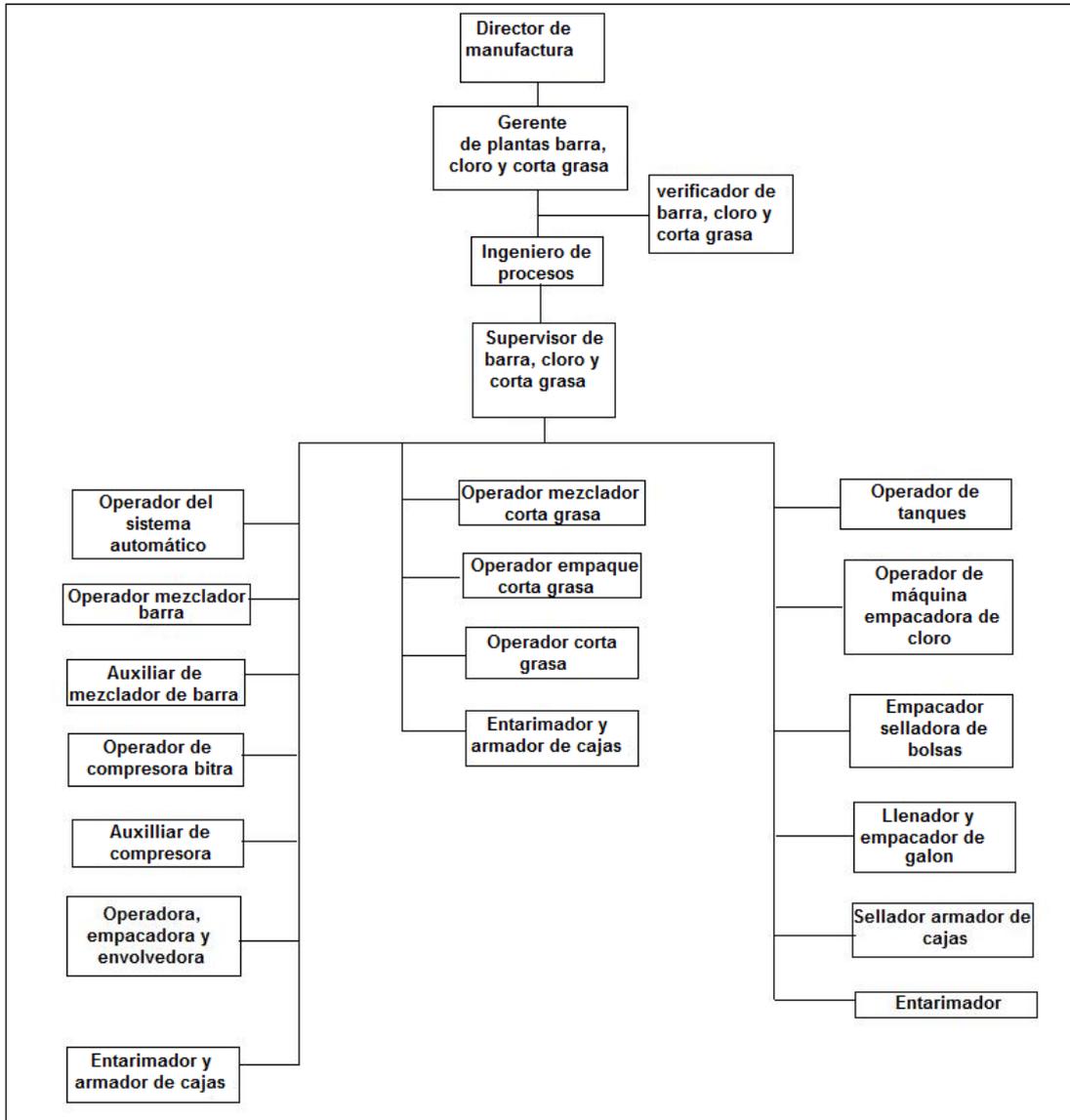


Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

Como se puede observar en la figura anterior, es un organigrama vertical que tiene una estructura jerárquica, desde arriba hacia abajo. Muestra la organización completa, dando a primera vista un panorama de todas las relaciones entre los departamentos.

La figura 3 muestra el organigrama del tipo vertical, el cual representa la estructura por procesos de las plantas o departamentos de barra, cloro y corta grasa.

Figura 3. Organigrama de los departamentos barra, corta grasa y cloro



Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

1.4. Actividades principales

Industria La Popular se dedica a la fabricación de productos de limpieza, higiene, cosméticos y de belleza.

La planta de producción ubicada en Escuintla produce una gran parte de la totalidad de productos que actualmente fabrica Industria La Popular. Es en esta planta en donde se producen todos los productos de lavandería, detergentes, lavaplatos, cloro, jabones de baño, glicerina y detergentes en barra.

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL

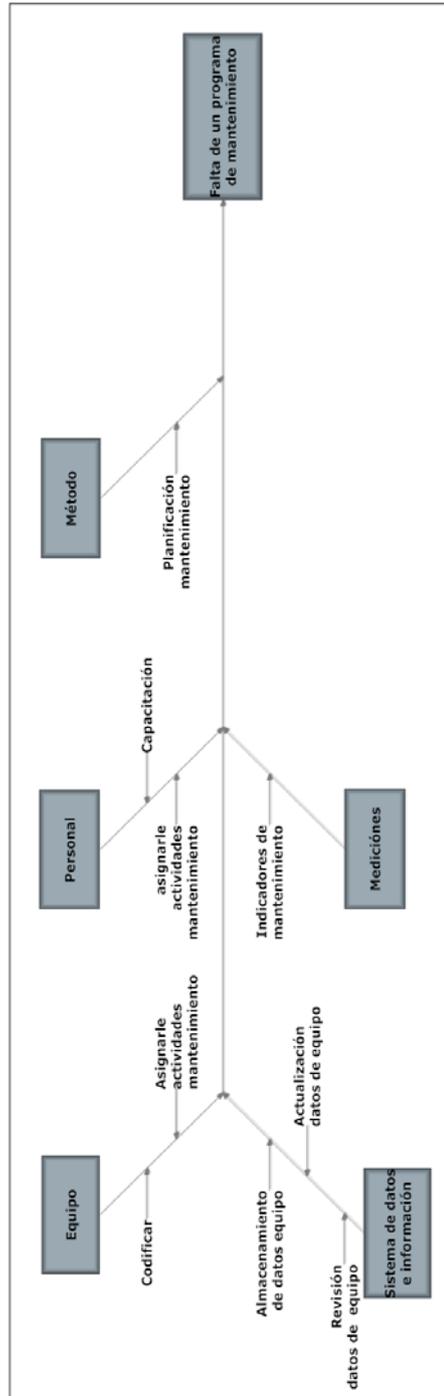
2.1. Diagnóstico de mantenimiento

Los métodos para darle mantenimiento al equipo utilizado para la producción en las plantas barra, cloro y corta grasa; son insuficientes, por sí mismos, para asegurar la mejora continua en mantenimiento.

Dado que no se tienen un programa de mantenimiento en las plantas de barra, cloro y corta grasa éste debe tratar por tanto, de no conformarse con devolver los equipos a su estado de buen funcionamiento tras la avería, sino de identificar la causa raíz, para evitar, si es posible, su repetición. Pero si no es posible se tratará de disminuir la frecuencia de la citada avería o la detección precoz de la misma de manera que las consecuencias sean tolerables o simplemente se pueda mantener controlada.

Por tal motivo, se realizó un análisis de mantenimiento por medio del diagrama Ishikawa. Vea figura 4.

Figura 4. Diagrama Ishikawa del diagnóstico de mantenimiento



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la figura anterior, se tienen las causas y efectos por la falta de un programa de mantenimiento, las cuales son:

- A. La falta de planificación de mantenimiento causa un efecto de no tener un método adecuado de mantenimiento en las plantas de barra, cloro y corta grasa.
- B. La falta de capacitación y no tenerle asignado actividades de mantenimiento, causa el efecto de personal no capacitado para el mantenimiento.
- C. No tener codificado y no asignarle actividades de mantenimiento, causa el efecto de no estar preparado el equipo para agregarlo al programa.
- D. La falta de revisión, actualización y almacenamiento de datos de equipo causan el efecto de no tener un sistema e información de los mismos.
- E. La falta de indicadores de mantenimiento causa el efecto de no tener mediciones para el control.
- F. No tener un método adecuado de mantenimiento, personal no capacitado, equipo no preparado, no usar un sistema de datos e información y no tener mediciones para el control de mantenimiento causan un efecto, por falta de un programa de mantenimiento.

2.1.1. Documentos de equipo

Para realizar cualquier tipo de documentos (instructivos de trabajo, formularios, procedimientos, etc.) es necesaria la revisión y actualización de datos del equipo utilizado en las plantas de barra, cloro y corta grasa.

2.1.1.1. Revisión de datos de equipo

Para la revisión de datos del equipo utilizado en las plantas de barra, cloro y corta grasa; se realizan los siguientes pasos:

- A. Imprimir formato de control de datos del equipo (vea figura 5) emitido por el departamento de mantenimiento;
- B. Para realizar dicha actividad revisar cuidadosamente que los datos estén correctos, tanto de los equipos actuales como de aquellos equipos que hayan estado anteriormente. Si no se está de acuerdo con alguno de ellos, actualizar los datos del equipo llenando la ficha con los datos que corresponden al equipo;
- C. Con los equipos que ya no existan en las plantas y aparecen en el Sistema Infomante imprimir la ficha técnica del equipo y darle de baja.

Los datos necesarios para llevar el control en la ficha técnica fueron: nombre de la planta donde pertenece, código del Sistema Infomante asignado, descripción del equipo, categoría de criticidad, serie, modelo, año, marca fabricante/país, tipo, ubicación dentro de la planta, función principal, fotografía del equipo, lugar y fecha de los datos actualizados, estos se almacena en el Sistema Infomante. Vea figura 5.

2.1.1.2. Actualización de datos de equipo

Para la actualización de datos del equipo utilizado en las plantas de barra, cloro y corta grasa; se realizan los siguientes pasos:

- A. Imprimir formato de control de datos del equipo (vea figura 5) emitido por el departamento de mantenimiento;
- B. Para realizar dicha actividad revisar cuidadosamente que sus datos estén correctos, tanto de los equipos actuales, como de aquellos equipos que hayan estado anteriormente. Si no se está de acuerdo con alguno de ellos, actualizar los datos del equipo llenando la ficha con los datos que corresponden al equipo.

Los datos actualizados del equipo utilizado en la Industria La Popular se almacenan en el Sistema Infomante.

Figura 5. Formato para llevar el control de datos del equipo



RECORD DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

PLANTA:

CÓDIGO INFOMANTE:

DESCRIPCIÓN DE EQUIPO:

CATEGORÍA DE CRITICIDAD: A B C

DATOS GENERALES

SERIE: MODELO: AÑO:

MARCA: FABRICANTE/PAÍS:

TIPO:

UBICACIÓN:

FUNCIÓN PRINCIPAL:



LUGAR/FECHA

Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

Como se puede observar en la figura 5, muestra el formato de la ficha técnica utilizada actualmente para llevar el control de datos del equipo en cada una de las plantas barra, cloro y corta grasa.

2.1.2. Equipos

Para preservar la disponibilidad de la información y facilitar la toma de decisiones, se creó una base de datos en el Sistema Infomante del equipo utilizado en las plantas de barra, cloro y corta grasa. Vea tabla I.

2.1.2.1. Equipo actualmente en la estructura

La finalidad de la estructura es establecer un control de datos del equipo que se desarrolló con el personal de mantenimiento de las plantas cloro, barra y corta grasa para trabajar.

La estructura tiene varias partes:

Equipo: es el código de que tiene asignado el equipo de cada una de las plantas. Por ejemplo, 51LL01 que es una llenadora de cloro.

Descripción del equipo: explica los detalles de los equipos a grandes rasgos. Por ejemplo, el equipo 51LL01 tiene la descripción que es una llenadora de cloro número 1.

Ubicación: lugar donde se encuentra determinado equipo. Por ejemplo, el equipo 51LL01 su ubicación inició de empaque populino cloro.

Marca: da a conocer la marca registrada de cada equipo utilizado en cada una de las plantas. Por ejemplo, el equipo 50V4 es el tanque número 4 su marca es Rotoplast.

Estado: indica la condición en que se encuentra el equipo (A= activo, I=inactivo, R=retirado). Por ejemplo, el equipo 51LL01 su estado es una A es decir que el equipo se encuentra activo actualmente en la planta que se encuentra.

La tabla I muestra el listado de equipos registrados en el Sistema Infomante, los cuales tienen su respectiva información básica, como lo es su código, descripción, ubicación, marca y su estado.

Tabla I. Lista de equipo de las plantas de barra, cloro y corta grasa

Reporte de Equipos por Sistema					
Equipo	Descripción	Ubicación	Marca	Estado (A/IR)	
1	140F1	FILTRO DE MANGA TRANSPORT NEUMÁTICO PLANTA BARRA	ENTRE CUARTO DE CONTROL Y COMPRESORES TRANS. NEUMÁTICO BARRA	ND	A
2	140F1K1	VENTILADOR DE FILTRO MANGA TRANS. NEUMÁTICO PLANTA DE BARRA	A UN COSTADO CUARTO DE CONTROL TRANSPORT NEUMÁTICO	ND	A
3	140F1K1M1	MOTOR DE VENTILADOR DE F. MANGA TRANSPORT NEUMÁTICO PLA BARRA	A UN COSTADO DE CUARTO CONTROL TRANS. NEUMÁTICO PLA BARRA	ABB	A
4	140POLIMR02	MOTO REDUCTOR DE CARRITO DE POLIPASTO	ÁREA DE TRANSPORT NEUMÁTICO BARRA	ND	A
5	140POLIMR1	MOTO REDUCTOR DE POLIPASTO	ÁREA DE TRANSPORT NEUMÁTICO BARRA	FIR	A
6	140RO101	ROTO CELDA DE BENTONITA	ÁREA TRANSPORT NEUMÁTICO PLANTA BARRA	MAC	A
7	140RO101MR01	MOTO REDUCTOR DE ROTO CELDA DE BENTONITA	PARTE EXTERIOR DE ROTO CELDA	BALDOR	A
8	140RO102	ROTO CELDA DE MENORES	PARTE DE ABAJO MEZCLADOR DE MENORES TRANS. NEUMÁTICO	ND	A
9	140TR01	TRANSPORTADOR POR BOMBEO DE BENTONITA Y CARBONATO PLA BARRA	INTERIOR B. M. P. DETERGENTE A UN COSTADO DE PANEL DE CONTROL	ND	A
10	140TR01M1	MOTOR DEL SEPARADOR TAMIZ EN TRANSPORTADOR BENTONITA BARRA	ÁREA M. P. TRANSPORT NEUMÁTICO PLANTA BARRA	SEJEO	A
11	140TR01MR2	MOTO REDUCTOR DE ROTO CELDA BENTONITA EN TRANS. NEUMÁTICO BARRA	ÁREA DE M. P. TRANSPORTES NEUMÁTICOS BARRA	SEIMEC	A
12	140TR01MR2	MOTO REDUCTOR DE GUSANO DEL TRANS. NEUMÁTICO BENTONITA BARRA	ÁREA DE M. P. TRANSPORT NEUMÁTICO PLANTA BARRA	GEAR MOTOR	A
13	140TR02	TRANSPORTADOR POR BOMBEO DE POLVOS MENORES PLANTA BARRA	INTERIOR B. M. P. DETERGENTE Y BARRA	ND	A
14	140TR02HX1	MEZCLADOR DE TRANSPORT NEUMÁTICO DE MENORES PLANTA BARRA	PLATAFORMA	ND	A
15	140TR02HX1M1	MOTOR DEL MEZCLADOR DEL TRANSPORT NEUMÁTICO DE MENORES	PARTE INFERIOR DEL MEZCLADOR DE MENORES TRANS. NEUMÁTICO	ND	A
16	140TR02HX1MR1	MOTO REDUCTOR DE ROTO CELDA DE MEZCLADOR DE MENORES T. NEUMÁTICO	A UN COSTADO DE MEZCLADOR DE MENORES TRANS. NEUMÁTICO BARRA	SEEO	A
17	141K1	VENTILADOR SUCCIONADOR DE FILTROS DE MANGA PLANTA BARRA	CUARTO NIVEL PLANTA DE BARRA	BALLESTRA	A
18	141K1M1	MOTOR DE VENTILADOR SUCCIONADOR DE FILTROS DE MANGA	4TO. NIVEL PLANTA BARRA. EN EL VENTILADOR 141K1	ABB	A
19	141V01	SILO DE BENTONITA PLANTA DE BARRA	CUARTO Y TERCER NIVEL PLANTA DE BARRA.	LP	A
20	141V01F1	FILTRO DE MANGA DE SILO DE BENTONITA PLANTA DE BARRA	4TO. NIVEL PLANTA BARRA, ENCIMA DE SILO DE BENTONITA	BALLESTRA	A
21	141V02	SILO DE CARBONATO DE CALCIO PLANTA DE BARRA	CUARTO Y TERCER NIVEL PLANTA DE BARRA	LP	A
22	141V02F1	FILTRO DE MANGA DE SILO DE CARBONATO PLANTA DE BARRA	4TO. NIVEL PLANTA BARRA ENCIMA DE SILO DE CARBONATO	BALLESTRA	A
23	141V03	SILO DE MENORES PLANTA DE BARRA	TERCER Y CUARTO NIVEL PLANTA DE BARRA	LP	A
24	141V03F1	FILTRO DE MANGA DE SILO DE MENORES PLANTA DE BARRA	4TO. NIVEL PLANTA BARRA ENCIMA DE SILO DE MENORES	BALLESTRA	A
25	141V04	TANQUE DE SULFONICO 12 PLANTA DE BARRA	CUARTO NIVEL PLANTA DE BARRA	LP	A
26	141V05	TANQUE DE SODA CAUSTICA	CUARTO NIVEL PLANTA DE BARRA	LP	A
27	141V06	TANQUE DE SILICATO PLANTA DE BARRA	CUARTO NIVEL PLANTA DE BARRA	LP	A
28	141V07	TANQUE DE SULFONICO 08 PLANTA DE BARRA	PLANTA DE SULFONACION	LP	A
29	142AMT01	AGITADOR MARMITA # 1	A UN COSTADO FILTRO DE MANGA TERCER NIVEL	ND	A
30	142AMT01MR1	MOTO REDUCTOR AGITADOR MARMITA # 1	PARTE SUPERIOR DE MARMITA	USMOTOR	A
31	142AMT02	AGITADOR MARMITA # 2	A UN COSTADO BASCULA DE POLVOS TERCER NIVEL	GROEN	A
32	142AMT02MR01	MOTO REDUCTOR DE AGITADOR MARMITA # 2	PARTE SUPERIOR DE AGITADOR MARMITA	ND	A
33	142EL01	ELEVADOR DE CARGA PLANTA BARRA	TORRE DE MEZCLADORES Y SILOS PLANTA DE BARRA	ND	A
34	142EL01MR1	MOTO REDUCTOR DEL ELEVADOR DE CARGA PLANTA DE BARRA	CUARTO NIVEL DE LA PLANTA DE BARRA	ND	A
35	142F1	FILTRO DE MANGA MEZCLADORES PLANTA DE BARRA	SEGUNDO Y TERCER NIVEL PLANTA BARRA	ND	A
36	142F3K1	VENTILADOR SUCCIONADOR DE FILTRO DE MANGA MEZCLADORES BARRA	TERCER NIVEL PLANTA DE BARRA	BALLESTRA	A
37	142F3K1M1	MOTOR DEL VENTILADOR FILTRO DE MANGA MEZCLADORES BARRA	3ER. NIVEL PLANTA BARRA A UN COSTADO DE FILTRO DE MANGA	ABB	A
38	142HX01	MEZCLADOR A PLANTA DE BARRA	ÁREA MEZCLADORES SEGUNDO NIVEL PLANTA DE BARRA	ND	A
39	142HX01M1	MOTOR ELÉCTRICO DE MEZCLADOR A	EXTERIOR DEL MEZCLADOR A PLANTA DE BARRA	MARELLI	A
40	142HX01RE1	REDUCTOR DE MEZCLADOR A	EXTERIOR DE MEZCLADOR A	FALK	A
41	142HX02	MEZCLADOR B PLANTA DE BARRA	SEGUNDO NIVEL PLANTA DE BARRA	ND	A
42	142HX02M1	MOTOR DE MEZCLADOR B PLANTA DE BARRA	EXTERIOR DEL MEZCLADOR B	TECO	A
43	142HX02RE1	REDUCTOR DE MEZCLADOR B PLANTA BARRA	EXTERIOR DEL MEZCLADOR B PLANTA BARRA	FALK	A
44	142HX03	MEZCLADOR C PLANTA DE BARRA	SEGUNDO NIVEL PLANTA DE BARRA	ND	A
45	142HX03M1	MOTOR DE MEZCLADOR C PLANTA DE BARRA	EXTERIOR DEL MEZCLADOR C	WEG	A
46	142HX03RE1	REDUCTOR MEZCLADOR C PLANTA BARRA	EXTERIOR DEL MEZCLADOR C PLANTA DE BARRA	ND	A
47	142HX04	MEZCLADOR D PLANTA DE BARRA	SEGUNDO NIVEL PLANTA DE BARRA	MAZZONI	A
48	142HX04M1	MOTOR DE MEZCLADOR D PLANTA DE BARRA	INTERIOR DEL MEZCLADOR D PLANTA DE BARRA	MARELLI	A
49	142HX05	MEZCLADOR CORTA GRASA EN PLANTA DE BARRA	SEGUNDO NIVEL PLANTA DE BARRA	ND	A
50	142HX05MR1	MOTO REDUCTOR MEZCLADOR CORTA GRASA EN PLANTA BARRA	PARTE SUPERIOR DEL MEZCLADOR CORTA GRASA	US ELECTRIC	A

Continuación de tabla I

Reporte de Equipos por Sistema					
Equipo	Descripción	Ubicación	Marca	Estado (A/IR)	
51 142QJ01	PANEL ELÉCTRICO GENERAL 2DO NIVEL MEZCLADORES	SEGUNDO NIVEL PLANTA BARRA	ND	A	
52 142W01	BASCULA DE POLVOS PLANTA DE BARRA	TERCER NIVEL PLANTA DE BARRA	BALLESTRA	A	
53 142W01MR1	MOTO REDUCTOR SILO DE MENORES A BASCULA DE POLVOS	TERCER NIVEL DE LA PLANTA DE BARRA - ÁREA DE BASCULA	BALDOR	A	
54 142W01MR2	MOTO REDUCTOR SILO DE BENTONITA HACIA BASCULA DE POLVOS	TERCER NIVEL PLANTA BARRA - PARTE INFERIOR BASCULA	ND	A	
55 142W01MR3	MOTO REDUCTOR SILO DE CARBONATO DE CALCIO A BASCULA DE POLVOS	BASCULAS TERCER NIVEL PLANTA DE BARRA	ND	A	
56 142W01MR4	MOTO REDUCTOR DESCARGAS DE BASCULA A MEZCLADORES	PORTE SUPERIOR MEZCLADORES A Y B	LEROY SOMER	A	
57 142W02	BASCULA DE LIQUIDOS PLANTA BARRA	TERCER NIVEL PLANTA DE BARRA	BALLESTRA	A	
58 143MTO1	MOLINO DE JABÓN	ENTRE COMPRESORA C Y D TERCER NIVEL	ND	A	
59 143MTO1M01	MOTOR DE MOLINO DE JABÓN	PORTE EXTERNA DE MOLINO DE JABÓN	SIEMENS	A	
60 143P01	BOMBA DE VACIO COMPRESORAS LINEA 1	A UN COSTADO COMPRESORA BITRA	MASH	A	
61 143P01M1	MOTOR DE BOMBA DE VACIO LINEA 1 BARRA	A UN COSTADO COMPRESORA BITRA	ALLI CHALMERS	A	
62 143P02	BOMBA DE VACIO LINEA 2 BARRA	A UN COSTADO COMPRESORA BITRA	KHL	A	
63 143P02M1	MOTOR DE BOMBA DE VACIO LINEA 2 BARRA	A UN COSTADO COMPRESORA BITRA	ND	A	
64 143P03	BOMBA DE VACIO LINEA 1 BARRA	A UN COSTADO DE COMPRESORA #1 145PR06	STERLING	A	
65 143PR01	COMPRESORA DE JABÓN A	ÁREA COMPRESORAS INICIO LINEA 1 DEBAJO MEZCLADOR A	MAZZONI	A	
66 143PR01M1	MOTOR COMPRESORA A	INTERIOR COMPRESORA A LINEA 1	ASEA	A	
67 143PR01M2	MOTOR PICADORA DE COMPRESORA A	POSTERIOR COMPRESORA A LINEA 1 BARRA	INDUCTION MOTOR	A	
68 143PR01M3	MOTOR COMPRESORA A PLANTA BARRA	PARTE INTERNA COMPRESORA A (COMODIN)	SIEMENS	A	
69 143PR02	COMPRESORA DE JABÓN B	ÁREA COMPRESORAS INICIO LINEA 1 DEBAJO MEZCLADOR B	MAZZONI	A	
70 143PR02M1	MOTOR COMPRESORA B	INTERIOR COMPRESORA B LINEA 1	GENER ELECTRIC	A	
71 143PR02M2	MOTOR PICADORA COMPRESORA B	PARTE SUPERIOR DE COMPRESORA B LINEA 1	US MOTORS	A	
72 143PR03	COMPRESORA DE JABÓN C	ÁREA COMPRESORAS INICIO LINEA 2 DEBAJO MEZCLADOR C	ND	A	
73 143PR03M1	MOTOR DE COMPRESORA C	INTERIOR COMPRESORA C LINEA 2	SIEMENS	A	
74 143PR03M2	MOTO REDUCTOR DE PICADORA COMPRESORA C PLANTA BARRA	PARTE SUPERIOR COMPRESORA C	US MOTORS	A	
75 143PR04	COMPRESORA DE JABÓN D LINEA 2	ÁREA COMPRESORAS INICIO LINEA 2 MEZCLADOR D	MAZZONI	A	
76 143PR04M1	MOTOR COMPRESORA D LINEA 2	INTERIOR COMPRESORA D LINEA 2	SIEMENS	A	
77 143PR04M2	MOTOR PICADORA COMPRESORA D	PARTE SUPERIOR COMPRESORA D LINEA 2	ASEA	A	
78 143PR05	COMPRESORA DE JABÓN BITRA	ÁREA DE COMPRESORAS PLANTA DE BARRA	MAZZONI	A	
79 143PR05M1	MOTOR COMPRESORA BITRA	INTERIOR DE COMPRESORA BITRA LINEA 1	SIEMENS	A	
80 143PR05M2	MOTOR COMPRESORA BITRA	INTERIOR COMPRESORA BITRA LINEA 1	SIEMENS	A	
81 143PR06	COMPRESORA DE JABÓN 2 COLORES LINEA 2	ÁREA COMPRESORAS LINEA 2 DESPUÉS DE COMPRESORA C	MECÁNICA MODERN	A	
82 143PR06M1	MOTOR COMPRESORA EN LINEA 2	INTERIOR DE COMPRESORA 6 LINEA 2	ND	A	
83 143PR06M2	MOTOR COMPRESORA EN LINEA 2	EXTERIOR DE LA COMPRESORA 6 LINEA 2	ND	A	
84 143PR06M3	MOTOR DE BOMBA DE VACIO COMPRESORA E LINEA 2	PORTE TRASERA DE LA COMPRESORA	POIMPE ANTURIA	A	
85 143PR07	COMPRESORA DE JABÓN 2 COLORES LINEA 2	ÁREA COMPRESORAS LINEA 2 DESPUÉS DE COMPRESORA D	ND	A	
86 143PR07M1	MOTOR DE COMPRESORA F LINEA 2	INTERIOR DE COMPRESORA F LINEA 2 COLORES	ND	A	
87 143PR07M2	MOTOR COMPRESORA F LINEA 2	PARTE EXTERIOR DE COMPRESORA F LINEA 2	TECO	A	
88 143PR08	COMPRESORA DE JABÓN FINAL LINEA 2	ÁREA COMPRESORAS FINAL LINEA 2 COLORES	BINACHI	A	
89 143PR08M1	MOTOR COMPRESORA FINAL LINEA 2	PARTE INTERNA DE LA COMPRESORA 8	SIEMENS	A	
90 143PR08M2	MOTOR COMPRESORA FINAL LINEA 2	PARTE INTERNA DE LA COMPRESORA 8 LINEA 2	SIEMENS	A	
91 143PR09	COMPRESORA CORTA GRASA	ÁREA COMPRESORAS INICIO LINEA CORTA GRASA DEBAJO MEZCLADOR	MAZZONI	A	
92 143PR09M1	MOTOR COMPRESORA DE LINEA CORTA GRASA	INTERIOR DE COMPRESORA CORTA GRASA INICIO LINEA CG	SIEMENS	A	
93 143PR10	COMPRESORA DE JABÓN BITRA # 2	ÁREA COMPRESORA PLANTA DE BARRA LINEA # 2	MAZZONI	A	
94 143PR10M1	MOTOR COMPRESORA BITRA # 2	INTERIOR DE COMPRESORA BITRA 2 LINEA 2	REG	A	
95 143PR10M2	MOTOR DE COMPRESORA BITRA # 2	INTERIOR DE COMPRESORA BITRA 2 LINEA #2	ND	A	
96 143QJ01	PANEL DE CONTROL (POTENCIA) 1ER NIVEL COMPRESORAS BARRA	ÁREA DE EMPAQUE CORTA GRASA	ND	A	
97 143QJ02	PANEL DE CONTROL DEL VARIADOR DEL MOTOR DE BITRA BARRA	ÁREA DE EMPAQUE BARRA	ND	A	
98 143QJ03	PANEL DE VARIADOR A COMPRESORA 08	ÁREA DE EMPAQUE CORTA GRASA	ND	A	
99 143QJ04	PANEL DEL VARIADOR B DE COMPRESORA 8 BARRA	ÁREA DE EMPAQUE CORTA GRASA	ND	A	
100 143T01	CORTADORA DÚPLEX PLANTA DE BARRA	EN SALIDA DE COMPRESORA BITRA	MAZZONI	A	

Continuación de tabla I

Reporte de Equipos por Sistema				
Equipo	Descripción	Ubicación	Marca	Estado (A/IR)
101 143T1	CORTADORA DE JABÓN PLANTA BARRA	EN SALIDA DE COMPRESORA BITRA	MAZZONI	A
102 143TR01	TRANSPORTADOR DE PALETAS FAJA A	ÁREA DE COMPRESORAS ENTRE COMPRESORA A Y BITRA LINEA 1	ND	A
103 143TR01MR1	MOTO REDUCTOR DE TRANSPORTADOR A LINEA 1	EN TRANSPORTADOR A PRÓXIMO A COMPRESORA A	ND	A
104 143TR02	TRANSPORTADOR DE PALETAS B	ÁREA COMPRESORAS SALIDA COMPRESORA B Y TRANSPORTADOR A	ND	A
105 143TR02MR1	MOTO REDUCTOR TRANSPORTADOR DE PALETAS B	EN TRANSPORTADOR B SALIDA COMPRESORA B LINEA 1	ND	A
106 143TR03	TRANSPORTADOR DE PALETAS C	ÁREA COMPRESORAS SALIDA COMPRESORA C LINEA 2	ND	A
107 143TR03MR1	MOTO REDUCTOR DE TRANSPORTADOR DE PALETAS C FAJA GRANDE	EN TRANSPORTADOR C SALIDA COMPRESORA C LINEA 2	CE	A
108 143TR04	TRANSPORTADOR DE PALETAS D	EN SALIDA DE COMPRESORA D LINEA 2	ND	A
109 143TR05	TRANSPORTADOR DE PALETAS E	ENTRE COMPRESORAS E Y COMPRESORA FINAL LINEA 2	ND	A
110 143TR05MR1	MOTO REDUCTOR DE TRANSPORTADOR DE PALETAS E	AL INICIO DE TRANSPORTADOR E ENTRE COMPRESORA E Y FINAL DE LINEA 2	CE MOTORS	A
111 143TR06	TRANSPORTADOR DE PALETAS F	ENTRE COMPRESORAS F Y FINAL DE LINEA 2 COLORES	ND	A
112 143TR06MR1	MOTO REDUCTOR DE TRANSPORTADOR DE PALETAS F	ENTRE COMPRESORA 2 COLORES Y COMPRESORA BINACHI	CE MOTORS	A
113 144DOP01	LLENADORA DE CORTA GRASA PLANTA BARRA	SALIDA DE COMPRESORA CORTA GRASA	SIM	A
114 144DOP02	MAQUINA LLENADORA PLANTA CORTA GRASA	ÁREA DE EMPAQUE CORTA GRASA	SIM	A
115 144HOR01	TÚNEL DE TÉRMINO ENCOGIDO CORTA GRASA PLANTA BARRA	ÁREA EMPAQUE CORTA GRASA	INGELMEC	A
116 144HOR01M1	MOTOR DEL VENTILADOR DEL HORNO CORTA GRASA	PARTE EXTERIOR DEL HORNO CORTA GRASA	ABB	A
117 144HOR01MR1	MOTO REDUCTOR DEL HORNO CORTA GRASA	PARTE INTERIOR DEL HORNO CORTA GRASA	ABB	A
118 144PCF01	BOMBA DE AGUA FRÍA PLANTA BARRA	PASILLO ENTRE FOSA SULFONACIÓN Y PLANTA BARRA	ND	A
119 144PCF01M1	MOTOR DE BOMBA DE AGUA FRÍA PLANTA BARRA	EXTERIOR DE LA PLANTA BARRA	SIEMENS	A
120 144PCF02	BOMBA DE AGUA CALIENTE PLANTA BARRA	POSTERIOR FOSA AZUFRE PLANTA SULFONACIÓN	HIIDROMAC	A
121 144PCF02M1	MOTOR DE AGUA CALIENTE PLANTA BARRA	PARTE TRASERA FOSA AZUFRE SULFONACIÓN	ABB	A
122 144SC01	SELLADORA DE CAJAS DE CORTA GRASA PLANTA BARRA	ÁREA DE EMPAQUE CORTA GRASA	3M-MATIC	A
123 144TR01	TRANSPORTADOR PLANTA CORTA GRASA	SALIDA LLENADORA DE CORTA GRASA PLANTA BARRA	ND	A
124 145C01	CODIFICADORA DE EMPAQUE PRIMARIO PLANTA BARRA	EN ÁREA DE EMPAQUE BARRA Y CORTA GRASA	VIDEO JET	A
125 145HOR01	TÚNEL DE TÉRMINO ENCOGIDO DOBOY 440 PLANTA BARRA	FINAL LINEA DE EMPAQUE PLANTA BARRA	DOBOY	A
126 145HOR01M1	MOTOR DEL VENTILADOR HORNO DOBOY PLANTA BARRA	PARTE SUPERIOR DE HORNO DOBOY PLANTA BARRA	LESSON	A
127 145HOR01M2	MOTOR DEL TRANSPORTADOR DE HORNO DOBOY PLANTA BARRA	PARTE INTERIOR DEL HORNO	BALDOR	A
128 145HOR02	TÚNEL DE TÉRMINO ENCOGIDO 220 PLANTA DE BARRA	FINAL LINEA DE EMPAQUE PLANTA DE BARRA	BOSCH	A
129 145HOR02M1	MOTOR DE VENTILADOR DEL HORNO DOBOY PLANTA BARRA	PARTE SUPERIOR DEL HORNO	BELANCE	A
130 145HOR02M2	MOTOR DE TRANSPORTADOR HORNO DOBOY PLANTA BARRA	PARTE INFERIOR DEL HORNO DOBOY	BALDOR	A
131 145PI01	ENVOLVEDORA DOBOY PLANTA BARRA	ÁREA DE EMPAQUE; PLANTA DE BARRA	DOBOY	A
132 145PI01M1	MOTOR PRINCIPAL DE ENVOLVEDORA DOBOY PLANTA DE BARRA	INTERIOR DE LA MAQUINA DOBOY	SIEMENS	A
133 145PI01M2	MOTOR DE COMPRESORA DE ANILLOS	ÁREA DE EMPAQUE PLANTA DE BARRA	FST ELECTRIC	A
134 145PI02	ENVOLVEDORA DOBOY IV PLANTA DE BARRA	ÁREA EMPAQUE PLANTA DE BARRA	BOSCH	A
135 145PI02M1	MOTOR DE CADENA MAQUINA DOBOY ALIMENTACIÓN PLANTA BARRA	PARTE INTERNA DE MAQUINA DOBOY	ND	A
136 145PI02M2	MOTOR DE FAJAS DE MAQUINA DOBOY PLANTA BARRA	INFERIOR DE MAQUINA DOBOY	LEESON	A
137 145PI02M3	MOTOR DE FAJA DE SALIDA MAQUINA DOBOY PLANTA BARRA	PARTE TRASERA DE LA MAQUINA DOBOY IV	BALDOR	A
138 145PI02M4	MOTOR DE COMPRESOR DE ANILLO MAQUINA DOBOY PLANTA BARRA	PARTE INFERIOR DE MAQUINA DOBOY PLANTA BARRA	FUST ELECTRIC	A
139 145Q0M1	PANEL DEL REGULADOR AUTOMÁTICO DE ENERGÍA REACTIVA	A UN COSTADO DEL CUARTO DE CONTROL	ND	A
140 145SC01	SELLADORA 1 DE CAJAS PLANTA BARRA	ÁREA EMPAQUE PLANTA BARRA	3M-MATIC	A
141 145SC02	SELLADORA 2 DE CAJAS PLANTA DE BARRA	ÁREA DE EMPAQUE PLANTA DE BARRA	3M-MATIC	A
142 145SC03	SELLADORA 3 DE CAJAS PLANTA DE BARRA	ÁREA DE EMPAQUE PLANTA DE BARRA	3M-MATIC	A
143 145SC04	SELLADORA 4 DE CAJAS PLANTA DE BARRA	ÁREA EMPAQUE DE PLANTA DE BARRA	3M-MATIC	A
144 145TR01	TRANSPORTADOR ALIMENTACIÓN EMPAQUE AUTOMÁTICO PEQUEÑO BARRA	SALIDA DE CORTADORA LINEA 1. EMPAQUE BARRA	ILP	A
145 145TR01M1	MOTOR FAJA DE ALIMENTACIÓN AUTOMÁTICA PEQUEÑA	ÁREA DE EMPAQUE DE BARRA EN EL TRANSPORTADOR 1	ND	A
146 145TR02	TRANSPORTADOR GRANDE EMPAQUE AUTOMÁTICO BARRA	SALIDA CORTADORA LINEA 1. EMPAQUE BARRA	ILP	A
147 145TR02M1	MOTOR DE FAJA ALIMENTACIÓN EMPAQUE AUTOMÁTICO GRANDE	ÁREA DE EMPAQUE PLANTA BARRA EN TRANSPORTADOR 2	ND	A
148 145TR03	TRANSPORTADOR EMPAQUE MANUAL PLANTA BARRA	SALIDA DE CORTADORA EMPAQUE DE BARRA	ILP	A
149 145TR03M1	MOTOR FAJA GRANDE EMPAQUE MANUAL PLANTA BARRA	ÁREA DE EMPAQUE LINEA 1. EN 145TR03	LEESON	A
150 145TR04	TRANSPORTADOR SALIDA HORNO DE TABLE TOP PLANTA BARRA	SALIDA TÚNEL TÉRMINO ENCOGIDO EMPAQUE AUTOMÁTICO BARRA	ILP	A

Continuación de tabla I

Reporte de Equipos por Sistema						
Equipo	Descripción	Ubicación	Marca	Estado (A/IR)		
151 145TR04M1	MOTOR DE TRANSPORTADOR EMPAQUE TABLE TOP PLANTA BARRA	AREA DE EMPAQUE BARRA, TRANSPORTADORA 145TR04	US	A		
152 145TR05	TRANSPORTADOR SALIDA HORNO PEQUEÑO PLANTA BARRA	AREA EMPAQUE MANUAL SALIDA DE TUNEL TERMO ENCORGIDO	ILP	A		
153 145TR05M1	MOTOR DE FAJA DE EMPAQUE SALIDA DE HORNO PEQUEÑO PLANTA BARRA	AREA DE EMPAQUE BARRA, EN TRANSPORTADOR 145TR05	ABB	A		
154 PT18	TRANSFORMADOR ELÉCTRICO DE ILUMINACIÓN	JUNTO A OFICINA GERENCIA BARRA	ACME	A		
155 PT19	TRANSFORMADOR ELÉCTRICO TRIFÁSICO	CUARTO DE PANELES DE CONTROL PLANTA BARRA	HEVI-DUTY	A		
156 PT20	TRANSFORMADOR ELÉCTRICO DE ENVOLVEDORA DOBOY	SEGUNDO NIVEL DE MEZCLADORES PLANTA BARRA	ND	A		
157 321	EDIFICIO PLANTA DE BARRA	EDIFICIO GENERAL PLANTA DE BARRA	ND	A		
158 321-DRE1	TUBERIA DE DRENAJES PLANTA BARRA	DRENAJE INTERNO ENTRE PLANTA BARRA Y SULFONACIÓN	ND	A		
159 321-PR501	PRIMER NIVEL PLANTA DE BARRA	PRIMER NIVEL PLANTA DE BARRA	ND	A		
160 321-PR502	SEGUNDO NIVEL PLANTA BARRA	SEGUNDO NIVEL PLANTA BARRA	ND	A		
161 321-PR503	TERCER NIVEL PLANTA BARRA	TERCER NIVEL PLANTA BARRA	ND	A		
162 321-PR504	CUARTO NIVEL PLANTA BARRA	CUARTO NIVEL PLANTA BARRA	ND	A		
163 50F1	ESTACIÓN DE FILTROS 1 PLANTA DE CLORO	AREA TANQUES PLANTA CLORO ENTRE TANQUES 1 Y 2	ILP	A		
164 50F2	ESTACIÓN DE FILTROS 2 PLANTA DE CLORO	AREA TANQUES DE CLORO ENTRE TANQUES 3 Y 4	ILP	A		
165 50P01	BOMBA NEUMÁTICA DE SUAVIZANTE CLORO	AREA DE LLENADORAS DEBAJO DE MEZANINE	SUP WILDEN	A		
166 50PCF01	BOMBA DESCARGA DE PIPAS PLANTA DE CLORO	RAMPA DE PLANTA CLORO, AREA DESCARGA DE PIPAS	WEG	A		
167 50PCF01M1	MOTOR DE BOMBA 1 DESCARGA PIPA A TANQUES DE CLORO	EXTERIOR DE PLANTA DE CLORO EN BOMBA 1	WEG	A		
168 50PCF02	BOMBA DE TANQUES 1 Y 2 PLANTA CLORO	AREA TANQUES PLANTA DE CLORO ENTRE TANQUES 1 Y 2	BALDOR	A		
169 50PCF02M1	MOTOR DE BOMBA DESCARGAS DE TANQUES 1 Y 2 PLANTA CLORO	PORTE TRASERA DE LOS TANQUES 1 Y 2 PLANTA CLORO	BALDOR	A		
170 50PCF03	BOMBA DE CLORO PARA TANQUES 3 Y 4	AREA TANQUES DE CLORO ENTRE TANQUES 3 Y 4	WEG	A		
171 50PCF03M1	MOTOR DE BOMBA DE DESCARGA DE TANQUES 3 Y 4 PLANTA CLORO	PORTE TRASERA DE TANQUES 3 Y 4	WEG	A		
172 50V1	TANQUE NO. 1 DE CLORO	AREA DE TANQUES DE PLANTA DE CLORO	ROTOPLAST	A		
173 50V10	TANQUE 10 DE SUAVIZANTE CLORO	SEGUNDO NIVEL MEZANINE ARRIBA LLENADORAS AGP	ROTOPLAST	A		
174 50V11	TANQUE 11 DE SUAVIZANTE CLORO	SEGUNDO NIVEL MEZANINE ARRIBA DE LLENADORAS AGP	ROTOPLAST	A		
175 50V12	TANQUE AGUA PLANTA CLORO	SEGUNDO NIVEL MEZANINE A LA PAR TANQUE 5	ROTOPLAST	A		
176 50V2	TANQUE NO. 2 DE CLORO	AREA TANQUES DE PLANTA DE CLORO	ROTOPLAST	A		
177 50V3	TANQUE NO. 3 DE CLORO	AREA DE TANQUE PLANTA CLORO	ND	A		
178 50V4	TANQUE CLORO NO. 4	AREA TANQUES DE PLANTA DE CLORO	ROTOPLAST	A		
179 50V5	TANQUE DE CLORO BUFFER NO. 5	SUPERIOR MEZANINE JUNTO A PARED PLANTA DE CLORO	ROTOPLAST	A		
180 50V6	TANQUE NO. 6 MAQUINAS PLANTA CLORO	SEGUNDO NIVEL MEZANINE ARRIBA LLENADORAS AGP 1 Y 2	ROTOPLAST	A		
181 50V7	TANQUE NO. 7 MAQUINAS PLANTA CLORO	SEGUNDO NIVEL MEZANINE ARRIBA DE LLENADORAS AGP 4 Y 5	ROTOPLAST	A		
182 50V8	TANQUE NO. 8 PLANTA CLORO	SEGUNDO NIVEL MEZANINE ARRIBA LLENADORAS 3 Y 4	ROTOPLAST	I		
183 50V9	TANQUE NO. 9 BUFFER PLANTA CLORO	SEGUNDO NIVEL MEZANINE A LA PAR TANQUE 5	ROTOPLAST	A		
184 51ENG01	ENGOMADORA DE ETIQUETAS PLANTA CLORO	AREA DE EMPAQUE CLORO	ND	A		
185 51K03	VENTILADOR 3 PLANTA TOCADOR	PORTE SUPERIOR DE PARED QUE DA AL EXTERIOR	ND	A		
186 51K1	VENTILADOR 1 PLANTA CLORO	AREA DE EMPAQUE CLORO LINEA LLENADORAS AGP	ND	A		
187 51K1M1	MOTOR DEL VENTILADOR 1 PLANTA CLORO	EN VENTILADOR 1 DE EMPAQUE CLORO	ND	A		
188 51K2	VENTILADOR 2 PLANTA CLORO	INICIO LINEA DE ENVASADO LITRO Y GALÓN CLORO	ND	A		
189 51K2M1	MOTOR DE VENTILADOR 2 PLANTA CLORO	EN VENTILADOR 2 PLANTA CLORO	ND	A		
190 51K3M1	MOTOR DE EXTRACTOR DE AIRE PLANTA CLORO	PORTE SUPERIOR DEL DEPARTAMENTO DE CLORO	ND	A		
191 51LL01	LLENADORA DE CLORO NO. 1	INICIO LINEA EMPAQUE POPULINO	AGP	A		
192 51LL02	LLENADORA DE POPULINO 2	LINEA DE LLENADO POPULINO CLORO	AGP	A		
193 51LL03	LLENADORA DE POPULINO NO. 3 PLANTA CLORO	LINEA EMPAQUE POPULINO CLORO	AGP	A		
194 51LL04	LLENADORA DE POPULINO NO. 4 PLANTA CLORO	LINEA DE LLENADO DE POPULINO CLORO	AGP	A		
195 51LL05	LLENADORA DE POPULINO NO. 5 PLANTA CLORO	LINEA DE EMPAQUE DE POPULINO CLORO	AGP	A		
196 51LL06	LLENADORA DE POPULINO NO. 6 PLANTA CLORO	LINEA DE EMPAQUE DE LITRO Y GALÓN CLORO	MACOY	A		
197 51LL08M1	MOTOR DE BOMBA SUCCIONADORA CLORO PLANTA CLORO	PORTE INFERIOR DE LLENADORA NO. 6 PLANTA CLORO	ND	A		
198 51LL08M2	MOTOR DE FAJA TRANSPORTADOR DE MAQUINA LLENADORA NO. 6	PORTE INFERIOR DE FAJA TRANSPORTADOR	ND	A		
199 51OM01	PANEL ELÉCTRICO GENERAL PLANTA CLORO	AREA DE EMPAQUE DEPARTAMENTO DE CLORO PLANTA BARRA	ND	A		
200 51SB01	SELLADORA DE BOLSAS NO. 1 PLANTA CLORO	FINAL LINEA EMPAQUE POPULINO PLANTA CLORO	ND	A		

Fuente: elaboración propia

La tabla I muestra el listado de equipos de las plantas de barra, cloro y corta grasa que están registrados en el Sistema Infomante.

2.1.2.2. Creación de equipos en la estructura

Para crear nuevos códigos del equipo de las plantas de barra, cloro y corta grasa, se utiliza un instructivo que tiene por título “Instructivo para codificar edificios, áreas verdes, equipo y tubería de servicios” y código IT087.

LA POPULAR	INSTRUCTIVO DE TRABAJO
Título: Instructivo para codificar edificio, áreas verdes, equipo y tubería de servicios	Código: IT087 No. última edición: 03

Nota: antes de empezar a trabajar, lea cuidadosamente todo el instructivo y si tiene dudas consulte con su Supervisor, Ingeniero de Mantenimiento, Gerente de Mantenimiento, Gerente de Planta.

Existe diversidad de formas para codificar. Dentro de las instalaciones de Industria La Popular, la codificación se subdivide de la siguiente forma:

- Codificación de edificios: con letras.
- Codificación de áreas o procesos: número asignado al área o al proceso.
- Codificación de equipo de proceso o área: con número de área o proceso, seguido de una o varias letras asignadas al equipo y número correlativo.

- Codificación de letras al equipo o por su tipo: asignación de su abreviatura.
- Codificación de áreas verdes: asignación por números romanos.

A. Guía para codificar un edificio:

Para identificar edificios se ha establecido un código que consta de:

- Un número que representa la designación de edificio
- Una o dos letras que identifica a un edificio, vea tablas II y III

Ejemplo 1:

Se identifica el edificio de oficinas: 32A.

32: número que representa un edificio.

A: letra que representa al edificio de oficinas.

Ejemplo 2:

Se identificará el edificio de la planta de detergentes: 32L.

32: número que representa un edificio.

L: letra que representa a la planta de detergentes.

Ejemplo 3:

Solicita lubricación a puerta corrediza de vidrio, salida de gradas del edificio de oficinas.

- Se llena el FO397 solicitud de mantenimiento preventivo y correctivo. El Ingeniero de Mantenimiento realizará una orden de trabajo con el código de edificio y anotando en la misma el trabajo que se desea ejecutar.

- La orden especifica lo siguiente: código 32 A y en solicitud de trabajo debe de especificar qué tipo de mantenimiento desea.
- Todos los trabajos efectuados a un edificio se registran de forma general a éste.

A continuación se presenta un listado que identifica a los distintos edificios que integran la Industria La Popular, vea tabla II.

Tabla II. **Codificación general de edificios**

CODIFICACIÓN GENERAL DE EDIFICIOS			
A	OFICINAS	O	LABORATORIO
B	CALDERAS	P	PLANTA DE PLÁSTICOS
C	GENERADORES	PA	NUEVA BODEGA PLANTA PLÁSTICOS
D	TORRES DE ENFRIAMIENTO	PB	BODEGA B PLANTA PLÁSTICOS
E	CASA	Q	TALLER
F	PLANTA DE TOCADOR	R	PLANTA DE GLICERINA
GA	BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO A PLANTA DE LAVANDERÍA	S	BODEGA DE REPUESTOS
GB	BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO B, GENERAL	T	COMEDOR VESTIDORES
GC	BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO C PLANTA DE DETERGENTES	U	OFICINA DE DESARROLLO
H	PLANTA DE CLORO	V	CUARTO DE SOLVENTES
I	PLANTA DE LAVANDERÍA	W	TALLER 2 Y CARPINTERÍA
J	PLANTA DE BARRA	X	ÁREA DE PATIO DE TANQUES
L	PLANTA DE DETERGENTE EN POLVO	Y	JARDINES EXTERIORES
M	PLANTA DE SULFONACIÓN		
N	BODEGA DE MATERIA PRIMA		

Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

Como se puede observar en la tabla II, los códigos de las plantas de barra y cloro son: J planta de barra y H cloro. Codificación realizada con base en plano planta general de edificios de la Industria La Popular. Véa figura 19.

B. Guía para codificar equipo:

El código consta de tres dígitos iniciales que identifican el área o proceso en donde está localizado el equipo. Vea tabla III.

De una a tres letras identificarán el tipo de equipo. Vea tabla IV. Los últimos dígitos son los correlativos respecto a cada tipo de equipo.

A continuación en las tablas III y IV se encuentran los listados para codificar el área o proceso y el tipo de equipo de las plantas.

Tabla III. Criterio para identificar áreas o procesos

PLANTA DETERGENTE EN POLVO		PLANTA DE LAVANDERÍA	
Transporte neumático	61	Línea 4	161
Mezclas	62	Línea 5	162
Bombeo	63	Línea 6	163
Preparación detergente polvo	64	Blanqueo	164
Post addition	65	SCN	165
Silos de empaque	66	Pailas	166
Área de empaque	67	Crutchers	167
Área de base	68	Silicato y salmueras	168
PLANTA DE BARRA		Tanques de patio	169
Detergente en barra	140	Líneas de secado	70
Cortagrasa	141	Línea 1	171
PLANTA DE SULFONACIÓN		DEPTO DE MANTENIMIENTO	
Tratamiento aire	11	Calderas	30
Tratamiento gases SO ₂ y SO ₃	12	Compresores de aire	31
Tratamiento de exhaustos	14	Edificios	32
Reactor	16	Taller	33
Neutralización	17	Aires acondicionados	35
Tratamiento de azufre	25	Generadores, transformadores	40
Terminado de neutralización y deareador	06	Puerto, tallazal	60
PLANTA DE CLORO		PLANTA DE PLÁSTICOS	
Cloro	50	Mezclas	20
PLANTA DE GLICERINA		Extrusión	21
Tratamientos	150	Molino y recuperado	22
Evaporación	160	Revelado y montaje	23
Destilación	170	Impresión	25
PLANTA DE TOCADOR		Corte	26
Tocador	71	Bolseo	27
		Laminado	28

Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

Tabla IV. Criterio para identificar el tipo de equipo en la planta

Tipo de equipo	Clave	Tipo de equipo	Clave
Mezcladores	MX	Indicadores de presión baja	PIAL
Bombas	P	Temperatura alta	TAH
Madurador	A	Temperatura baja	TAL
Intercambiador	E	Nivel alto	LAH
Separadores (ciclones)	S	Nivel bajo	LAL
Filtros	F	Flujo alto	FAH
Tanques, silos y depósitos	V	Flujo bajo	FAL
Ventilador y compresor	K	Equipo de medición	
Chillers	RG	Termómetros	TI
Mezclador estático	SM	Manómetros y vacuómetros	PI
Cristalizador	PS	Ratonero	FI
Paneles de control (potencia)	QM	Medidor de pH	HI
Paneles de control (operacionales)	QS	Transmisor de nivel	LT
Compresoras y extrusoras	PR	Transmisor de temperatura	TT
Troqueladoras e impresoras	SM	Bascula de peso	WI
Envolvedoras, empacadoras y bolseadoras	PM	Visores	SG
Calderas	B	Nivel	LIC
Desmineralizadores de agua	SDA	Temperatura	TIC
Intercambiadores iónicos	II	Presión	PIC
Tanques de condensados	D	pH	HIC
Transportadoras	TR	Flujo	FIC
Transportadoras de gusanos (coclea)	CL	Peso	WIC
Flash Chamber y amortizadores	SE	Solenoide	WY
Distribuidoras (tolvas)	W	Neumáticas de nivel	LV
Transportadores con peso	M	Neumáticas de temperatura	TV
Eyectores de vapor	PJ	Neumáticas de presión	PV
Equipo de adsorción y absorción	C	Neumáticas de flujo	FV
Cortadoras y sliter	T	Intensidad a presión	P/I
Reactores	R	Presión a intensidad	IP
Molino	MT	Selladora de bolsa	SB
Laminadoras	L	Compresor de aire	COA
Montadora	MM	Secador de aire	SEA
Insoladora	IL	Aire acondicionado	AC
Tratamiento corona	TC	Compresor chiller	CP
Presión alta	PAH	Servomotor	SVM
Presión baja	PAL	Motor	M
Indicador de presión alta	PIAH	Bomba sumergible de agua	PSUM
Bomba centrífuga	PCF	Unidad de control de temperatura de agua	TCU
Dosificador de pistón	DOP	Suavizadores de agua	SSA

Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

Para comprender el uso de las tablas III y IV se presenta el siguiente ejemplo:

Se encuentran cinco bombas y dos mezcladores localizados en la planta de barra, la codificación del equipo quedaría de la siguiente manera:

140P1, 140P2, 140P3, 140P4 y 140P5 para las bombas.

140MX1 y 140MX2 para los mezcladores.

C. Guía para codificar entrada y salida de tuberías de fluidos:

EL código consta de dos o tres letras que identifican el tipo de fluido que llevan las tuberías. Estas letras deben colocarse en la tubería que entra y en la que sale del equipo. Vea tabla V.

Tabla V. **Criterio para codificar entrada y salida de fluidos**

TUBERÍA Y FLUIDOS			
Aire seco para instrumentación	IA	Agua suave	SW
Aire sin secar	CA	Retorno agua suave	SWR
Vapor a baja presión	LPS	Fluidos refrigerantes	CW
Vapor a alta presión	HPS	Retorno fluidos refrigerantes	CWR
Agua de pozo	LW	Agua caliente	WH
Agua de retorno	RW	Agua fría	WC
Agua de torre	TW	Aceite	OL
Retorno agua de torre	TWR	Bunker	FOL
Condensados	DC	Diesel	DL
Aceite diatérmico	DO	Electricidad	EL
Retorno de aceite diatérmico	DOR		

Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

D. Guía para codificar válvulas:

- Identificar con números correlativamente todas las válvulas.
- Identificar con una letra que indica el tipo de fluido que contiene y números correlativos. Vea tabla VI.

Tabla VI. **Criterio codificar válvulas**

Codificación de válvulas			
Jabón	J	Sulfónico	D
Vacío	V	Alkano	A
Grasas	G	Base detergente	B
Lejías	K	Alcohol laurico etoxilado	E
Soda	M	Slurry	SB
Silicato	L		
Salmuera	N		

Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

En la tabla VI se muestra el código a utilizar en las válvulas de cada fluido que se transporta en la tubería.

E. Guía para codificar áreas verdes:

- Se codifica las áreas verdes con número romanos.
- Codificación realizada con base en plano Planta General de Edificios de la Industria La Popular. Vea figura 19.

La codificación queda de la siguiente manera:

- Área verde que se encuentra alrededor de la casa ejecutiva.
- Área verde que se encuentra enfrente de la planta de tocador y bodega de producto terminado de la planta de lavandería.
- Área verde que se encuentra enfrente de bodega de materia prima, lado Norte.
- Área verde que se encuentra enfrente de planta de glicerina, taller de mantenimiento, planta de plásticos, bodega de plásticos.

- e. Área verde que se encuentra en el campo de papi *foot-ball*.
- f. Área verde que se encuentra enfrente de bodega de repuestos, comedor y oficina de control de calidad.
- g. Área verde que se encuentra ubicada enfrente de piscina y torre de enfriamiento de la planta de lavandería, también la abarca el edificio administrativo.
- h. Área verde que se encuentra ubicada atrás del edificio administrativo, lado Sur.

Control de cambios:

Se agregó la codificación de edificios, áreas verdes. Se actualizó la codificación de los equipos, y se terminaron de codificar las áreas o procesos (plantas y líneas de producción).

Aprobación:

Originado por: _____ Ingeniero de Mantenimiento & Servicios	Aprobado por: _____ Gerente de Mantenimiento & Servicios
--	---

Como se pudo observar en el instructivo, se realizaron algunos cambios de la edición anterior y aprobados por el Gerente de Mantenimiento y Servicios de la Industria La Popular.

2.1.2.3. Definición de equipos críticos

Para conocer qué equipo de las plantas barra, cloro y corta grasa es crítico, se les practica una evaluación de los indicadores de mantenimiento.

Si la ponderación es mayor igual a 7,99 y menor igual a 10, esto indica que es un equipo crítico.

La tabla VII se utiliza para realizar un diagnóstico rápido para obtener los equipos o líneas críticas de las plantas cloro, barra y corta grasa, de la Industria La Popular.

Tabla VII. **Rango que pertenece cada categoría de criticidad del equipo**

Mantenimiento	Promedio de calificación
Correctivo	$7,99 \leq \text{calificación} \leq 10$
Preventivo	$0 \leq \text{calificación} < 7,99$

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior, muestra la calificación o el promedio que puede obtener el equipo utilizado en las plantas de barra, cloro y corta grasa. Con esto realizado ya se puede clasificar qué tipo de mantenimiento debe dársele a éste.

2.1.3. Desempeño de mantenimiento

Para poder tener el control del cumplimiento y el desempeño de mantenimiento en cada una de las plantas de barra, cloro y corta grasa. Se tiene un control con el desempeño de mano de obra, avisos preventivos y los equipos críticos.

2.1.3.1. Desempeño de mano de obra

Para ver el trabajo del personal de mantenimiento de las plantas de barra, cloro y corta grasa.

2.1.3.1.1. Cumplimiento del plan

Para verificar el cumplimiento del plan de mantenimiento se propone utilizar el formulario FO103 Reporte de paros planeados y no planeados plantas barra, cloro y corta grasa (vea figura 14), en el cual se llevará el control de los paros realizados en cada planta. Y el FO906 Control visual de mantenimiento (vea figura 6), en el cual se registrará la fecha en que se llevó a cabo el mantenimiento al equipo, quién realizó dicha actividad.

La Popular	Formulario
Título: control visual de mantenimiento	Código: FO906

Figura 6. Control visual de mantenimiento

CONTROL VISUAL DE MANTENIMIENTO
EQUIPO:
CÓDIGO DE EQUIPO:
No. ORDEN DE TRABAJO:
FECHA DE REALIZACIÓN:
FECHA PRÓXIMA DE TRABAJO:
OBSERVACIONES:
REALIZADO POR:

Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

Instructivo de llenado

Equipo	Nombre del equipo, maquinaria, etc.
Código de equipo	Código según el Sistema Infomante.
No. orden de trabajo	Número de orden de trabajo, según el Sistema Infomante.
Fecha realización	Fecha que se realizó el mantenimiento.
Fecha próxima trabajo	Fecha próxima de realización del próximo mantenimiento.
Observaciones	Anotación importante sobre el equipo o el mantenimiento realizado.
Realizado por:	Nombre de la persona que realizó el último mantenimiento al equipo.
Control de cambios: Documento nuevo.	

Aprobación:

Originado por: _____ Ingeniero de mantenimiento	Aprobado por: _____ Gerente de mantenimiento & servicios
--	---

2.1.3.1.2. Horas extras

Éstas son las que se trabajan excediendo la duración máxima de la jornada de trabajo.

Para tener un control, se utiliza el formulario FO103 Reporte de paros planeados en las plantas barra, cloro y corta grasa (vea figura 14). Estos indicarán si el plan de mantenimiento está funcionando; si ha trabajado más de la jornada de trabajo, eso quiere decir que el personal de mantenimiento no está realizando bien su trabajo a menos que haya una razón.

2.1.3.2. Avisos preventivos

Darán el control y la creación de nuevos avisos de mantenimiento en las plantas de barra, cloro y corta grasa.

2.1.3.2.1. Creación de avisos de mantenimiento

Para la creación de avisos de mantenimiento en el equipo de las plantas barra, cloro y corta grasa se lleva el control del período de tiempo que debe operar el equipo, para darle mantenimiento.

El control de avisos de mantenimiento se utiliza una ficha técnica en el Sistema Infomante, en la cual se registra la actividad de mantenimiento, fecha de inicio, fecha en la cual fue creada, frecuencia y los equipos asociados a los cuales se les da este. Con estos datos registrados dan el aviso respectivo de mantenimiento. Vea figura 7.

Figura 7. **Ficha de solicitud de programación de mantenimiento sistemático**

SOLICITUD O REPROGRAMACIÓN DE PLAN DE MANTENIMIENTO SISTEMÁTICO	
FECHA: _____	ÁREA OPERATIVA: _____ TIPO (O / R): _____
ACTIVIDAD E STÁNDAR: _____	
TAREAS ASOCIADAS: _____ _____ _____	
EQUIPOS ASOCIADOS: _____ _____ _____	
FRE CUENCIA: _____	OFICIO: _____
TIEMPO DE EJECUCIÓN: _____	FECHA INICIO DE PLAN: _____
OBSERVACIONES: _____ _____ _____	

Fuente: elaboración propia

Ejemplo de solicitud de programación de mantenimiento sistemático.

INDUSTRIA LA POPULAR DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
FICHA DE PLAN DE MANTENIMIENTO SISTEMÁTICO	
ÁREA OPERATIVA: <u>barra</u>	
FECHA: <u>15/07/2009</u>	TIPO(O/R): <u>O</u>
ACTIVIDAD ESTÁNDAR: <u>Mant-MRE</u>	
TAREAS ASOCIADAS: <u>Cambio de cojinete</u>	
<u>Limpieza de estructura</u>	
<u>Cambio de aceite</u>	
<u>Cambio de retenedores</u>	
EQUIPOS ASOCIADOS: <u>140ROT02MR01</u>	
FRECUENCIA: <u>Anual</u>	OFICIO: <u>Mecánico/eléctrico</u>
TIEMPO DE EJECUCIÓN: <u>2 Horas</u>	FECHA DE INICIO: <u>23/07/2009</u>
OBSERVACIONES:	

Como se puede observar en la figura anterior, ésta contiene datos clave para dar avisos sobre el mantenimiento a cada equipo.

2.1.3.2.2. Estatus y tratamiento de avisos

Con el formulario FO713 Historial de mantenimiento preventivo-correctivo se llevará el control del mantenimiento que se le dará a cada equipo de las plantas barra, cloro y corta grasa. Vea figura 8.

2.1.3.3.1. Enfoque y sistema integral de disponibilidad

Las variables de ponderación permite el análisis de criticidad. El cual establece la toma de decisiones acertadas y efectivas, direccionando el esfuerzo y los recursos en áreas donde sea más importante y/o necesario mejorar la confiabilidad operacional, basado en la realidad. Para tomar la mejor decisión en cuanto a la disponibilidad del equipo se siguen los siguientes pasos:

- A. Vea la frecuencia de actividad de mantenimiento del equipo.
- B. Si la frecuencia de la actividad de mantenimiento asignada aumenta.

Los incisos A y B se pueden controlar con la ficha técnica de historial de mantenimiento preventivo-correctivo del equipo la Industria La Popular. Vea figura 8.

- C. Realizarle nuevamente la evaluación de los indicadores de mantenimiento (cumplimiento con la ley, seguridad, calidad, producción, costo de mantenimiento, tiempo de operación, frecuencia de falla) al equipo. Vea tabla VIII.
- D. Si el promedio de calificación se encuentra en el rango de 9,75 a 10 se le da de baja al equipo, pero esto se deja a criterio del Gerente de Mantenimiento de la Industria La Popular.

2.1.4. Indicadores

Los indicadores utilizados para cada una de las plantas, barra, cloro y corta grasa, son: cumplimiento con la ley, seguridad, calidad, producción, costo de mantenimiento, tiempo de operación y frecuencia de falla.

2.1.4.1. Cumplimiento con la ley

Las calificaciones a darle al indicador cumplimiento con la ley, al equipo utilizado en las plantas barra, cloro y corta grasa según los siguientes criterios:

La falla puede causar serios problemas legales por infringir el reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo, Artículos 4-7, 27-42, 55, 61, 63-65 y 67 se le puede dar una calificación de 7 a 10 puntos.

La falla pone en riesgo de incurrir en alguna violación del reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo, Artículos 4-7, 27-42, 55, 61, 63-65 y 67 en caso de alguna auditoría se le puede dar una calificación de 3 a 7 puntos.

La falla no produce riesgo de incumplimiento el reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo, Artículos 4-7, 27-42, 55, 61, 63-65 y se le puede dar una calificación de 0 a 3 puntos.

2.1.4.2. Seguridad

Las calificaciones a darle al indicador seguridad, al equipo utilizado en las plantas de barra, cloro y corta grasa según los siguientes criterios:

La falla puede causar serios problemas de seguridad, higiene o control ambiental en el área se le puede dar una calificación de 7 a 10 puntos.

La falla puede causar algunos problemas de seguridad, higiene o control ambiental se le puede dar una calificación de 3 a 7 puntos.

La falla no causa problemas de seguridad, higiene o control ambiental se le puede dar una calificación de 0 a 3 puntos.

2.1.4.3. Calidad

Las calificaciones a darle al indicador calidad, al equipo utilizado en las plantas barra, cloro y corta grasa, según los siguientes criterios:

La falla tiene efecto mayor en la calidad del producto (contaminación, reacciones anormales o productos fuera de especificaciones) se le puede dar una calificación de 7 a 10 puntos.

La falla en el equipo produce variaciones de calidad que pueden ser corregidas rápidamente por el operador y no afectará al cliente y/o consumidor se le puede dar una calificación 3 a 7 puntos.

La falla no causa problemas de calidad en el producto se le puede dar una calificación de 0 a 3 puntos.

2.1.4.4. Producción

Las calificaciones a darle al indicador producción, al equipo utilizado en las plantas barra, cloro y corta grasa, según los siguientes criterios:

La falla causa paros totales en todas las líneas, anteriores y/o subsecuentes se le puede dar una calificación de 7 a 10 puntos.

La falla en el equipo causa paros parciales en el sistema se le puede dar una calificación de 3 a 7 puntos.

La falla en el equipo tiene un efecto mínimo o no causa problemas de paro de producción se le puede dar una calificación de 0 a 3 puntos.

2.1.4.5. Costo de mantenimiento

Las calificaciones a darle al indicador costo de mantenimiento, al equipo utilizado en las plantas barra, cloro y corta grasa según los siguientes criterios:

Tiempo de reparación: dos horas o más y el costo de reparación es mayor de ciento cincuenta dólares se le puede dar una calificación de 7 a 10 puntos.

Tiempo de reparación es de una a dos horas y el costos de reparación es menor de ciento cincuenta dólares y mayor a cincuenta dólares se le puede dar una calificación de 3 a 7 puntos.

Tiempo de reparación es menor a una hora y el costo de reparación es menor a cincuenta dólares se le puede dar una calificación de 0 a 3 puntos.

2.1.4.6. Tiempo de operación

Las calificaciones a darle al indicador tiempo de operación, al equipo utilizado en las plantas barra, cloro y corta grasa, según los siguientes criterios:

El equipo opera las veinticuatro horas se le puede dar una calificación de 7 a 10 puntos.

El equipo opera de siete a catorce horas diarias se le puede dar una calificación de 3 a 7 puntos.

El equipo opera intermitentemente se le puede dar una calificación de 0 a 3 puntos.

2.1.4.7. Frecuencia de falla

Las calificaciones a darle al indicador frecuencia de falla, al equipo utilizado en las plantas barra, cloro y corta grasa según los siguientes criterios:

El equipo falla frecuentemente (cada semana o menos) se le puede dar una calificación 7 a 10 puntos.

El equipo falla ocasionalmente (aproximadamente cada dos meses) se le puede dar una calificación de 3 a 7 puntos.

El equipo falla muy esporádicamente (una vez al año) se le puede dar una calificación de 0 a 3 puntos.

2.1.5. Implementación de indicadores de mantenimiento

La instalación y puesta en marcha de los indicadores de mantenimiento dan los siguientes resultados los cuales indican a cual equipo se le da un mantenimiento preventivo, así como a que equipo le da mantenimiento correctivo. Vea tablas VII y VIII.

Tabla VIII. Lista de equipo ponderado plantas de cloro, barra y corta grasa

LISTADO DE EQUIPOS PONDERADOS		MATRIZ DE EQUIPOS										
SISTEMA	SUBSISTEMA	EQUIPO Y/O INSTRUMENTO	CÓDIGO	CUMPLIMIENTO CON LA LEY	SEGURIDAD	CALIDAD	PRODUCCIÓN	COSTO DE MANTENIMIENTO	TIEMPO DE OPERACIÓN	FRECUENCIA DE FALLA	INDICADOR TIPO MANTENIMIENTO	
												INDICADORES
TRANSPORTE NEUMÁTICO	FILTRO DE MANGA 140 F1	VENTILADOR DE FILTRO MANGA	140F1K1	7	3	7	10	10	10	3	7.14	
	POLIPASTO 140POL	MOTOR DE VENTILADOR DE POLIPASTO	140F1K1M1	3	3	7	10	10	10	3	6.57	
		MOTOREDUCTOR DE CARRITO DE POLIPASTO	140POL1MR1	7	7	3	3	10	10	3	6.14	
	ROTO CELDA DE BENTONITA 140ROT01	MOTOREDUCTOR DE ROTO CELDA DE BENTONITA	140POL1MR2	7	7	3	3	10	10	3	6.14	
	ROTO CELDA DE MENORES 140ROT02	MOTOREDUCTOR DE ROTO CELDA DE MENORES	140RO T01MR01	7	3	7	7	10	10	3	6.71	
	TRANSPORTADOR POR BOMBEO DE BENTONITA Y CARBONATO PLABARRA 140TR01	MOTOREDUCTOR DE ROTO CELDA	140RO T02MR01	7	7	10	10	10	10	3	8.14	
		SEPARADOR TAMIZ TRANSPORTADOR		7	3	7	7	10	10	3	6.71	
	TRANSPORTADOR POR BOMBEO DE POLVOS MENORES PLANTA BARRA 140TR02	MOTOREDUCTOR DE GUSANO	140TR01MR2	7	7	7	7	10	10	3	7.29	
		MEZCLADOR DE TRANSPORTE	140TR02MX1	7	7	7	3	10	10	3	6.71	
	ÁREA DE SILOS Y TANQUES	VENTILADOR FILTRO DE MANGA 141K1	MOTOR DEL MEZCLADOR TRANSPORTE	140TR02MX1M1	3	3	7	10	10	10	3	6.57
		SILO DE BENTONITA 141V01	MOTOREDUCTOR DE ROTO CELDA MEZCLADOR	140TR02MX1MR1	7	7	3	3	10	10	3	6.14
		SILO DE CARBONATO DE CALCIO 141V02	MOTOR VENTILADOR	141K1M1	7	3	7	10	10	10	3	7.14
		SILO DE MENORES 141V03	FILTRO DE MANGA DE SILO BENTONITA	141V01F1	3	3	7	10	10	10	3	6.57
		TANQUE DE SULFONICO 141V04	FILTRO DE MANGA DE SILO CARBONATO DE SILO	141V02F1	3	3	7	10	10	10	3	6.57
TANQUE DE SODA CAUSTICA 141V05		FILTRO DE MANGA DE SILO MENORES	141V03F1	3	3	7	10	10	10	3	6.57	
ÁREA DE BÁSCULAS	TANQUE DE SILICATO(12) 141V06			10	10	10	10	10	10	3	9.00	
	TANQUE DE SILICATO(12) 141V08			10	10	10	10	10	10	3	9.00	
	TANQUE DE SULFONICO(8) 141V07			10	10	10	10	10	10	3	9.00	
	AGITADOR MARMITA # 1 142AMT01	MOTOREDUCTOR AGITADOR MARMITA # 1	142AMT01MR1	7	7	3	3	10	10	3	6.14	
	AGITADOR MARMITA # 2 142AMT02	MOTOREDUCTOR DE AGITADOR MARMITA # 2	142AMT02MR01	7	7	3	3	10	10	3	6.14	
	ELEVADOR DE CARGA PLANTA BARRA 142EL01	MOTOREDUCTOR DEL ELEVADOR DE CARGA	142EL01MR1	10	10	3	3	10	10	7	7.57	
	FILTRO DE MANGA MEZCLADORES PLANTA DE BARRA 142F1	VENTILADOR SUCCIONADOR DE FILTRO MOTOR DE VENTILADOR FILTRO DE MANGA	142F3K1	7	3	7	10	10	10	3	7.14	
	BÁSCULA DE POLVOS PLANTA DE BARRA 142W01	MOTOREDUCTOR SILO DE MENORES A BÁSCULA DE BENTONITA HACIA	142F3K1M1	3	3	7	10	10	10	3	6.57	
		MOTOREDUCTOR SILO DE CARBONATO DE CALCIO A DESCARGAS BÁSCULA BARRA 142W02	142W01MR1	7	3	10	7	10	10	3	7.14	
	BÁSCULA DE LIQUIDOS PLANTA BARRA 142W02	MOTOREDUCTOR SILO DE BENTONITA HACIA	142W01MR2	7	3	10	7	10	10	3	7.14	
MOTOREDUCTOR SILO DE CARBONATO DE CALCIO A DESCARGAS BÁSCULA BARRA 142W01		142W01MR3	7	3	10	7	10	10	3	7.14		
BÁSCULA DE LIQUIDOS PLANTA BARRA 142W02	MOTOREDUCTOR SILO DE CARBONATO DE CALCIO A DESCARGAS BÁSCULA BARRA 142W01	142W01MR4	7	3	10	7	10	10	3	7.14		
	MOTOREDUCTOR SILO DE BENTONITA HACIA		7	3	10	7	10	10	3	7.14		

Continuación de tabla VIII

ÁREA DE MEZCLADORES	MEZCLADOR A 142MX01	MOTOR ELÉCTRICO DE MEZCLADOR A	142MX01M1	7	7	7	3	10	10	3	6.71
	MEZCLADOR B PLANTA DE BARRA 142MX02	REDUCTOR DE MEZCLADOR A	142MX01RE1	7	7	7	3	10	10	3	6.71
		MOTOR DE MEZCLADOR B PLANTA DE BARRA	142MX02M1	7	7	7	3	10	10	3	6.71
	MEZCLADOR C PLANTA DE BARRA 142MX03	REDUCTOR DE MEZCLADOR B PLANTA	142MX02RE1	7	7	7	3	10	10	3	6.71
		MOTOR DE MEZCLADOR C PLANTA DE BARRA	142MX03M1	7	7	7	3	10	10	3	6.71
	MEZCLADOR D PLANTA DE BARRA 142MX04	REDUCTOR MEZCLADOR C PLANTA BARRA	142MX03RE1	7	7	7	3	10	10	3	6.71
		MOTOR DE MEZCLADOR D PLANTA DE BARRA	142MX04M1	7	7	7	3	10	10	3	6.71
	MEZCLADOR CORTA GRASA 142MX05	MOTOREDUCTOR PLANTA DE BARRA	142MX05MR1	7	7	7	3	10	10	3	6.71
		PANEL ELÉCTRICO MEZCLADORES 142QM01	_____	10	10	3	10	7	10	3	7.57
	ÁREA DE COMPRESORAS	MOLINO DE JABÓN 143MT01	MOTOR DE MOLINO DE JABÓN	143MT01M01	3	3	3	3	3	3	3
BOMBA DE VACÍO LÍNEA 1 143PO1		MOTOR DE BOMBA DE VACÍO LÍNEA 1 BARRA	143PO1M1	7	7	7	7	10	10	3	7.29
		BOMBA DE VACÍO LÍNEA 1 143PO3	MOTOR DE BOMBA DE VACÍO LÍNEA 1 BARRA	143PO3M1	7	7	7	7	10	10	3
COMPRESORA DE JABÓN A 143PR01		MOTOR COMPRESORA A	143PR01M1	7	7	7	7	10	10	3	7.29
		MOTOR PICADORA DE COMPRESORA A	143PR01M2	7	7	7	7	10	10	3	7.29
COMPRESORA DE JABÓN B 143PR02		MOTOR COMPRESORA B	143PR02M1	7	7	7	7	10	10	3	7.29
		MOTOR PICADORA COMPRESORA B	143PR02M2	7	7	7	7	10	10	3	7.29
COMPRESORA DE JABÓN C 143PR03		MOTOR DE COMPRESORA C	143PR03M1	7	7	7	7	10	10	3	7.29
		MOTOREDUCTOR DE PICADORA COMPRESORA C	143PR03MR2	7	7	7	7	10	10	3	7.29
COMPRESORA DE JABÓN D LÍNEA 2 143PR04		MOTOR COMPRESORA D	143PR04M1	7	7	7	7	10	10	3	7.29
		MOTOR PICADORA COMPRESORA D	143PR04M2	7	7	7	7	10	10	3	7.29
COMPRESORA DE JABÓN BITRA 143PR05		MOTOR COMPRESORA BITRA	143PR05M1	7	7	7	7	10	10	3	7.29
		MOTOR COMPRESORA BITRA	143PR05M2	7	7	7	7	10	10	3	7.29
COMPRESORA DE JABÓN 2 COLORES LÍNEA 2 143PR06		MOTOR COMPRESORA LÍNEA 2	143PR06M1	7	7	7	7	10	10	3	7.29
		MOTOR COMPRESORA LÍNEA 2	143PR06M2	7	7	7	7	10	10	3	7.29
COMPRESORA DE JABÓN BITRA LÍNEA 2 143PR10		MOTOR DE BOMBA DE VACÍO COMPRESORA E	143PR06M3	7	7	7	7	10	10	3	7.29
		MOTOR DE COMPRESORA F LÍNEA 2	143PR10M1	7	7	7	7	10	10	3	7.29
COMPRESORA DE JABÓN FINAL LÍNEA 2 143PR08		MOTOR COMPRESORA LÍNEA 2	143PR10M2	7	7	7	7	10	10	3	7.29
		MOTOR COMPRESORA FINAL LÍNEA 2	143PR08M1	7	7	7	7	10	10	3	7.29
COMPRESORA CORTA GRASA 143PR09	MOTOR COMPRESORA FINAL LÍNEA 2	143PR08M2	7	7	7	7	10	10	3	7.29	
	MOTOR COMPRESORA LÍNEA CORTA GRASA	143PR09M1	7	7	7	7	10	10	7	7.86	

Como se puede observar en la tabla VIII, muestra el listado del equipo ponderado, el cual se realizó según el criterio del personal de mantenimiento del equipo en las plantas de barra, cloro y corta grasa, utilizando los indicadores (vea tabla VII).

2.1.5.1. Implementación de indicadores de mantenimiento preventivo

La finalidad de la implementación de los indicadores del mantenimiento preventivo es: encontrar y corregir los problemas menores antes que estos provoquen fallas.

Si los indicadores: cumplimiento con la ley, seguridad, calidad, producción, costo de mantenimiento, tiempo de operación y frecuencia de falla tienen una calificación promedio que se encuentra en el rango de 0 a menor de 7.99 el equipo tendrá un mantenimiento preventivo, esto se puede observar en la columna de indicador tipo mantenimiento de la tabla VIII.

2.1.5.2. Implementación de indicadores de mantenimiento correctivo

Este el que se realiza al equipo que ha dejado de funcionar, por falla de sus componentes, para restablecerla al servicio.

Si los indicadores: cumplimiento con la ley, seguridad, calidad, producción, costo de mantenimiento, tiempo de operación y frecuencia de falla tienen una calificación promedio que se encuentra en el rango de mayor igual a 7.99 y menor igual a 10 el equipo tendrá un mantenimiento correctivo, esto se puede observar en la columna de indicador tipo mantenimiento de la tabla VIII.

2.1.6. Implementación de mantenimiento preventivo

El procedimiento para poder dar mantenimiento preventivo al equipo de las plantas barra, cloro y corta grasa es el que tiene como título: Autorización y verificación del mantenimiento preventivo del equipo de la planta Industria La Popular, Escuintla y código: PD146 (el cual se presenta a continuación).

Título: Autorización y verificación del mantenimiento preventivo del equipo de la planta Industria La Popular, Escuintla	Código: PD146 No. última edición: 07	Página 1 de 6
---	---	-----------------------------

Objetivo:

Establecer el sistema y proceso de mantenimiento preventivo del equipo de la Industria La Popular Escuintla.

Generalidades:

- A. Sistema Infomante: programa de mantenimiento preventivo y correctivo que planifica el mantenimiento a realizar a los distintos equipos.
- B. Mantenimiento preventivo es el conjunto de actividades y procedimientos que garanticen el buen funcionamiento de todos los equipos de la Industria La Popular.
- C. Los trabajos de mantenimiento preventivo son ejecutados basándose en el programa de mantenimiento preventivo de los equipos, para garantizar la capacidad requerida y la continuidad de los procesos de producción. El programa de mantenimiento válido para cada equipo es el que se encuentra disponible electrónicamente en el Sistema Infomante.
- D. La matriz de equipos de la Industria La Popular es una hoja electrónica dentro del Sistema Infomante, diseñada para llevar el listado, la frecuencia de mantenimiento y el control del avance de la misma y contempla por lo menos los siguientes incisos:
 - Sistema
 - Equipo y/o instrumento

Título: Autorización y verificación del mantenimiento preventivo del equipo de la planta Industria La Popular, Escuintla	Código: PD146 No. última edición: 07	Página 2 de 6
---	---	-----------------------------

- Etiqueta de equipo
- Código de equipo
- Fecha planificado

- E. Los mantenimientos preventivos también pueden ser solicitados mediante el FO397 Solicitud de mantenimiento preventivo y correctivo. Vea figura 9.
- F. Los equipos de la planta de la Industria La Popular deben de codificarse según el IT087 Guía para codificar edificio, área verde, equipo y tubería de servicios.
- G. Todos los formularios deben de llenarse basándose en la MA001 - Sección 9. Control de los registros.
- H. El mantenimiento de edificios también está contenido en el Sistema Infomante de acuerdo con la frecuencia y rutas de inspección establecidas así como las necesidades específicas del mantenimiento del edificio de cada planta.

Responsabilidad:

- A. Es responsabilidad del Ingeniero de Mantenimiento y/o Gerente de la Planta:

Título: Autorización y verificación del mantenimiento preventivo del equipo de la planta Industria La Popular, Escuintla	Código: PD146 No. última edición: 07 Página 3 de 6
---	--

- Planificar y ordenar el mantenimiento preventivo de los equipos y edificios de la planta a su cargo.
 - Coordinar los mantenimientos preventivos de la planta dotando al personal de la información necesaria para la ejecución de los trabajos, los recursos, materiales (utilizando como base el Sistema Infomante hoja de información / datos de equipos y cuando no se tenga esta información será tomada durante el primer mantenimiento) y humanos.
- B. Es responsabilidad del Gerente de Planta proveer el tiempo requerido para ejecutar los trabajos de mantenimiento preventivo.
- C. Es responsabilidad del Asistente de Mantenimiento del Sistema Infomante archivar las órdenes cerradas, y en las plantas de detergentes, sulfonación y lavandería cerrarlas.
- D. Es responsabilidad del Administrador del Sistema Infomante cerrar las órdenes de trabajo realizadas en las plantas de plásticos tocador, barra, cloro y corta grasa, calderas y resto de la planta.

Título: Autorización y verificación del mantenimiento preventivo del equipo de la planta Industria La Popular, Escuintla	Código: PD146 No. última edición: 07 Página 4 de 6
---	--

Proceso:

- A. Semanalmente, el Gerente de Planta y el Ingeniero de Mantenimiento de la planta revisan la programación de los trabajos calendarizados en el Sistema Infomante para ver los trabajos a realizar la siguiente semana, verifican hoja de información / datos de equipos el listado de repuestos a utilizar y su disponibilidad en la bodega de repuestos, si no hay procederá a requerirlos en el sistema.
- B. En caso de que la planta no cuente con un Ingeniero de Mantenimiento, el procedimiento lo debe de realizar el Gerente de la Planta.
- C. El Ingeniero de Mantenimiento llena la orden en el Sistema Infomante autoriza su ejecución, si no estuviera él, lo podrá hacer el Gerente de la Planta.
- D. El Ingeniero de Mantenimiento de la planta coordina con el Gerente de Planta el tiempo de los equipos parados para hacer el mantenimiento.
- E. El Ingeniero de Mantenimiento coordina con el Ingeniero de Procesos los trabajos y los días en que se realizarán los mantenimientos preventivos, para realizar el bloqueo respectivo de los equipos.

Título: Autorización y verificación del mantenimiento preventivo del equipo de la planta Industria La Popular, Escuintla	Código: PD146 Página 5 de 6 No. última edición: 07
---	--

- F. La persona responsable de la ejecución del trabajo se presenta a la planta con el Ingeniero de Mantenimiento en la fecha y hora indicada e inicia el trabajo.

- G. Cuando se finalice el trabajo, se le debe de dar aviso al Ingeniero de Mantenimiento para que lo reciba y se quede con la orden generada por el Sistema Infomante.

- H. Cuando el mantenimiento lo realiza el operador y su auxiliar, son supervisados por el Ingeniero de Mantenimiento y/o el supervisor de área.

- I. Para soporte del mantenimiento preventivo se pueden realizar rutinas de inspección, con la finalidad de determinar fallas o inconsistencias del mantenimiento mecánico y / o eléctrico de la planta, las cuales serán realizadas por el Ingeniero de Mantenimiento o por la persona que este designe, llenando el formato FO851 Reporte de alertas de fugas y daños en planta de detergentes & sulfonación y colocando la etiqueta de alerta en los equipos.

- J. La persona responsable de efectuar estas rutinas deberán dejar identificadas las inconsistencias reportadas según el inciso i, a través del Anexo 1 del FO081, llenando este formato de acuerdo a los requisitos solicitados. Estos deberán ser programados por el Ingeniero de Mantenimiento o responsable de área de acuerdo a criterio de estimación de prioridades y recursos.

Título: Autorización y verificación del mantenimiento preventivo del equipo de la planta Industria La Popular, Escuintla	Código: PD146 Página 6 de 6 No. última edición: 07
---	--

- K. Las órdenes de trabajo son archivadas por un período mínimo de un año.
- L. Cuando sea el caso, la interrupción o aplazamiento de los trabajos de mantenimiento programados, deberá ser autorizada de acuerdo al procedimiento PD417 Autorización de interrupción al mantenimiento programado.
- M. Cada equipo de la planta posee un archivo para almacenar las órdenes impresas de los mantenimientos realizados en determinado equipo; además, poseen el FO883 Record de mantenimiento de equipos para identificación de cada archivo, donde contiene información básica del mismo.

Control de cambios:

Se agrega el inciso H de generalidades; mantenimiento de edificios en Sistema Infomante.

Aprobación:

Originado por: _____ Gerente de Mantenimiento & Servicios	Aprobado por: _____ Gerente de Manufactura
--	---

Como se puede observar en el procedimiento anterior fue modificado y aprobado por el Gerente de Manufactura, el cambio que se le realizó fue que se le agregó el inciso H de generalidades.

2.1.6.1. Planificación de mantenimiento

Para darle mantenimiento respectivo a cada equipo se crearon actividades que se adaptan a cada equipo o a grupos de equipos que tienen similitud.

Las actividades se realizan con cierta frecuencia y el tiempo en que tarda en practicarse (hora o días). Vea tablas IX y X.

Las actividades planeadas para el mantenimiento del equipo de las plantas de barra, cloro y corta grasa son las siguientes (vea tabla IX):

Tabla IX. **Lista de actividades de mantenimiento en las plantas de barra, cloro y corta grasa**

EQUIPO	DESCRIPCION	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	HORAS	DIAS
140F1	FILTRO DE MANGA TRANSPORTE NEUMATICO PLANTA BARRA	CAM-EMP	SEMESTRAL	2.00	0.08
140F1	FILTRO DE MANGA TRANSPORTE NEUMATICO PLANTA BARRA	MANT-FMG	MENSUAL	8.00	0.33
140F1	FILTRO DE MANGA TRANSPORTE NEUMATICO PLANTA BARRA	REV-MANG	SEMANTAL	0.25	0.01
140F1K1	VENTILADOR DE FILTRO MANGA TRANSP NEUMATICO PLANTA DE BARRA	MANT-VENT	SEMESTRAL	6.00	0.25
140F1K1	VENTILADOR DE FILTRO MANGA TRANSP NEUMATICO PLANTA DE BARRA	REV-MANG	SEMANTAL	0.25	0.01
140F1K1M1	MOTOR DE VENTILADOR DE FMANGA TRANSPORTE NEUMATICO PLABARRA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
140F1K1M1	MOTOR DE VENTILADOR DE FMANGA TRANSPORTE NEUMATICO PLABARRA	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
140F1K1M1	MOTOR DE VENTILADOR DE FMANGA TRANSPORTE NEUMATICO PLABARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
140POLMR02	MOTOREDUCTOR DE CARRITO DE POLIPASTO	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
140POLMR1	MOTOREDUCTOR DE POLIPASTO	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
140ROT01	ROTOCELDA DE BENTONITA	CAM-RET	BIMENSUAL	2.00	0.08
140ROT01	ROTOCELDA DE BENTONITA	MANT-ROT	SEMESTRAL	4.00	0.17
140ROT01MR01	MOTOREDUCTOR DE ROTOCELDA DE BENTONITA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
140ROT02	ROTOCELDA DE MENORES	CAM-RET	BIMENSUAL	2.00	0.08
140ROT02	ROTOCELDA DE MENORES	MANT-ROT	SEMESTRAL	4.00	0.17
140ROT02MR01	MOTOREDUCTOR DE ROTOCELDA DE MENORES	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
140TR01	TRANSPORTADOR POR BOMBEO DE BENTONITA Y CARBONATO PLABARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
140TR01	TRANSPORTADOR POR BOMBEO DE BENTONITA Y CARBONATO PLABARRA	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01
140TR01M1	MOTOR DEL SEPARADOR TAMIZ EN TRANSPORTADOR BENTONITA BARRA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
140TR01M1	MOTOR DEL SEPARADOR TAMIZ EN TRANSPORTADOR BENTONITA BARRA	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
140TR01M1	MOTOR DEL SEPARADOR TAMIZ EN TRANSPORTADOR BENTONITA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
140TR01MR2	MOTOREDUCTOR DE GUSANO DEL TRAN NEUMATICO BENTONITA BARRA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
140TR01MR2	MOTOREDUCTOR DE GUSANO DEL TRAN NEUMATICO BENTONITA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
140TR02	TRANSPORTADOR POR BOMBEO DE POLVOS MENORES PLANTA BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
140TR02	TRANSPORTADOR POR BOMBEO DE POLVOS MENORES PLANTA BARRA	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01
140TR02MX1	MEZCLADOR DE TRANSPORTE NEUMATICO DE MENORES PLANTA BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
140TR02MX1	MEZCLADOR DE TRANSPORTE NEUMATICO DE MENORES PLANTA BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
140TR02MX1	MEZCLADOR DE TRANSPORTE NEUMATICO DE MENORES PLANTA BARRA	MANT2-MEZC	MENSUAL	5.00	0.21
140TR02MX1	MEZCLADOR DE TRANSPORTE NEUMATICO DE MENORES PLANTA BARRA	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
140TR02MX1M1	MOTOR DEL MEZCLADOR DEL TRANSPORTE NEUMATICO DE MENORES	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
140TR02MX1M1	MOTOR DEL MEZCLADOR DEL TRANSPORTE NEUMATICO DE MENORES	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
140TR02MX1M1	MOTOR DEL MEZCLADOR DEL TRANSPORTE NEUMATICO DE MENORES	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
140TR02MX1MR1	MOTOREDUCTOR DE ROTOCELDA DE MEZCLADOR DE MENORES TNEUMATICO	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
140TR02MX1MR1	MOTOREDUCTOR DE ROTOCELDA DE MEZCLADOR DE MENORES TNEUMATICO	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01

Continuación de tabla IX

141K1	VENTILADOR SUCCIONADOR DE FILTROS DE MANGA PLANTA BARRA	MANT-VENT	SEMESTRAL	6.00	0.25
141K1	VENTILADOR SUCCIONADOR DE FILTROS DE MANGA PLANTA BARRA	REV-MANG	SEMANTAL	0.25	0.01
141K1M1	MOTOR DE VENTILADOR SUCCIONADOR DE FILTROS DE MANGA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
141K1M1	MOTOR DE VENTILADOR SUCCIONADOR DE FILTROS DE MANGA	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
141K1M1	MOTOR DE VENTILADOR SUCCIONADOR DE FILTROS DE MANGA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
141PCF01	BOMBA DE DEPOSITO DE ACIDO SULFONICO	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
141PCF01	BOMBA DE DEPOSITO DE ACIDO SULFONICO	MANT3-BOC	ANUAL	7.00	0.29
141PCF01	BOMBA DE DEPOSITO DE ACIDO SULFONICO	REV-BOC	SEMANTAL	0.17	0.01
141PCF01M1	MOTOR DE BOMBA DE ACIDO SULFONICO	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
141PCF01M1	MOTOR DE BOMBA DE ACIDO SULFONICO	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
141V01	SILO DE BENTONITA PLANTA DE BARRA	CAM-EMP	SEMESTRAL	2.00	0.08
141V01F1	FILTRO DE MANGA DE SILO DE BENTONITA PLANTA DE BARRA	CAM-EMP	SEMESTRAL	2.00	0.08
141V01F1	FILTRO DE MANGA DE SILO DE BENTONITA PLANTA DE BARRA	MANT-FMG	MENSUAL	8.00	0.33
141V01F1	FILTRO DE MANGA DE SILO DE BENTONITA PLANTA DE BARRA	REV-MANG	SEMANTAL	0.25	0.01
141V02	SILO DE CARBONATO DE CALCIO PLANTA DE BARRA	CAM-EMP	SEMESTRAL	2.00	0.08
141V02F1	FILTRO DE MANGA DE SILO DE CARBONATO PLANTA DE BARRA	CAM-EMP	SEMESTRAL	2.00	0.08
141V02F1	FILTRO DE MANGA DE SILO DE CARBONATO PLANTA DE BARRA	MANT-FMG	MENSUAL	8.00	0.33
141V02F1	FILTRO DE MANGA DE SILO DE CARBONATO PLANTA DE BARRA	REV-MANG	SEMANTAL	0.25	0.01
141V03	SILO DE MENORES PLANTA DE BARRA	CAM-EMP	SEMESTRAL	2.00	0.08
141V03F1	FILTRO DE MANGA DE SILO DE MENORES PLANTA DE BARRA	CAM-EMP	SEMESTRAL	2.00	0.08
141V03F1	FILTRO DE MANGA DE SILO DE MENORES PLANTA DE BARRA	MANT-FMG	MENSUAL	8.00	0.33
141V03F1	FILTRO DE MANGA DE SILO DE MENORES PLANTA DE BARRA	REV-MANG	SEMANTAL	0.25	0.01
141V04	TANQUE DE SULFONICO 12 PLANTA DE BARRA	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
141V05	TANQUE DE SODA CAUSTICA	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
141V06	TANQUE DE SILICATO PLANTA DE BARRA	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
141V07	TANQUE DE SULFONICO 08 PLANTA DE BARRA	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
142EL01	ELEVADOR DE CARGA PLANTA BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
142EL01MR1	MOTOREDUCTOR DEL ELEVADOR DE CARGA PLANTA DE BARRA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
142EL01MR1	MOTOREDUCTOR DEL ELEVADOR DE CARGA PLANTA DE BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
142F1	FILTRO DE MANGA MEZCLADORES PLANTA DE BARRA	CAM-EMP	SEMESTRAL	2.00	0.08
142F1	FILTRO DE MANGA MEZCLADORES PLANTA DE BARRA	MANT-FMG	QUINCENAL	8.00	0.33
142F1	FILTRO DE MANGA MEZCLADORES PLANTA DE BARRA	REV-MANG	SEMANTAL	0.25	0.01
142F3K1	VENTILADOR SUCCIONADOR DE FILTRO DE MANGA MEZCLADORES BARRA	MANT-VENT	SEMESTRAL	6.00	0.25
142F3K1	VENTILADOR SUCCIONADOR DE FILTRO DE MANGA MEZCLADORES BARRA	REV-MANG	SEMANTAL	0.25	0.01
142F3K1M1	MOTOR DEL VENTILADOR FILTRO DE MANGA MEZCLADORES BARRA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
142F3K1M1	MOTOR DEL VENTILADOR FILTRO DE MANGA MEZCLADORES BARRA	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
142F3K1M1	MOTOR DEL VENTILADOR FILTRO DE MANGA MEZCLADORES BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
142MX01	MEZCLADOR A PLANTA DE BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
142MX01	MEZCLADOR A PLANTA DE BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
142MX01	MEZCLADOR A PLANTA DE BARRA	MANT2-MEYC	MENSUAL	5.00	0.21
142MX01	MEZCLADOR A PLANTA DE BARRA	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
142MX01M1	MOTOR ELECTRICO DE MEZCLADOR A	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
142MX01M1	MOTOR ELECTRICO DE MEZCLADOR A	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
142MX01M1	MOTOR ELECTRICO DE MEZCLADOR A	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
142MX01RE1	REDUCTOR DE MEZCLADOR A	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
142MX01RE1	REDUCTOR DE MEZCLADOR A	MANT-RED	ANUAL	48.00	2.00
142MX02	MEZCLADOR B PLANTA DE BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
142MX02	MEZCLADOR B PLANTA DE BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
142MX02	MEZCLADOR B PLANTA DE BARRA	MANT2-MEYC	MENSUAL	5.00	0.21
142MX02	MEZCLADOR B PLANTA DE BARRA	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
142MX02M1	MOTOR DE MEZCLADOR B PLANTA DE BARRA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
142MX02M1	MOTOR DE MEZCLADOR B PLANTA DE BARRA	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
142MX02M1	MOTOR DE MEZCLADOR B PLANTA DE BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
142MX02RE1	REDUCTOR DE MEZCLADOR B PLANTA BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
142MX02RE1	REDUCTOR DE MEZCLADOR B PLANTA BARRA	MANT-RED	ANUAL	48.00	2.00
142MX03	MEZCLADOR C PLANTA DE BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
142MX03	MEZCLADOR C PLANTA DE BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
142MX03	MEZCLADOR C PLANTA DE BARRA	MANT2-MEYC	MENSUAL	5.00	0.21
142MX03	MEZCLADOR C PLANTA DE BARRA	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
142MX03M1	MOTOR DE MEZCLADOR C PLANTA DE BARRA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
142MX03M1	MOTOR DE MEZCLADOR C PLANTA DE BARRA	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
142MX03M1	MOTOR DE MEZCLADOR C PLANTA DE BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
142MX03RE1	REDUCTOR MEZCLADOR C PLANTA BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
142MX03RE1	REDUCTOR MEZCLADOR C PLANTA BARRA	MANT-RED	ANUAL	48.00	2.00
142MX04	MEZCLADOR D PLANTA DE BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
142MX04	MEZCLADOR D PLANTA DE BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
142MX04	MEZCLADOR D PLANTA DE BARRA	MANT2-MEYC	MENSUAL	5.00	0.21
142MX04	MEZCLADOR D PLANTA DE BARRA	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
142MX04M1	MOTOR DE MEZCLADOR D PLANTA DE BARRA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
142MX04M1	MOTOR DE MEZCLADOR D PLANTA DE BARRA	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00

Continuación de tabla IX

142MX04M1	MOTOR DE MEZCLADOR D PLANTA DE BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
142MX05	MEZCLADOR CORTAGRASA EN PLANTA DE BARRA	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
142MX05	MEZCLADOR CORTAGRASA EN PLANTA DE BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
142MX05	MEZCLADOR CORTAGRASA EN PLANTA DE BARRA	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
142MX05MR1	MOTOREDUCTOR MEZCLADOR CORTAGRASA EN PLANTA BARRA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
142MX05MR1	MOTOREDUCTOR MEZCLADOR CORTAGRASA EN PLANTA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
142WI01	BASCULA DE POLVOS PLANTA DE BARRA	MANT-BASC	TRIMES	5.00	0.21
142WI01	BASCULA DE POLVOS PLANTA DE BARRA	REV-MANG	SEMANAL	0.25	0.01
142WI01MR1	MOTOREDUCTOR SILO DE MENORES A BASCULA DE POLVOS	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
142WI01MR1	MOTOREDUCTOR SILO DE MENORES A BASCULA DE POLVOS	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
142WI01MR2	MOTOREDUCTOR SILO DE BENTONITA HACIA BASCULA DE POLVOS	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
142WI01MR2	MOTOREDUCTOR SILO DE BENTONITA HACIA BASCULA DE POLVOS	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
142WI01MR3	MOTOREDUCTOR SILO DE CARBONATO DE CALCIO A BASC DE POLVOS	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
142WI01MR3	MOTOREDUCTOR SILO DE CARBONATO DE CALCIO A BASC DE POLVOS	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
142WI01MR4	MOTOREDUCTOR DESCARGAS DE BASCULA A MEZCLADORES	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
142WI01MR4	MOTOREDUCTOR DESCARGAS DE BASCULA A MEZCLADORES	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
142WI02	BASCULA DE LIQUIDOS PLANTA BARRA	MANT-BASC	TRIMES	5.00	0.21
142WI02	BASCULA DE LIQUIDOS PLANTA BARRA	REV-MANG	SEMANAL	0.25	0.01
143MT01M01	MOTOR DE MOLINO DE JABON	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143MT01M01	MOTOR DE MOLINO DE JABON	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143P01	BOMBA DE VACIO COMPRESORAS ILNEA 1	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143P01	BOMBA DE VACIO COMPRESORAS ILNEA 1	REV-BOC	SEMANAL	0.17	0.01
143P01M1	MOTOR DE BOMBA DE VACIO LINEA 1 BARRA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143P01M1	MOTOR DE BOMBA DE VACIO LINEA 1 BARRA	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143P01M1	MOTOR DE BOMBA DE VACIO LINEA 1 BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR01	COMPRESORA DE JABON A	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143PR01	COMPRESORA DE JABON A	MANT-COMP	MENSUAL	5.00	0.21
143PR01	COMPRESORA DE JABON A	REV-COMP	SEMANAL	0.50	0.02
143PR01	COMPRESORA DE JABON A	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
143PR01M1	MOTOR COMPRESORA A	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143PR01M1	MOTOR COMPRESORA A	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR01M1	MOTOR COMPRESORA A	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR01M2	MOTOR PICADORA DE COMPRESORA A	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143PR01M2	MOTOR PICADORA DE COMPRESORA A	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR01M3	MOTOR COMPRESORA A PLANTA BARRA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143PR01M3	MOTOR COMPRESORA A PLANTA BARRA	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR02	COMPRESORA DE JABON B	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143PR02	COMPRESORA DE JABON B	REV-COMP	SEMANAL	0.50	0.02
143PR02	COMPRESORA DE JABON B	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
143PR02M1	MOTOR COMPRESORA B	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR02M1	MOTOR COMPRESORA B	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR02M2	MOTOR PICADORA COMPRESORA B	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143PR02M2	MOTOR PICADORA COMPRESORA B	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143PR02M2	MOTOR PICADORA COMPRESORA B	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR03	COMPRESORA DE JABON C	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143PR03	COMPRESORA DE JABON C	REV-COMP	SEMANAL	0.50	0.02
143PR03	COMPRESORA DE JABON C	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
143PR03M1	MOTOR DE COMPRESORA C	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143PR03M1	MOTOR DE COMPRESORA C	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR03M1	MOTOR DE COMPRESORA C	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR03MR2	MOTOREDUCTOR DE PICADORA COMPRESORA C PLANTA BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143PR03MR2	MOTOREDUCTOR DE PICADORA COMPRESORA C PLANTA BARRA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
143PR04	COMPRESORA DE JABON D LINEA 2	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143PR04	COMPRESORA DE JABON D LINEA 2	REV-COMP	SEMANAL	0.50	0.02
143PR04	COMPRESORA DE JABON D LINEA 2	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
143PR04M1	MOTOR COMPRESORA D LINEA 2	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143PR04M1	MOTOR COMPRESORA D LINEA 2	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR04M1	MOTOR COMPRESORA D LINEA 2	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR04M2	MOTOR PICADORA COMPRESORA D	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143PR04M2	MOTOR PICADORA COMPRESORA D	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR05	COMPRESORA DE JABON BITRA	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143PR05	COMPRESORA DE JABON BITRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143PR05	COMPRESORA DE JABON BITRA	MANT-COMP	MENSUAL	5.00	0.21
143PR05	COMPRESORA DE JABON BITRA	REV-COMP	SEMANAL	0.50	0.02
143PR05	COMPRESORA DE JABON BITRA	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
143PR05M1	MOTOR COMPRESORA BITRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143PR05M1	MOTOR COMPRESORA BITRA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143PR05M1	MOTOR COMPRESORA BITRA	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR05M1	MOTOR COMPRESORA BITRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR05M2	MOTOR COMPRESORA BITRA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42

Continuación tabla IX

143PR05M2	MOTOR COMPRESORA BITRA	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR05M2	MOTOR COMPRESORA BITRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR06	COMPRESORA DE JABON 2 COLORES LINEA 2	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143PR06	COMPRESORA DE JABON 2 COLORES LINEA 2	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143PR06	COMPRESORA DE JABON 2 COLORES LINEA 2	REV-COMP	SEMANAL	0.50	0.02
143PR06	COMPRESORA DE JABON 2 COLORES LINEA 2	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
143PR06M1	MOTOR COMPRESORA EN LINEA 2	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143PR06M1	MOTOR COMPRESORA EN LINEA 2	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR06M1	MOTOR COMPRESORA EN LINEA 2	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR06M2	MOTOR COMPRESORA EN LINEA 2	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143PR06M2	MOTOR COMPRESORA EN LINEA 2	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143PR06M2	MOTOR COMPRESORA EN LINEA 2	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR06M2	MOTOR COMPRESORA EN LINEA 2	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR06M3	MOTOR DE BOMBA DE VACIO COMPRESORA E LINEA 2	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143PR06M3	MOTOR DE BOMBA DE VACIO COMPRESORA E LINEA 2	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR06M3	MOTOR DE BOMBA DE VACIO COMPRESORA E LINEA 2	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR08	COMPRESORA DE JABON FINAL LINEA 2	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143PR08	COMPRESORA DE JABON FINAL LINEA 2	MANT-COMP	MENSUAL	5.00	0.21
143PR08	COMPRESORA DE JABON FINAL LINEA 2	REV-COMP	SEMANAL	0.50	0.02
143PR08	COMPRESORA DE JABON FINAL LINEA 2	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
143PR08M1	MOTOR COMPRESORA FINAL LINEA 2	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143PR08M1	MOTOR COMPRESORA FINAL LINEA 2	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143PR08M1	MOTOR COMPRESORA FINAL LINEA 2	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR08M1	MOTOR COMPRESORA FINAL LINEA 2	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR08M2	MOTOR COMPRESORA FINAL LINEA 2	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143PR08M2	MOTOR COMPRESORA FINAL LINEA 2	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143PR08M2	MOTOR COMPRESORA FINAL LINEA 2	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR08M2	MOTOR COMPRESORA FINAL LINEA 2	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR09	COMPRESORA CORTAGRASA	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143PR09	COMPRESORA CORTAGRASA	REV-COMP	SEMANAL	0.50	0.02
143PR09	COMPRESORA CORTAGRASA	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
143PR09M1	MOTOR COMPRESORA DE LINEA CORTAGRASA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143PR09M1	MOTOR COMPRESORA DE LINEA CORTAGRASA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143PR09M1	MOTOR COMPRESORA DE LINEA CORTAGRASA	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR09M1	MOTOR COMPRESORA DE LINEA CORTAGRASA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR10	COMPRESORA DE JABON BITRA # 2	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143PR10	COMPRESORA DE JABON BITRA # 2	MANT-COMP	MENSUAL	5.00	0.21
143PR10	COMPRESORA DE JABON BITRA # 2	REV-COMP	QUINCENAL	0.50	0.02
143PR10	COMPRESORA DE JABON BITRA # 2	REV-EST	QUINCENAL	0.33	0.01
143PR10M1	MOTOR COMPRESORA BITRA # 2	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143PR10M1	MOTOR COMPRESORA BITRA # 2	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143PR10M1	MOTOR COMPRESORA BITRA # 2	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR10M1	MOTOR COMPRESORA BITRA # 2	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143PR10M2	MOTOR DE COMPRESORA BITRA # 2	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143PR10M2	MOTOR DE COMPRESORA BITRA # 2	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
143PR10M2	MOTOR DE COMPRESORA BITRA # 2	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
143PR10M2	MOTOR DE COMPRESORA BITRA # 2	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143QM01	PANEL DE CONTROL (POTENCIA) 1ER NIVEL COMPRESORAS BARRA	MANT-PAE	MENSUAL	3.00	0.13
143QM02	PANEL DE CONTROL DEL VARIADOR DEL MOTOR DE BITRA BARRA	MANT-PAE	MENSUAL	3.00	0.13
143QM03	PANEL DE VARIADOR A COMPRESORA 08	MANT-PAE	MENSUAL	3.00	0.13
143QM04	PANEL DEL VARIADOR B DE COMPRESORA 8 BARRA	MANT-PAE	MENSUAL	3.00	0.13
143T01	CORTADORA DUPLEX PLANTA DE BARRA	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143T01	CORTADORA DUPLEX PLANTA DE BARRA	MANT-COT	MENSUAL	5.00	0.21
143T1	CORTADORA DE JABON PLANTA BARRA	MANT-MON	MENSUAL	5.00	0.21
143TR01	TRANSPORTADOR DE PALETAS FAJA A	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143TR01	TRANSPORTADOR DE PALETAS FAJA A	LIM-TRA	MENSUAL	3.00	0.13
143TR01	TRANSPORTADOR DE PALETAS FAJA A	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143TR01	TRANSPORTADOR DE PALETAS FAJA A	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01
143TR01MR1	MOTOREDUCTOR DE TRANSPORTADOR A LINEA 1	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
143TR01MR1	MOTOREDUCTOR DE TRANSPORTADOR A LINEA 1	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143TR02	TRANSPORTADOR DE PALETAS B	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143TR02	TRANSPORTADOR DE PALETAS B	LIM-TRA	MENSUAL	3.00	0.13
143TR02	TRANSPORTADOR DE PALETAS B	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143TR02	TRANSPORTADOR DE PALETAS B	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01
143TR02MR1	MOTOREDUCTOR TRANSPORTADOR DE PALETAS B	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
143TR02MR1	MOTOREDUCTOR TRANSPORTADOR DE PALETAS B	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143TR03	TRANSPORTADOR DE PALETAS C	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143TR03	TRANSPORTADOR DE PALETAS C	LIM-TRA	MENSUAL	3.00	0.13
143TR03	TRANSPORTADOR DE PALETAS C	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143TR03	TRANSPORTADOR DE PALETAS C	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01

Continuación de tabla IX

143TR03MR1	MOTOREDUCTOR DE TRANSPORTADOR DE PALETAS C FAJA GRANDE	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
143TR03MR1	MOTOREDUCTOR DE TRANSPORTADOR DE PALETAS C FAJA GRANDE	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143TR04	TRANSPORTADOR DE PALETAS D	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143TR04	TRANSPORTADOR DE PALETAS D	LIM-TRA	MENSUAL	3.00	0.13
143TR04	TRANSPORTADOR DE PALETAS D	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143TR04	TRANSPORTADOR DE PALETAS D	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01
143TR04MR01	MOTOREDUCTOR DE TRANSPORTADOR DE PALETAS	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
143TR04MR01	MOTOREDUCTOR DE TRANSPORTADOR DE PALETAS	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143TR05	TRANSPORTADOR DE PALETAS E	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143TR05	TRANSPORTADOR DE PALETAS E	LIM-TRA	MENSUAL	3.00	0.13
143TR05	TRANSPORTADOR DE PALETAS E	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143TR05	TRANSPORTADOR DE PALETAS E	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01
143TR05MR1	MOTOREDUCTOR DE TRANSPORTADOR DE PALETAS E	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
143TR05MR1	MOTOREDUCTOR DE TRANSPORTADOR DE PALETAS E	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
143TR06	TRANSPORTADOR DE PALETAS F	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
143TR06	TRANSPORTADOR DE PALETAS F	LIM-TRA	MENSUAL	3.00	0.13
143TR06	TRANSPORTADOR DE PALETAS F	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
143TR06	TRANSPORTADOR DE PALETAS F	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01
143TR06MR1	MOTOREDUCTOR DE TRANSPORTADOR DE PALETAS F	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
143TR06MR1	MOTOREDUCTOR DE TRANSPORTADOR DE PALETAS F	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
144CD01	CODIFICADORA DE EMPAQUE PLANTA CORTAGRASA	MANT3-COD	TRIMES	2.00	0.08
144CD01	CODIFICADORA DE EMPAQUE PLANTA CORTAGRASA	MANT-COD	MENSUAL	6.00	0.25
144CD01	CODIFICADORA DE EMPAQUE PLANTA CORTAGRASA	MANT-CODI	ANUAL	2.00	0.08
144CD01	CODIFICADORA DE EMPAQUE PLANTA CORTAGRASA	REV-CODA	SEMANAL	1.00	0.04
144DOP01	LLENADORA DE CORTAGRASA PLANTA BARRA	MANT-MAQ	MENSUAL	5.00	0.21
144DOP02	MAQUINA LLENADORA PLANTA CORTAGRASA	MANT-MAQ	MENSUAL	5.00	0.21
144HOR01	TUNEL DE TERMOENCOGIDO CORTAGRASA PLANTA BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
144HOR01	TUNEL DE TERMOENCOGIDO CORTAGRASA PLANTA BARRA	MANT-HOR	MENSUAL	7.00	0.29
144HOR01M1	MOTOR DEL VENTILADOR DEL HORNO CORTAGRASA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
144HOR01M1	MOTOR DEL VENTILADOR DEL HORNO CORTAGRASA	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
144HOR01M1	MOTOR DEL VENTILADOR DEL HORNO CORTAGRASA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
144HOR01MR1	MOTOREDUCTOR DEL HORNO CORTAGRASA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
144HOR01MR1	MOTOREDUCTOR DEL HORNO CORTAGRASA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
144PCF01	BOMBA DE AGUA FRIA PLANTA BARRA	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
144PCF01	BOMBA DE AGUA FRIA PLANTA BARRA	MANT3-BOC	ANUAL	7.00	0.29
144PCF01	BOMBA DE AGUA FRIA PLANTA BARRA	REV-BOC	SEMANAL	0.17	0.01
144PCF01M1	MOTOR DE BOMBA DE AGUA FRIA PLANTA BARRA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
144PCF01M1	MOTOR DE BOMBA DE AGUA FRIA PLANTA BARRA	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
144PCF01M1	MOTOR DE BOMBA DE AGUA FRIA PLANTA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
144PCF02	BOMBA DE AGUA CALIENTE PLANTA BARRA	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
144PCF02	BOMBA DE AGUA CALIENTE PLANTA BARRA	MANT3-BOC	ANUAL	7.00	0.29
144PCF02	BOMBA DE AGUA CALIENTE PLANTA BARRA	REV-BOC	SEMANAL	0.17	0.01
144PCF02M1	MOTOR DE AGUA CALIENTE PLANTA BARRA	MANT-MOT	ANUAL	10.00	0.42
144PCF02M1	MOTOR DE AGUA CALIENTE PLANTA BARRA	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
144PCF02M1	MOTOR DE AGUA CALIENTE PLANTA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
144SC01	SELLADORA DE CAJAS DE CORTAGRASA PLANTA BARRA	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
144TR01	TRANSPORTADOR PLANTA CORTAGRASA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
144TR01	TRANSPORTADOR PLANTA CORTAGRASA	MANT-TOP	TRIMES	5.00	0.21
145CD02	CODIFICADORA DE EMPAQUE PLANTA DE BARRA	MANT3-COD	TRIMES	2.00	0.08
145CD02	CODIFICADORA DE EMPAQUE PLANTA DE BARRA	MANT-COD	MENSUAL	6.00	0.25
145CD02	CODIFICADORA DE EMPAQUE PLANTA DE BARRA	MANT-CODI	ANUAL	2.00	0.08
145CD02	CODIFICADORA DE EMPAQUE PLANTA DE BARRA	REV-CODA	SEMANAL	1.00	0.04
145CD1	CODIFICADORA DE EMPAQUE PRIMARIO PLANTA BARRA	MANT3-COD	TRIMES	2.00	0.08
145CD1	CODIFICADORA DE EMPAQUE PRIMARIO PLANTA BARRA	MANT-COD	MENSUAL	6.00	0.25
145CD1	CODIFICADORA DE EMPAQUE PRIMARIO PLANTA BARRA	MANT-CODI	ANUAL	2.00	0.08
145CD1	CODIFICADORA DE EMPAQUE PRIMARIO PLANTA BARRA	REV-CODA	SEMANAL	1.00	0.04
145HOR01	TUNEL DE TERMOENCOGIDO DOBOY 440 PLANTA BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
145HOR01	TUNEL DE TERMOENCOGIDO DOBOY 440 PLANTA BARRA	MANT-HOR	MENSUAL	7.00	0.29
145HOR01M1	MOTOR DEL VENTILADOR HORNO DOBOY PLANTA BARRA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
145HOR01M1	MOTOR DEL VENTILADOR HORNO DOBOY PLANTA BARRA	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
145HOR01M1	MOTOR DEL VENTILADOR HORNO DOBOY PLANTA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145HOR01M2	MOTOR DEL TRANSPORTADOR DE HORNO DOBOY PLANTA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145HOR02	TUNEL DE TERMOENCOGIDO 220 PLANTA DE BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
145HOR02	TUNEL DE TERMOENCOGIDO 220 PLANTA DE BARRA	MANT-HOR	MENSUAL	7.00	0.29
145HOR02M1	MOTOR DE VENTILADOR DEL HORNO DOBOY PLANTA BARRA	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
145HOR02M1	MOTOR DE VENTILADOR DEL HORNO DOBOY PLANTA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145HOR02M2	MOTOR DE TRANSPORTADOR HORNO DOBOY PLANTA BARRA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
145HOR02M2	MOTOR DE TRANSPORTADOR HORNO DOBOY PLANTA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145PM01	ENVOLVEDORA DOBOY PLANTA BARRA	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
145PM01	ENVOLVEDORA DOBOY PLANTA BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02

Continuación de tabla IX

145PM01	ENVOLVEDORA DOBOY PLANTA BARRA	MANT-DOY	MENSUAL	8.00	0.33
145PM01M1	MOTOR PRINCIPAL DE ENVOLVEDORA DOBOY PLANTA DE BARRA	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
145PM01M1	MOTOR PRINCIPAL DE ENVOLVEDORA DOBOY PLANTA DE BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145PM01M2	MOTOR DE COMPRESORA DE ANILLOS	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
145PM01M2	MOTOR DE COMPRESORA DE ANILLOS	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145PM02	ENVOLVEDORA DOBOY IV PLANTA DE BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
145PM02	ENVOLVEDORA DOBOY IV PLANTA DE BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
145PM02	ENVOLVEDORA DOBOY IV PLANTA DE BARRA	MANT-DOY	MENSUAL	8.00	0.33
145PM02M1	MOTOR DE CADENA MAQUINA DOBOY ALIMENTACION PLANTA BARRA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
145PM02M1	MOTOR DE CADENA MAQUINA DOBOY ALIMENTACION PLANTA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145PM02M2	MOTOR DE FAJAS DE MAQUINA DOBOY PLANTA BARRA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
145PM02M2	MOTOR DE FAJAS DE MAQUINA DOBOY PLANTA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145PM02M3	MOTOR DE FAJA DE SALIDA MAQUINA DOBOY PLANTA BARRA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
145PM02M3	MOTOR DE FAJA DE SALIDA MAQUINA DOBOY PLANTA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145PM02M4	MOTOR DE COMPRESOR DE ANILLO MAQUINA DOBOY PLANTA BARRA	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
145PM02M4	MOTOR DE COMPRESOR DE ANILLO MAQUINA DOBOY PLANTA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145PM03	ENVOLVEDORA DOBOY STRATUS PLANTA BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
145PM03	ENVOLVEDORA DOBOY STRATUS PLANTA BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
145PM03	ENVOLVEDORA DOBOY STRATUS PLANTA BARRA	MANT-DOY	MENSUAL	8.00	0.33
145PM03MR01	MOTOREDUCTOR DE FAJA SALIDA DE ENVOLVEDORA DOBOY STRATUS	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
145PM03MR01	MOTOREDUCTOR DE FAJA SALIDA DE ENVOLVEDORA DOBOY STRATUS	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145PM03MR02	MOTOREDUCTOR PRINCIPAL ENVOLVEDORA OBOY STRATUS	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
145PM03MR02	MOTOREDUCTOR PRINCIPAL ENVOLVEDORA OBOY STRATUS	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145PM03MR03	MOTOREDUCTOR DE TRANSP CADENA ENVOLVEDORA OBOY STRATUS	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
145PM03MR03	MOTOREDUCTOR DE TRANSP CADENA ENVOLVEDORA OBOY STRATUS	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145QM01	PANEL DEL REGULADOR AUTOMATICO DE ENERGIA REACTIVA	MANT-PAE	MENSUAL	3.00	0.13
145SC01	SELLADORA 1 DE CAJAS PLANTA BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
145SC02	SELLADORA 2 DE CAJAS PLANTA DE BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
145SC03	SELLADORA 3 DE CAJAS PLANTA DE BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
145TR01	TRANSPORTADOR ALIMENTACION EMPAQUE AUTOMATICO PEQUEÑO BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
145TR01	TRANSPORTADOR ALIMENTACION EMPAQUE AUTOMATICO PEQUEÑO BARRA	LIM-TRA	MENSUAL	3.00	0.13
145TR01	TRANSPORTADOR ALIMENTACION EMPAQUE AUTOMATICO PEQUEÑO BARRA	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01
145TR01M1	MOTOR FAJA DE ALIMENTACION AUTOMATICA PEQUEÑA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
145TR01M1	MOTOR FAJA DE ALIMENTACION AUTOMATICA PEQUEÑA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145TR02	TRANSPORTADOR GRANDE EMPAQUE AUTOMATICO BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
145TR02	TRANSPORTADOR GRANDE EMPAQUE AUTOMATICO BARRA	LIM-TRA	MENSUAL	3.00	0.13
145TR02	TRANSPORTADOR GRANDE EMPAQUE AUTOMATICO BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
145TR02	TRANSPORTADOR GRANDE EMPAQUE AUTOMATICO BARRA	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01
145TR02M1	MOTOR DE FAJA ALIMENTACION EMPAQUE AUTOMATICO GRANDE	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
145TR02M1	MOTOR DE FAJA ALIMENTACION EMPAQUE AUTOMATICO GRANDE	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
145TR02M1	MOTOR DE FAJA ALIMENTACION EMPAQUE AUTOMATICO GRANDE	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145TR03	TRANSPORTADOR EMPAQUE MANUAL PLANTA BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
145TR03	TRANSPORTADOR EMPAQUE MANUAL PLANTA BARRA	LIM-TRA	MENSUAL	3.00	0.13
145TR03	TRANSPORTADOR EMPAQUE MANUAL PLANTA BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
145TR03	TRANSPORTADOR EMPAQUE MANUAL PLANTA BARRA	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01
145TR03M1	MOTOR FAJA GRANDE EMPAQUE MANUAL PLANTA BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
145TR03M1	MOTOR FAJA GRANDE EMPAQUE MANUAL PLANTA BARRA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
145TR03M1	MOTOR FAJA GRANDE EMPAQUE MANUAL PLANTA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145TR04	TRANSPORTADOR SALIDA HORNO DE TABLE TOP PLANTA BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
145TR04	TRANSPORTADOR SALIDA HORNO DE TABLE TOP PLANTA BARRA	LIM-TRA	MENSUAL	3.00	0.13
145TR04	TRANSPORTADOR SALIDA HORNO DE TABLE TOP PLANTA BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
145TR04	TRANSPORTADOR SALIDA HORNO DE TABLE TOP PLANTA BARRA	MANT-TOP	TRIMES	5.00	0.21
145TR04	TRANSPORTADOR SALIDA HORNO DE TABLE TOP PLANTA BARRA	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01
145TR04M1	MOTOR DE TRANSPORTADOR EMPAQUE TABLE TOP PLANTA BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
145TR04M1	MOTOR DE TRANSPORTADOR EMPAQUE TABLE TOP PLANTA BARRA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
145TR04M1	MOTOR DE TRANSPORTADOR EMPAQUE TABLE TOP PLANTA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145TR05	TRANSPORTADOR SALIDA HORNO PEQUEÑO PLANTA BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
145TR05	TRANSPORTADOR SALIDA HORNO PEQUEÑO PLANTA BARRA	LIM-TRA	MENSUAL	3.00	0.13
145TR05	TRANSPORTADOR SALIDA HORNO PEQUEÑO PLANTA BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
145TR05	TRANSPORTADOR SALIDA HORNO PEQUEÑO PLANTA BARRA	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01
145TR05M1	MOTOR DE FAJA DE EMPAQUE SALIDA DE HORNO PEQ PLANTA BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
145TR05M1	MOTOR DE FAJA DE EMPAQUE SALIDA DE HORNO PEQ PLANTA BARRA	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
145TR05M1	MOTOR DE FAJA DE EMPAQUE SALIDA DE HORNO PEQ PLANTA BARRA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
145TR06	TRANSPORTADOR GRANDE PLANTA DE BARRA	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
145TR06	TRANSPORTADOR GRANDE PLANTA DE BARRA	LIM-TRA	MENSUAL	3.00	0.13
145TR06	TRANSPORTADOR GRANDE PLANTA DE BARRA	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
145TR06	TRANSPORTADOR GRANDE PLANTA DE BARRA	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01
145TR06M1	MOTOR DE TRANSPORTADOR 145TR06	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
145TR06M1	MOTOR DE TRANSPORTADOR 145TR06	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
145TR06M1	MOTOR DE TRANSPORTADOR 145TR06	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01

Continuación de tabla IX

32H	EDIFICIO PLANTA DE CLORO	INSP-BAÑOS	BIMENSUAL	12.00	0.50
32H	EDIFICIO PLANTA DE CLORO	REV-DREN	TRIMES	2.00	0.08
32H	EDIFICIO PLANTA DE CLORO	REV-ELEC	TRIMES	48.00	2.00
32H	EDIFICIO PLANTA DE CLORO	REV-FILAG	TRIMES	2.00	0.08
32H	EDIFICIO PLANTA DE CLORO	REV-PARED	TRIMES	2.00	0.08
32H	EDIFICIO PLANTA DE CLORO	REV-PISOS	TRIMES	2.00	0.08
32H	EDIFICIO PLANTA DE CLORO	REV-PUERTA	TRIMES	2.00	0.08
32H	EDIFICIO PLANTA DE CLORO	REV-SANIT	TRIMES	2.00	0.08
32H	EDIFICIO PLANTA DE CLORO	REV-TECH	TRIMES	2.00	0.08
32H	EDIFICIO PLANTA DE CLORO	REV-VENTA	TRIMES	2.00	0.08
32J	EDIFICIO PLANTA DE BARRA	INSP-BAÑOS	BIMENSUAL	12.00	0.50
32J	EDIFICIO PLANTA DE BARRA	REV-DREN	TRIMES	2.00	0.08
32J	EDIFICIO PLANTA DE BARRA	REV-ELEC	TRIMES	48.00	2.00
32J	EDIFICIO PLANTA DE BARRA	REV-FILAG	TRIMES	2.00	0.08
32J	EDIFICIO PLANTA DE BARRA	REV-PARED	TRIMES	2.00	0.08
32J	EDIFICIO PLANTA DE BARRA	REV-PISOS	TRIMES	2.00	0.08
32J	EDIFICIO PLANTA DE BARRA	REV-PUERTA	TRIMES	2.00	0.08
32J	EDIFICIO PLANTA DE BARRA	REV-SANIT	TRIMES	2.00	0.08
32J	EDIFICIO PLANTA DE BARRA	REV-TECH	TRIMES	2.00	0.08
32J	EDIFICIO PLANTA DE BARRA	REV-VENTA	TRIMES	2.00	0.08
32J-DRE1	TUBERIA DE DRENAJES PLANTA BARRA	MANT1-DRE	ANUAL	48.00	2.00
32J-PISO1	PRIMER NIVEL PLANTA DE BARRA	REV-FUG	SEMANTAL	0.08	0.00
32J-PISO2	SEGUNDO NIVEL PLANTA BARRA	REV-FUG	SEMANTAL	0.08	0.00
32J-PISO3	TERCER NIVEL PLANTA BARRA	REV-FUG	SEMANTAL	0.08	0.00
32J-PISO4	CUARTO NIVEL PLANTA BARRA	REV-FUG	SEMANTAL	0.08	0.00
50F1	ESTACION DE FILTROS 1 PLANTA DE CLORO	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
50F1	ESTACION DE FILTROS 1 PLANTA DE CLORO	REV-FIL	QUINCENAL	0.50	0.02
50F2	ESTACION DE FILTROS 2 PLANTA DE CLORO	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
50F2	ESTACION DE FILTROS 2 PLANTA DE CLORO	REV-FIL	QUINCENAL	0.50	0.02
50F3	ESTACION DE FILTROS 3 PLANTA CLORO	REV-FIL	QUINCENAL	0.50	0.02
50F4	FILTRO DE AGUA DESMINERALIZADA PLANTA DE CLORO	REV-FIL	QUINCENAL	0.50	0.02
50P01	BOMBA NEUMATICA DE SUAVIZANTE CLORO	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
50P01	BOMBA NEUMATICA DE SUAVIZANTE CLORO	REV-BOC	SEMANTAL	0.17	0.01
50PCF01	BOMBA DESCARGA DE PIPAS PLANTA DE CLORO	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
50PCF01	BOMBA DESCARGA DE PIPAS PLANTA DE CLORO	REV-BOC	SEMANTAL	0.17	0.01
50PCF01M1	MOTOR DE BOMBA 1 DESCARGA PIPA A TANQUES DE CLORO	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
50PCF01M1	MOTOR DE BOMBA 1 DESCARGA PIPA A TANQUES DE CLORO	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
50PCF02	BOMBA DE TANQUES 1 Y 2 PLANTA CLORO	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
50PCF02	BOMBA DE TANQUES 1 Y 2 PLANTA CLORO	REV-BOC	SEMANTAL	0.17	0.01
50PCF02M1	MOTOR DE BOMBA DESCARGAS DE TANQUES 1 Y 2 PLANTA CLORO	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
50PCF02M1	MOTOR DE BOMBA DESCARGAS DE TANQUES 1 Y 2 PLANTA CLORO	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
50PCF03	BOMBA DE CLORO PARA TANQUES 3 Y 4	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
50PCF03	BOMBA DE CLORO PARA TANQUES 3 Y 4	REV-BOC	SEMANTAL	0.17	0.01
50PCF03M1	MOTOR DE BOMBA DE DESCARGA DE TANQUES 3 Y 4 PLANTA CLORO	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
50PCF03M1	MOTOR DE BOMBA DE DESCARGA DE TANQUES 3 Y 4 PLANTA CLORO	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
50PCF04	BOMBA DE TANQUE DE AGUA DESMINERALIZADA CLORO	CHE-ACE	SEMANTAL	0.00	0.00
50PCF04	BOMBA DE TANQUE DE AGUA DESMINERALIZADA CLORO	MANT3-BOC	ANUAL	7.00	0.29
50PCF04	BOMBA DE TANQUE DE AGUA DESMINERALIZADA CLORO	REV-BOC	SEMANTAL	0.17	0.01
50PCF04M1	MOTOR DE BOMBA DE DEPOSITO AGUA DESMINERALIZADA	REV-MOT	SEMANTAL	0.08	0.00
50PCF04M1	MOTOR DE BOMBA DE DEPOSITO AGUA DESMINERALIZADA	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
50V1	TANQUE NO. 1 DE CLORO	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
50V10	TANQUE 10 DE SUAVIZANTE CLORO	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
50V11	TANQUE 11 DE SUAVIZANTE CLORO	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
50V12	TANQUE AGUA PLANTA CLORO	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
50V13	DEPOSITO DE AGUA DESMINERALIZADA	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
50V14	DEPOSITO DE SODA CAUSTICA	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
50V15	DEPOSITO DE HIPOCLORITO	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
50V2	TANQUE NO. 2 DE CLORO	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
50V3	TANQUE NO. 3 DE CLORO	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
50V4	TANQUE CLORO NO. 4	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
50V5	TANQUE DE CLORO BUFFER NO. 5	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
50V6	TANQUE NO. 6 MAQUINAS PLANTA CLORO	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
50V7	TANQUE NO. 7 MAQUINAS PLANTA CLORO	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
50V9	TANQUE NO. 9 BUFFER PLANTA CLORO	REV-TANQ	QUINCENAL	2.00	0.08
51CD01	CODIFICADORA DE EMPAQUE PLANTA DE CLORO	MANT3-COD	TRIMES	2.00	0.08
51CD01	CODIFICADORA DE EMPAQUE PLANTA DE CLORO	MANT-COD	MENSUAL	6.00	0.25
51CD01	CODIFICADORA DE EMPAQUE PLANTA DE CLORO	MANT-CODI	ANUAL	2.00	0.08
51CD01	CODIFICADORA DE EMPAQUE PLANTA DE CLORO	REV-CODA	SEMANTAL	1.00	0.04
51ENG01	ENGOMADORA DE ETIQUETAS PLANTA CLORO	MANT-ENG	SEMESTRAL	5.00	0.21
51K03	VENTILADOR 3 PLANTA TOCADOR	MANT2-VENT	TRIMES	5.00	0.21

Continuación de tabla IX

51K1	VENTILADOR 1 PLANTA CLORO	MANT2-VENT	TRIMES	5.00	0.21
51K1M1	MOTOR DEL VENTILADOR 1 PLANTA CLORO	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
51K1M1	MOTOR DEL VENTILADOR 1 PLANTA CLORO	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
51K2	VENTILADOR 2 PLANTA CLORO	MANT2-VENT	TRIMES	5.00	0.21
51K2M1	MOTOR DE VENTILADOR 2 PLANTA CLORO	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
51K2M1	MOTOR DE VENTILADOR 2 PLANTA CLORO	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
51K3M1	MOTOR DE EXTRACTOR DE AIRE PLANTA CLORO	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
51K3M1	MOTOR DE EXTRACTOR DE AIRE PLANTA CLORO	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
51LL01	LLENADORA DE CLORO NO. 1	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
51LL01	LLENADORA DE CLORO NO. 1	MANT-EMP	TRIMES	3.00	0.13
51LL02	LLENADORA DE POPULINO 2 PLANTA CLORO	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
51LL02	LLENADORA DE POPULINO 2 PLANTA CLORO	MANT-EMP	TRIMES	3.00	0.13
51LL03	LLENADORA DE POPULINO NO. 3 PLANTA CLORO	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
51LL03	LLENADORA DE POPULINO NO. 3 PLANTA CLORO	MANT-EMP	TRIMES	3.00	0.13
51LL04	LLENADORA DE POPULINO NO. 4 PLANTA CLORO	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
51LL04	LLENADORA DE POPULINO NO. 4 PLANTA CLORO	MANT-EMP	TRIMES	3.00	0.13
51LL05	LLENADORA DE POPULINO NO. 5 PLANTA CLORO	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
51LL05	LLENADORA DE POPULINO NO. 5 PLANTA CLORO	MANT-EMP	TRIMES	3.00	0.13
51LL06	LLENADORA DE POPULINO NO. 6 PLANTA CLORO	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
51LL06	LLENADORA DE POPULINO NO. 6 PLANTA CLORO	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
51LL06M1	MOTOR DE BOMBA SUCCIONADORA CLORO PLANTA CLORO	REV-MOT	SEMANAL	0.08	0.00
51LL06M1	MOTOR DE BOMBA SUCCIONADORA CLORO PLANTA CLORO	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
51LL06M2	MOTOR DE FAJA TRANSPORTADOR DE MAQUINA LLENADORA NO. 6	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
51LL06M2	MOTOR DE FAJA TRANSPORTADOR DE MAQUINA LLENADORA NO. 6	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
51QM01	PANEL ELECTRICO GENERAL PLANTA CLORO	MANT-PAE	BIMENSUAL	3.00	0.13
51SB01	SELLADORA DE BOLSAS NO. 1 PLANTA CLORO	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
51SB01	SELLADORA DE BOLSAS NO. 1 PLANTA CLORO	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
51SB01	SELLADORA DE BOLSAS NO. 1 PLANTA CLORO	MANT-SEL	TRIMES	5.00	0.21
51SC01	SELLADORA DE CAJAS PLANTA CLORO	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
51TR01	TRANSPORTADOR TABLE TOP LINEA POPULINO PLANTA CLORO	MANT-TOP	TRIMES	5.00	0.21
51TR01M1	MOTOR DE TRANSPORTADOR TABLE TOP	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
51TR01M1	MOTOR DE TRANSPORTADOR TABLE TOP	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
51TR01M1	MOTOR DE TRANSPORTADOR TABLE TOP	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
51TR02	TRANSPORTADOR PEQUEÑO PLANTA DE CLORO	CHE-ACE	SEMANAL	0.00	0.00
51TR02	TRANSPORTADOR PEQUEÑO PLANTA DE CLORO	LIM-TRA	MENSUAL	3.00	0.13
51TR02	TRANSPORTADOR PEQUEÑO PLANTA DE CLORO	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
51TR02	TRANSPORTADOR PEQUEÑO PLANTA DE CLORO	MANT-TOP	TRIMES	5.00	0.21
51TR02	TRANSPORTADOR PEQUEÑO PLANTA DE CLORO	REV-BAT	QUINCENAL	0.25	0.01
51TR02M1	MOTOR DE TRANSPORTADOR PEQUEÑO	LUB-CHU	QUINCENAL	0.50	0.02
51TR02M1	MOTOR DE TRANSPORTADOR PEQUEÑO	MANT-MRE	ANUAL	24.00	1.00
51TR02M1	MOTOR DE TRANSPORTADOR PEQUEÑO	REV-MRE	MENSUAL	0.17	0.01
PT18	TRANSFORMADOR ELECTRICO DE ILUMINACION	MANT-PT	ANUAL	7.00	0.29
PT19	TRANSFORMADOR ELECTRICO TRIFASICO	MANT-PT	ANUAL	7.00	0.29
PT20	TRANSFORMADOR ELECTRICO DE ENVOLVEDORA DOBOY	MANT-PT	ANUAL	7.00	0.29

Fuente: elaboración propia

En la tabla IX se observan los equipos de las plantas barra, cloro y corta grasa y sus respectivas actividades de mantenimiento asignadas, la frecuencia y tiempo de las mismas.

2.1.6.2. Actividades de mantenimiento

Tener un equipo con buen funcionamiento tiene mucho que ver con la vida de éste y con la calidad del trabajo hecho por él. Por lo cual fueron creadas las siguientes actividades de mantenimiento del equipo de las plantas barra, cloro y corta grasa. Vea tabla X.

Tabla X. **Lista de actividades y su descripción de mantenimiento en las plantas de barra, cloro y corta grasa**

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
CAM-EMP	FABRICAR E INSTALAR EMPAQUE DE FELPA
MANT-FMG	LIMPIEZA Y REVISIÓN DE FILTROS DE MANGA
REV-MANG	REVISIÓN DE MANGAS
MANT-VENT	MANTENIMIENTO GENERAL A VENTILADORES
MANT-MOT	MANTENIMIENTO GENERAL MOTOR ELÉCTRICO AC
REV-MOT	REVISIÓN DE MOTOR ELÉCTRICO
REV-MRE	REVISIÓN DE NIVEL DE ACEITE
MANT-MRE	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A MOTO REDUCTOR
CAM-RET	CAMBIO DE RETENEDOR
MANT-ROT	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A ROTO CELDAS
CHE-ACE	REVISIÓN DE ACEITE
REV-BAT	REVISIÓN GENERAL BANDA TRANSPORTADORA
LUB-CHU	LUBRICACIÓN Y LIMPIEZA DE CHUMACERAS
MANT2-MEZC	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A MEZCLADOR
REV-EST	REVISAR ESTOPA
MANT3-BOC	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A BOMBA
REV-BOC	REVISIÓN FUNCIONAMIENTO BOMBAS
REV-TANQ	REVISIÓN GENERAL DE TANQUES
MANT-RED	MANTENIMIENTO PREVENTIVO
MANT-BASC	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A BASCULAS
MANT-COMP	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A COMPRESORA
REV-COMP	REVISIÓN COMPRESORAS
MANT-PAE	MANTENIMIENTO GENERAL PANEL ELÉCTRICO
MANT-COT	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A CORTADORA
MANT-MON	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A MONO CUCHILLA
LIM-TRA	LIMPIEZA MENSUAL A RODILLOS Y ESTRUCTURA TRANSP.
MANT3-COD	MANTENIMIENTO TRIMESTRAL A CODIFICADORAS
MANT-COD	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A CODIFICADORA
MANT-CODI	MANTENIMIENTO ANUAL A CODIFICADORAS
REV-CODA	REVISIÓN FUNCIONAMIENTO GENERAL DE CODIFICADORAS
MANT-MAQ	MANTENIMIENTO LLENADORA CORTA GRASA
MANT-HOR	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A HORNO
MANT-TOP	MANTENIMIENTO A TRANSPORTADORES TABLE TOP
MANT-DOY	MANTENIMIENTO PREVENTIVO ENVOLVEDORA DOVOY
INSP-BAÑOS	INSPECCIÓN DE BAÑOS PLANTA ESCUINTLA
REV-DREN	REVISIÓN DE DRENAJES
REV-ELEC	REVISIÓN SISTEMA ELÉCTRICO
REV-FILAG	REVISIÓN DE FILTROS DE AGUA
REV-PARED	REVISIÓN DE PAREDES Y ESTRUCTURAS
REV-PISOS	REVISIÓN DE PISOS
REV-PUERTA	REVISIÓN Y/O REPARACIÓN DE PUERTAS Y PORTONES
REV-SANIT	REVISIÓN DE SANITARIOS
REV-TECH	REVISIÓN GENERAL DE TECHOS EN EDIFICIOS
REV-VENTA	REVISIÓN DE VENTANAS
INSP-BAÑOS	INSPECCIÓN DE BAÑOS PLANTA ESCUINTLA
MANT1-DRE	MANTENIMIENTO DRENAJES
REV-FUG	REVISAR FUGAS
REV-FIL	REVISIÓN DE FILTROS
REV-TANQ	REVISIÓN GENERAL DE TANQUES
MANT-ENG	MANTENIMIENTO PREVENTIVO ENGOMADORA ETIQUETAS
MANT-EMP	MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA GENERAL
MANT-SEL	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A SELLADORAS DE BOLSAS
MANT-PT	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A TRANSFORMADOR POTENCIA

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla X se tiene la lista de las actividades de mantenimiento, para comprender la forma de aplicación de éstas, se presentan los siguientes ejemplos:

Ejemplo de las actividades de mantenimiento que se le practican a los equipos con código 140TR01MR1 y 140TR01MR2.

Equipo:

140TR01MR1: moto reductor de roto celda bentonita entra_neumatico barra.

Actividad:

- REV-MRE: revisión de nivel de aceite y fugas, ruidos extraños.

Equipo:

140TR01MR2: moto reductor de gusano del Trans_neumatico bentonita.

Actividades:

- MANT-MRE: mantenimiento preventivo a moto reductor.
- REV-MRE: ruidos extraños, revisión de nivel de aceite y fugas.

2.1.7. Implementación de mantenimiento correctivo

Para llevar a cabo el mantenimiento correctivo dentro de las plantas de barra, cloro y corta grasa. Se realiza según el procedimiento departamental el cual tiene por título: Verificación y autorización del mantenimiento correctivo del equipo de la planta Industria La Popular, Escuintla y código: PD193.

2.1.7.1. Clave modelo y hojas de ruta para corrección de fallas

Para poder realizar el mantenimiento correctivo al equipo de las plantas barra, cloro y corta grasa se utiliza el siguiente procedimiento:

Título: Verificación y autorización del mantenimiento correctivo del equipo de la planta Industria La Popular, Escuintla	Código: PD193 Página 1 de 4 No. última edición: 07
---	--

Objetivo:

Establecer el sistema y proceso de mantenimiento correctivo del equipo de la Industria La Popular.

Generalidades:

- A. Sistema Infomante: programa de mantenimiento preventivo y correctivo que planifica el mantenimiento mediante la programación de frecuencias y mantenimientos a realizar a los distintos equipos.
- B. Los trabajos de mantenimiento correctivo son los ejecutados sobre la base del Sistema Infomante, para garantizar la continuidad de los procesos de producción en el menor tiempo posible.
- C. La asignación de actividades de mantenimiento correctivo es continua, por asignación, es decir, se reciben las solicitudes y se le realiza una orden y se asignan conforme a su ingreso y su prioridad.

Responsabilidad:

- A. Es responsabilidad del Gerente de Planta, Gerente de Mantenimiento y/o Ingeniero de Mantenimiento velar por el cumplimiento de este procedimiento.

Título: Verificación y autorización del mantenimiento correctivo del equipo de la planta Industria La Popular, Escuintla	Código: PD193 No. última edición: 07	Página 2 de 4
---	---	-----------------------------

- B. Los Supervisores de Producción y/o Procesos son responsables de reportar las averías o fallos de los equipos.
- C. Los Supervisores de Mantenimiento de las áreas calderas, mecánico y/o eléctrico son responsables de priorizar y distribuir los trabajos de mantenimiento correctivo reportados al personal a su cargo.
- D. El personal de mantenimiento mecánico y/o eléctrico es el responsable de ejecutar los mantenimientos correctivos de acuerdo a la distribución.
- E. El Ingeniero de Mantenimiento y/o el Digitador del Sistema Infomante es el responsable de realizar las órdenes de trabajo.
- F. Si la planta no cuenta con Ingeniero de Mantenimiento, el Gerente y el personal de Mantenimiento lo planificarán.

Proceso:

- A. Cuando se detecta una avería o un fallo en un equipo de la planta, el Supervisor de la Planta o el usuario del equipo, lo reporta completando un FO397 Solicitud de mantenimiento preventivo correctivo indicando que es una emergencia, paro programado o preventivo y remitiendo al ingeniero o en su defecto al supervisor que es responsable de priorizar la solicitud de mantenimiento.

Título: Verificación y autorización del mantenimiento correctivo del equipo de la planta Industria La Popular, Escuintla	Código: PD193 No. última edición: 07	Página 3 de 4
---	---	-----------------------------

- B. Cuando al Ingeniero de Mantenimiento le requieren un mantenimiento por medio de FO397 Solicitud de mantenimiento preventivo-correctivo (vea figura 9), llena la orden en el Sistema Infomante y autoriza su ejecución, si no estuviera lo podrá autorizar el Gerente de Detergentes o si no estuvieran presentes ambos la podrá autorizar el Gerente del Departamento de Mantenimiento y Servicio, se asignan las órdenes de trabajo al personal de mantenimiento.
- C. El personal de mantenimiento mecánico, eléctrico o soldador revisa y analiza las órdenes de trabajo asignadas, solicitan los repuestos a la bodega de repuestos, los insumos, materiales, etc. requeridos para realizar el mantenimiento correctivo asignado.
- D. Se van asentando los elementos revisados y sus resultados en la orden asignada, así como las reparaciones y los insumos utilizados y demás información relativa a las condiciones del equipo.
- E. La persona responsable de la ejecución del trabajo se presenta a la planta con el Ingeniero de Mantenimiento o el Supervisor e inicia el trabajo.
- F. Cuando se finalice el trabajo, se le debe de dar aviso al Ingeniero de Mantenimiento o Supervisor para que lo reciba.
- G. El Administrador del Sistema Infomante cierra la orden de trabajo, actualiza en la hoja historial de mantenimiento preventivo – correctivo.

LA POPULAR**PROCEDIMIENTO DEPARTAMENTAL**

Título: Verificación y autorización del mantenimiento correctivo del equipo de la planta Industria La Popular, Escuintla	Código: PD193 Página 4 de 4 No. última edición: 07
---	--

Control de cambios:

Se elimina el uso del FO103 y se actualiza matriz de firmas.

Aprobación:

Originado por: _____ Gerente de Mantenimiento & Servicios	Aprobado por: _____ Gerente de Manufactura
--	---

Como se puede observar el procedimiento anterior se realizaron cambios y aprobado por el Gerente de Manufactura.

El formulario a utilizar para solicitud de mantenimiento es el siguiente:

LA POPULAR

FORMULARIO

Título: Solicitud de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo del Infomante	Código: FO397 No. última edición: 08
--	---

Figura 9. **Solicitud de mantenimiento preventivo y correctivo por medio del Sistema Infomante**

		SOLICITUD DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO INFOMANTE																		
DEPTO. o AREA: SEC. o SISTEMA		EQUIPO :		CÓDIGO EQUIPO:																
SOLICITADO POR:	CÓDIGO:	FECHA:	EMERGENCIA o MIT. CORRECTIVO	1er. PARO o MIT. CORRECTIVO PROG. PARO PROG. o MIT. PREVENTIVO																
TRABAJO QUE SOLICITA:		<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">SOLDADURA</td> <td style="width: 33%;"><input type="text"/></td> <td style="width: 33%;"><input type="text"/></td> <td style="width: 33%;">OBRAS CIVILES</td> </tr> <tr> <td>MECÁNICO</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>INSTRUMENTOS</td> </tr> <tr> <td>TORNOS</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>REPARACIÓN</td> </tr> <tr> <td>ELÉCTRICO</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>MODIFICACIÓN</td> </tr> </table>			SOLDADURA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	OBRAS CIVILES	MECÁNICO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	INSTRUMENTOS	TORNOS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	REPARACIÓN	ELÉCTRICO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MODIFICACIÓN
SOLDADURA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	OBRAS CIVILES																	
MECÁNICO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	INSTRUMENTOS																	
TORNOS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	REPARACIÓN																	
ELÉCTRICO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	MODIFICACIÓN																	
ING. DE MANTENIMIENTO		SUPERVISOR QUE RECIBE		No. _____																

FO397 Edición NANA

Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

Instrucciones de llenado

TÍTULO

Solicitud de mantenimiento preventivo y correctivo

No. XXXX

El número correlativo del formato impreso.

DEPTO. O ÁREA

El nombre del departamento o área que está solicitando un trabajo de mantenimiento.

SEC. O SISTEMA	El nombre de la sección o sistema que está solicitando el trabajo.
FECHA	La fecha de emisión de la solicitud de trabajo.
SOLICITADO POR	Nombre de la persona que está haciendo la solicitud de trabajo.
CÓDIGO	Código de quien solicita.
EQUIPO	El nombre del equipo o instalación que requiera el trabajo de mantenimiento.
CÓDIGO EQUIPO	Código del equipo si lo tiene.

Descripción de la urgencia del trabajo

EMERGENCIA o MTT. CORRECTIVO	Seleccionar el tipo de trabajo que requiera.
1ER PARO o MTT CORRECTIVO PROG. PARO PROG. o MTT. PREVENTIVO	Emergencia, si es de primer paro o si es un mantenimiento programado el que se realizara.

Descripción del tipo de trabajo

Coloque una X en la casilla del tipo de trabajo que este solicitando.

Categorías: soldadura, mecánico, tornos, eléctrico, obra civiles, instrumentos, reparación y modificación.

TRABAJO QUE SOLICITA	Describa de manera clara, breve y concisa el trabajo que este solicitando.
ING. DE MANTENIMIENTO	La firma del Ing. De Mtt o gerente de Mtt. al momento de recibir la solicitud de trabajo.

SUPERVISOR QUE RECIBE

La firma del supervisor que recibe la solicitud de mantenimiento.

Distribución de copias:

Original

Ing. de Mantenimiento.

Duplicado

Quien solicita el mantenimiento.

Control de cambios:

Al título del documento se le agregó la palabra "INFOMANTE".

Aprobación:

Originado por: _____ Gerente de Mantenimiento & Servicios	Aprobado por: _____ Gerente de Manufactura
--	---

Ejemplo: cómo se realiza una solicitud de mantenimiento.

 SOLICITUD DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO INFOMANTE					
DEPTO. o AREA: planta de barra	SEC. o SISTEMA compresoras	EQUIPO : compresora de barra		CÓDIGO EQUIPO: 143PR05	
SOLICITADO POR: gerente planta de barra	CÓDIGO:	FECHA: 14/5/09	EMERGENCIA o MTT. CORRECTIVO emergencia	1er. PARO o MTT CORRECTIVO PROG.	PARO PROG. o MTT. PREVENTIVO
TRABAJO QUE SOLICITA: cambio de faja al motor 143PR05M1 de compresora 143PR05			SOLDADURA	<input type="checkbox"/>	OBRAS CIVILES
			MECÁNICO	<input checked="" type="checkbox"/>	INSTRUMENTOS
			TORNOS	<input type="checkbox"/>	REPARACIÓN
			ELÉCTRICO	<input type="checkbox"/>	MODIFICACIÓN
MARIO HERRERA ING. DE MANTENIMIENTO			CARLOS ESTRADA SUPERVISOR QUE RECIBE		No. _____

2.2. Implementación de técnicas de mantenimiento

Las técnicas implementadas para el mantenimiento en las plantas de barra, cloro y corta grasa son: formación de equipos, aumento en la eficiencia, mantenimiento autónomo y un sistema de alto desempeño enfocado a la producción, como se puede observar en los incisos siguientes:

2.2.1. Formación de equipos

La necesidad de la utilización del factor humano; es por eso que las asignaciones de actividades para el personal encargado de darle mantenimiento al equipo de las plantas barra, cloro y corta grasa, se presenta en las tablas XI, XII, XIII y XIV.

Tabla XI. **Actividades asignadas al mecánico-herrero**

ACTIVIDADES MECÁNICO-HERRERO	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
CAM-EMP	FABRICAR E INSTALAR EMPAQUE DE FELPA
MANT-FMG	LIMPIEZA Y REVISIÓN DE FILTROS DE MANGA
REV-MANG	REVISIÓN DE MANGAS
CAM-RET	CAMBIO DE RETENEDOR
MANT-ROT	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A ROTOCELDAS
CHE-ACE	REVISIÓN DE ACEITE
LUB-CHU	LUBRICACION Y LIMPIEZA DE CHUMACERAS
MANT2-MEZC	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A MEZCLADOR
REV-EST	REVISAR ESTOPA
MANT3-BOC	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A BOMBA
REV-BOC	REVISIÓN FUNCIONAMIENTO BOMBAS
REV-TANQ	REVISIÓN GENERAL DE TANQUES
MANT-BASC	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A BÁSCULAS
MANT-COMP	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A COMPRESORA
REV-COMP	REVISIÓN A COMPRESORAS
REV-MRE	REVISIÓN DE NIVEL DE ACEITE
MANT-MRE	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A MOTOREDUCTOR
REV-PUERTA	REVISIÓN Y/O REPARACIÓN DE PUERTAS Y PORTONES
REV-PARED	REVISIÓN DE PAREDES Y ESTRUCTURAS
REV-TECH	REVISIÓN GENERAL DE TECHOS EN EDIFICIOS
REV-VENTA	REVISIÓN DE VENTANAS

Fuente: elaboración propia

Tabla XII. **Actividades asignadas al electricista**

ACTIVIDADES ELECTRICISTA	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
MANT-VENT	MANTENIMIENTO GENERAL A VENTILADORES
MANT-MOT	MANTENIMIENTO GENERAL MOTOR ELÉCTRICO AC
REV-MOT	REVISIÓN DE MOTOR ELÉCTRICO
MANT3-COD	MANTENIMIENTO TRIMESTRAL A CODIFICADORAS
MANT-COD	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A CODIFICADORA
MANT-CODI	MANTENIMIENTO ANUAL A CODIFICADORAS
REV-CODA	REVISIÓN FUNCIONAMIENTO GENERAL DE CODIFICADORAS
MANT-HOR	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A HORNO
MANT-PT	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A TRANSFORMADOR POTENCIA
MANT-PAE	MANTENIMIENTO GENERAL PANEL ELÉCTRICO
REV-ELEC	REVISIÓN SISTEMA ELÉCTRICO
REV-FILAG	REVISIÓN DE FILTROS DE AGUA
MANT-EMP	MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA GENERAL
MANT-SEL	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A SELLADORAS DE BOLSAS

Fuente: elaboración propia

Tabla XIII. **Actividades asignadas al electricista, mecánico-herrero**

ACTIVIDADES ELECTRICISTA, MECÁNICO-HERRERO	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
MANT-TOP	MANTENIMIENTO A TRANSPORTADORES <i>TABLE TOP</i>
MANT-DOY	MANTENIMIENTO PREVENTIVO ENVOLVEDORA <i>DOVOY</i>
MANT-RED	MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Fuente: elaboración propia

Tabla XIV. **Actividades asignadas al operador del equipo**

ACTIVIDADES OPERADORES DE EQUIPO	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
REV-BAT	REVISIÓN GENERAL BANDA TRANSPORTADORA
REV-TANQ	REVISIÓN GENERAL DE TANQUES
MANT-COT	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A CORTADORA
MANT-MON	MANTENIMIENTO PREVENTIVO A MONOCUCHILLA
LIM-TRA	LIMPIEZA MENSUAL A RODILLOS Y ESTRUCTURA TRANSP.
MANT-MAQ	MANTENIMIENTO LLENADORA CORTAGRASA
MANT1-DRE	MANTENIMIENTO DRENAJES

Fuente: elaboración propia

En las plantas de barra, cloro y corta grasa el personal de mantenimiento que se tiene es: un mecánico-herrero, un electricista y el operador del equipo. Como se pueden observar en las tablas XI, XII, XIII y XIV son las actividades asignadas a cada uno de ellos.

2.2.2. Aumento en la eficiencia

Industria La Popular utiliza un sistema computarizado de nombre Infomante, por lo cual no hay ninguna razón para pasar por alto esta función. Una base de datos electrónica proporciona muchos reportes que pueden ser usados para medir el funcionamiento. Por lo que se tiene como objetivo mantener de servicio el mayor tiempo posible el equipo de las plantas barra, cloro y corta grasa para tener una mayor producción.

Para ver si el objetivo se cumple se llevo el control de producción y el tiempo utilizado en el mantenimiento del equipo durante dos períodos de trabajo, cada uno de un mes. Vea tabla XV.

Tabla XV. **Cálculo de aumento en la eficiencia**

Concepto	Periodo 1	Periodo 2
a) Tiempo de producción normal en las plantas de barra, cloro y corta grasa(horas)	720	720
b) Tiempo de paradas por mantenimiento preventivo en las plantas de barra, cloro y corta grasa(horas).	90	85
c)Tiempo de paradas por mantenimiento correctivo en las plantas de barra, cloro y corta grasa(horas).	56	25
d) Tiempo total de paradas por mantenimiento (sumatoria del resultado de los incisos b y c).	146	110
e) Porcentaje del tiempo real de producción utilizado en paradas por mantenimiento ((inciso d/inciso a)*100).	20.28	15.28
f) Producción en las plantas (cajas).	124000	130200
g) Porcentaje de disponibilidad de tiempo de servicio del equipo en las plantas (100*(inciso a-inciso d)/inciso a).	79.72	84.72
h) Aumento o reducción en la productividad ((diferencia entre inciso g entre los periodos 1 y 2)/100)*inciso g primer periodo).		6200.00

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior el tiempo de servicio del equipo aumento un 5% (inciso g, tabla XV) y esto da como resultado que la producción aumentó en 6200 cajas. Lo cual significa que la eficiencia aumenta en un 5% (6200 cajas/mes, inciso h tabla XV).

2.2.3. Mantenimiento autónomo

El mantenimiento autónomo que se les asigna a los operadores es vital para las plantas de barra, cloro y corta grasa.

Ésta acción es la más difícil y la que se lleva más tiempo en realizar, porque a los operadores de producción y operarios de mantenimiento se les dificulta dejar su forma habitual de trabajo. Los operadores trabajan a tiempo completo en la producción y el personal de mantenimiento asume por completo las responsabilidades de las reparaciones. Para llevar a cabo el cambio, se realizaron las asignaciones de actividades de mantenimiento al personal de las plantas barra, cloro y corta grasa. Vea tablas XI, XII, XIII y XIV. Estas fueron creadas según: la capacidad, experiencia, conocimiento del operador de equipo. Como se puede observan en la tabla XIV las tareas asignadas al operador son fáciles de realizar.

En la figura 10 se da a conocer una de las actividades de mantenimiento asignadas a los operadores.

Figura 10. **Mantenimiento autónomo**



Fuente: elaboración propia

Como se observa en la figura 10, el operador de la mono cuchilla está realizando la actividad que tiene por nombre Mant-Mon (vea tabla XIV), esta se trata de darle mantenimiento preventivo a la mono cuchilla.

2.2.4. Sistema de mantenimiento enfocado a la producción

Para tener un control en el desempeño del equipo de las plantas de barra, cloro y corta grasa (identificación y eliminación de pérdidas asociadas con fallas, desempeño de equipo y calidad).

Se implementaron los siguientes formularios:

El formulario implementado FO250 *Check List* supervisión detergente en barra, es utilizado por el supervisor de las plantas barra, cloro y corta grasa como un reporte de lo sucedido durante su período de trabajo, el cual se le entrega al Ingeniero de Procesos al final de su período de trabajo. Vea figura 11.

Figura 11. **Check list supervisión**

CHECK LIST SUPERVISIÓN DETERGENTE EN BARRA

Instrucción: Marque con un o describa las actividades abajo descritas cuando se cumplan.
En caso de que alguna no se cumpla, anotar en el área de observaciones la justificación de esta actividad.

AL ARRANCAR	T. DIURNO	T. NOCTURNO
1. Revisión de existencia de materia prima en silos y tanques		
2. Revisión de existencia de material de empaque		
3. Revisión del equipo de producción funcione correctamente		
4. Revisar preparación de mezcla y carga en mezcladores		
5. Revisar humedad y color de la mezcla		

AL RECIBIR TURNO EN OPERACIÓN	T. DIURNO	T. NOCTURNO
1. Revisión de existencia de materia prima en silos y tanques		
2. Revisión de existencia de material de empaque		
3. Revisión del equipo de producción funcione correctamente		
4. Planta limpia y ordenada en los cuatro niveles		
5. Carga en mezcladores		
6. Producción en línea 1		
7. Producción en línea 2		
8. Producción en línea corta grasa		
9. Producción en planta de cloro		

DURANTE LA OPERACIÓN	T. DIURNO	T. NOCTURNO
1. Revisar que operadores llenen adecuadamente los formularios de proceso		
2. Revisión del material de empaque (que sea correcto para el producto que se esta procesando)		
3. Revisión de empaque y entarimado		
4. Revisar humedad y color de la mezcla		
5. Revisar análisis de laboratorio para cumplimiento de calidad		

DURANTE PARO PROGRAMADO	T. DIURNO	T. NOCTURNO
1. Revisar que queden vacíos mezcladores y compresoras.		
2. Revisar que el material de empaque haya sido retirado de las áreas de producción.		
3. Revisar que todos los equipos estén apagados		
4. Revisar que materias primas y material de empaque queden ordenados y en su lugar asignado.		
5. Revisar que la planta quede limpia y ordenada		
6. Revisar que los transportadores queden limpios		
7. Revisar que los equipos codificadores queden limpios y apagados.		

OBSERVACIONES: _____

Revisión t. diurno: _____
 Supervisor de producción(nombre y firma)

Revisión t. nocturno: _____
 Supervisor de producción(nombre y firma)

Fuente: elaboración propia

La figura 11 muestra el reporte que debe realizar el Supervisor de las Plantas barra, cloro y corta grasa. Este consiste en las actividades descritas al arrancar la producción, al recibir el turno de operación, si recibe durante la operación, durante paro programado, y que turno fue realizado, el reporte (nocturno o diurno).

El formulario implementado FO757 Formato de entrega de producción diaria (vea figura 12), el cual es utilizado como su nombre lo dice, en las plantas de barra, cloro y corta grasa hacia la bodega de la Industria La Popular, el encargado de la entrega de éste es el Digitador de las Plantas barra, cloro y corta grasa. El cual sirve como comprobante de entrega de producción.

Figura 12. **Formato de entrega de producción de plantas barra, cloro y corta grasa**

INDUSTRIA LA POPULAR, S.A.																	
FORMATO DE ENTREGA DE PRODUCCIÓN DIARIA											FECHA _____						
PLANTA DE PRODUCCIÓN _____											FOLIO SAVONA _____						
ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CJ X T	CANTIDAD DE TARIMAS A RETIRAR										SUBT	COMPL	TOTAL	
				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T				T
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	

FO757 Edición NA/NA

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA QUIEN RECIBE _____

NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA QUIEN ENTREGA _____

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la figura 12, con este formulario se obtiene el total de unidades producidas en cada una de las plantas de barra, cloro y corta grasa.

En la figura 13 se muestra el formulario implementado FO116 Hoja de revisión diaria, es utilizado para llevar el control de llenado maquinas AGP (llenadoras de populino) y la llenadora de litro galón. Con este formulario se va llevar el control de la velocidad de llenado de cada una, si es constante. El Supervisor de las Plantas barra, cloro y corta grasa es el encargado de llenarlo y entregárselo al Ingeniero de Procesos.

Figura 13. **Registro de lectura de llenado maquinas AGP, litro y galón**



Fecha _____
 Supervisor responsable: _____

REGISTRO DE LECTURA DE LLENADO MÁQUINAS AGP

EMPAQUE DE POPULINO

Velocidad de máquina AGP-1, AGP-2, AGP-3 = 28 golpes por minuto
Velocidad de máquina AGP- 4, AGP- 5, = 32 golpes por minuto

VELOCIDAD						
MÁQUINA	7:00:00 a.m.	9:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	1:00:00 p.m.	3:00:00 p.m.	5:00:00 p.m.
AGP-1						
AGP-2						
AGP-3						
AGP-4						
AGP-5						
S. DOBOY						
S. 3M CAJA						

REGISTRO DE LECTURAS DE LLENADORA DE OCHO BOQUILLAS

Velocidad de máquina galón = 16 galones por minuto
Velocidad de máquina litro = 48 litros por minuto

VELOCIDAD						
MÁQUINA	7:00:00 a.m.	9:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	1:00:00 p.m.	3:00:00 p.m.	5:00:00 p.m.
GALÓN						
LITRO						

OBSERVACIONES:

Fuente: elaboración propia

En la figura 13 se observa el control de velocidad de cada una de las máquinas. Esto se realiza cada dos horas, la cual es medida en golpes, litros y galones por minuto.

La figura 14 muestra el formulario implementado FO581 Reporte de paros planeados y no planeados en las plantas de barra, cloro y corta grasa. Este es utilizado por el Supervisor de las plantas barra, cloro y corta grasa como un reporte de los paros acontecidos durante su período de trabajo, el cual se le entrega al Ingeniero de Procesos.

Figura 14. Formularios para reporte de paros planeados y no planeados dentro de las plantas de barra, cloro y corta grasa

REPORTE DE PAROS PLANEADOS Y NO PLANEADOS PLANTA DE BARRA

FECHA: / /																									
TURNO		SUPERVISOR																							
1																									
2																									

HORARIO	05:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	SUB-TOTAL		
	PLANEADOS																										
1 LIMPIEZA GENERAL DE EQUIPOS																											
2 COMIDA																											
3 INVENTARIO MENSUAL																											
4 LIMPIEZA DE ÁREA																											
5 LUBRICACIÓN																											
6 MANTO. PREVENTIVO																											
7 REUNIÓN GENERAL																											
TOTAL																											
NO PLANEADOS																											
8 Falla en transporte neumático (especifique)																											
9 Falta de soda caustica																											
10 Falta de silicato																											
11 Falta de sulfónico																											
12 Falta en bascula de líquidos (especifique)																											
13 Falta en bascula de sólidos (especifique)																											
14 Falta en válvula neumática de silos(Especific																											
15 Falta en gusano de báscula de sólidos																											
16 Falta en el mezcladores (especifique)																											
17 Falta en panel de control de 2do. Nivel																											
18 Falta en panel de control 1er. Nivel																											
19 Falta en compresoras (especifique)																											
20 Falta en compresoras bitra (especifique)																											
21 Falta en cortadora mono cuchilla																											
22 Falta en cortadora dúplex mazzoni																											
23 Limpieza de sistema de compresoras (espe																											
24 Falta en Bomba de vacio nash																											
25 Falta en hornos de termo encogido (especif																											
26 Falta en codificadora (especifique)																											
27 Falta en compresor de aire																											
28 Falta de bentonita																											
29 Falta de materias menores (Especifique)																											
30 Falta de colorantes y perfumes																											
31 Falta de corrugados																											
32 Falta de film para envolvedora (especifique)																											
33 Falta de bolsa para empaque																											
34 Falta de vapor																											
35 Falta de aire comprimido																											
36 Falta de agua																											
37 Corte o suspensión de energía eléctrica																											
38 Cambio de marca y/o presentación de prod																											
39 Arranque de líneas 1 y 2.																											
TOTAL																											

Observaciones:

F0581 Edición NA.

Continuación de figura 14

REPORTE DE PAROS PLANEADOS Y NO PLANEADOS PLANTA DE CLORO

FECHA: / /																									
TURNO		SUPERVISOR																							
1																									
2																									

	HORARIO	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	SUB-TOTAL
		07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00		
PLANEADOS	1	LIMPIEZA GENERAL DE EQUIPOS																								
	2	COMIDA																								
	3	INVENTARIO MENSUAL																								
	4	LIMPIEZA DE ÁREA																								
	5	LUBRICACIÓN																								
	6	MANT. PREVENTIVO																								
	7	REUNIÓN GENERAL																								
TOTAL																										
NO PLANEADOS	8	Falla de TK de hipoclorito de sodio 11-13%																								
	9	Falla en TK de Hipoclorito diluido 4%																								
	10	Falla en TK de agua desmineralizada																								
	11	Falla en des mineralizador																								
	12	Falla en compresor de aire																								
	13	Falla en TKS de hipoclorito 4% en mezanine																								
	14	Falla en codificadora (especifique)																								
	15	Falla en compresor de aire																								
	16	Falla en AGP1-5 (especifique)																								
	17	Falla en llenadora automática de galón y litro																								
	18	Falla hipoclorito de sodio 11-13%																								
	19	Falla de agua desmineralizada																								
	20	Falla de perfume limón																								
	21	Falla de envase de galón y litro																								
	22	Falla de fitm para popúlinos																								
	23	Falla de bolsa para fardos																								
	24	Falla de aire comprimido																								
	25	Corte o suspensión de energía eléctrica																								
	26	Cambio de marca y/o presentación de producto																								
	TOTAL																									

Observaciones:

F0581 Edición NA.

Continuación de figura 14

REPORTE DE PAROS PLANEADOS Y NO PLANEADOS PLANTA DE CORTA GRASA

FECHA: / /																									
TURNO		SUPERVISOR / OPERADOR																							
1																									
2																									

	HORARIO	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	00.00	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00	SUB-TOTAL		
		07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	00.00	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00				
PLANEADOS	1 LIMPIEZA GENERAL DE EQUIPOS																												
	2 COMIDA																												
	3 INVENTARIO MENSUAL																												
	4 LIMPIEZA DE ÁREA																												
	5 LUBRICACIÓN																												
	6 MANT. PREVENTIVO																												
	7 REUNIÓN GENERAL																												
TOTAL																													
NO PLANEADOS	8 Falla en tanque agitador (especifique)																												
	9 Falla en codificadora																												
	10 Falla en compresora (especifique)																												
	11 Falla en llenadora neumática																												
	12 Falta de soda caustica																												
	13 Falta de silicato																												
	14 Falta de sulfónico																												
	15 Falta de dióxido de titanio																												
	16 Falta de bentonita																												
	17 Falta de carbonato de calcio																												
	18 Falta de materias menores (Especifique)																												
	19 Falta de colorantes y perfumes																												
	20 Falta de corugados																												
	21 Falta de tarros y tapas (especifique)																												
	22 Falta de manga																												
	23 Falta de vapor																												
	24 Falta de aire comprimido																												
	25 Falta de agua																												
	26 Corte o suspensión de energía eléctrica																												
	27 Cambio de marca y/o color																												
TOTAL																													

Observaciones:

FO581 Edición NA.

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la figura 14, muestra los formularios para realizar los reportes de paros de cada una de las plantas barra, cloro y corta grasa.

2.3. Costos

Aquí se realizará una estimación de los costos para la implementación y operación del proyecto.

2.3.1. Costos de implementación

La inversión que se requiere realizar para cumplir adecuadamente con las acciones de mantenimiento, es decir, todo lo necesario para echar a andar el plan de mantenimiento.

Costos directos:

Dentro de estos costos tenemos los siguientes:

Costos de transporte

Combustible	Q 1,000
Transporte servicio urbano	Q 400
Transporte servicio extra urbano	Q 2,400
Total de costos de transporte	<hr/> Q 3,800

Costos útiles de oficina

500 hojas papel bond tamaño carta	Q 28
Tinta de impresora	Q 150
10 folders tamaño carta	Q 10
Total de útiles de oficina	<hr/> Q 188

Costos de materiales

100 remaches pops	Q 75
1 cinta codificadora	Q 50
Tinta para codificadora	Q 200
Total de costos de materiales	<hr/> Q 325

Costos de mano de obra	Q 5,000
Costos de investigaciones	
Servicio de Internet	Q 50
Total de costos de investigaciones	Q 50
Total de costos	Q 9,363

La suma de los costos invertidos para la implementación del proyecto fue de Q 9,363.

Costos indirectos:

Estos costos incluyen:

- El tiempo empleado por el personal de las plantas para poder desarrollar el proyecto.
- Gastos en digitación de documentos, papelería y otros artículos de consumo.
- Tiempo empleado en las acciones correctivas, incluido la actualización de instructivos de trabajo, formularios y procedimientos departamentales.
- Tiempo empleado en la reorganización de los formularios, instructivos de trabajo, procedimientos departamentales.
- Costo de la utilización de la herramienta para darle mantenimiento al equipo.

2.3.2. Costo de operación

Costos resultantes de la realización del trabajo, por lo que se propone que se calculen estos durante un mes de la siguiente manera:

Costo fijo de mantenimiento	
Sueldo de 1 electricista	Q 2,500
Sueldo de 1 mecánico	Q 2,500
Sueldo de 1 herrero	Q 2,500
Sueldo de 2 operadores	Q 4,000
Total de costo fijo de mantenimiento	<u>Q 11,300</u>

Costo variable de mantenimiento:

Dado que estos costos dependen de las acciones de mantenimiento correctivo realizadas durante el mes. Se propone que para realizar dicho calculo utilizando la ficha historial de mantenimiento preventivo-correctivo del equipo de la Industria La Popular (vea figura 14) y la solicitud de mantenimiento preventivo y correctivo por medio del Sistema Savona (vea figura 9).

Costo directo de mantenimiento:

Dado que estos costos dependen de las actividades de mantenimiento asignadas al equipo (vea tabla IX), las cuales utilizan sus respectivos materiales consumidos (vea figuras 8 y 6). Se propone que dichos cálculos se realicen según el historial de mantenimiento preventivo-correctivo del equipo de la Industria La Popular (vea figura 8).

3. FASE DE INVESTIGACIÓN

3.1. Emergencias según su origen

En las plantas de barra, cloro y corta grasa se tienen emergencias, según su origen: naturales y tecnológicas.

3.1.1. Emergencias naturales

El departamento de Escuintla es vulnerable a una serie de desastres naturales – terremotos, inundaciones, rayos y erupciones volcánicas.

En las plantas de barra, cloro y corta grasa las emergencias naturales que pueden darse son: terremotos, inundaciones, rayos y erupciones volcánicas. Ya que están ubicadas en el departamento de Escuintla.

3.1.2. Emergencias tecnológicas

En las plantas de barra, cloro y corta grasa las emergencias tecnológicas que pueden producirse son: cortos circuitos eléctricos y fugas químicas. Estos por el equipo y materia prima utilizados en la producción.

3.2. Evaluación de riesgos

La probabilidad que tienen las plantas de barra, cloro y corta grasa de sufrir un efecto dañino como producto de los riesgos.

3.2.1. Identificación de riesgos potenciales

Debido a la existencia de peligros en la Industria La Popular es necesario manejar, adecuadamente, los siguientes riesgos que se identificaron en las plantas de barra, cloro y corta grasa (vea figuras 16 y 17) para reducir al mínimo los impactos adversos:

Los materiales y desechos peligrosos que pueden ocasionar riesgos en las plantas de barra, cloro y corta grasa son:

- **Inflamable:** las plantas de barra, cloro y corta grasa tienen el riesgo de un incendio debido a que a su vecindad se encuentran los depósitos de bunker y si estos depósitos no llevan su respectivo tratamiento se corre el riesgo de incendios.
- **Corrosivo:** en la planta de cloro se utiliza el material conocido como hipoclorito, este material sumamente corrosivo y nocivo para la salud, por lo que el operador de tanques debe utilizar el equipo de protección adecuado para no sufrir daños a la salud.
- **Tóxico:** como se mencionó anteriormente, la planta de cloro usa el hipoclorito este material es muy tóxico para la salud, por lo que el operador de tanques necesita tener un equipo de protección especial.

Las plantas de barra y corta grasa tienen el problema que son vecinas de la planta de detergentes y esta usa un ingrediente llamado azufre para la producción, y hay momentos donde surgen fugas lo cual causa contaminación en las plantas de barra y corta grasa, por lo que a la hora de suceder esto se tiene que parar la producción y evacuar al personal de las plantas, para que no sufran daños de salud.

Además de las categorías anteriores de sustancias peligrosas, hay riesgos generales que se relacionan con las instalaciones industriales. Estos incluyen las siguientes categorías:

- **Eléctricos:** electrocución por los conductores cargados y el mal uso de las herramientas eléctricas, cables de transmisión elevados, alambres eléctricos caídos, cables subterráneos y el trabajo realizado durante las tempestades eléctricas.
- **Estructurales:** el potencial de caerse o forzarse si en el trabajo existen superficies resbalosas por jabón tirado, gradas estrechas, hoyos abiertos, obstrucciones y pisos inestables; el potencial de sufrir heridas a causa de objetos punzantes, o por los declives inestables de los montones de materiales.
- **Mecánico:** choques con los equipos en movimiento, especialmente, en marcha atrás, rotura de poleas o cables, y el enredamiento de la ropa en los engranajes.
- **Cargas suspendidas:** son cargas que se transportan en el aire, usando elevadores de carga, transportando carga en un monta carga.

3.2.2. Valoración de riesgos

Para el proceso de evaluación de los riesgos en las plantas de barra, cloro y corta grasa, se aplica la siguiente metodología, la cual es utilizada en la Industria La Popular y coordinada por el departamento de seguridad e higiene:

- Bases de la probabilidad: un cálculo de cuán probable es que ocurra un evento basándose en los factores de probabilidad. Los ejemplos de los factores de probabilidad pueden incluir un componente de los porcentajes de falla establecidos por los proveedores de equipo o mediante pruebas especializadas conducidas por especialistas. Los factores de probabilidad son normalmente relacionados con el equipo y condiciones ambientales de trabajo y no son relacionados con la actividad del operador. Los factores de probabilidad son generalmente asociados con el diseño de equipo, el mantenimiento, los procedimientos, el nivel de controles operacionales existentes, etc.
- Bases de la exposición: un cálculo de cuán probable es que un evento ocurra basándose en la frecuencia y duración de la exposición a causas inmediatas del evento. Los ejemplos pueden incluir la frecuencia con que un operador abre una válvula, la cantidad que un operador está expuesto a un ambiente peligroso, etc.

Los niveles de probabilidades son:

Nivel de probabilidad	Base de probabilidad	Base de exposición
A	Alta probabilidad	Más de una vez por turno
B	Probable	De una vez por turno a una vez por semana
C	Posible	De una vez por semana a una vez por mes
D	Remota	De una vez por mes a una vez por año
E	No probable	Rara vez (una vez en 10 años)

Cada planta debe establecer una medida de la severidad del riesgo potencial. Se prefieren las medidas cuantitativas. La severidad de un evento debería ser clasificada de acuerdo como la localidad establezca la pérdida potencial (impacto) para las personas, propiedad, ambiente o el negocio.

Los niveles de severidad son:

Tabla XVI. Niveles de severidad de riesgo

Nivel de Severidad	Descripción	Impacto en Personas	Impacto en Ambiente	Impacto en Propiedad	Interrupción de Negocio
I	Mayor	Muerte o incapacidad permanente	Pérdida de Permiso de Operación. Cobertura de prensa A nivel nacional. Daño irreparable al ecosistema. Costo de remediación más de US\$ 5 millones	Pérdida total de la localidad o mayor de US \$ 10 millones.	Incapacidad de suplir al mercado por más de una semana.
II	Serio	Pérdida de más de 10 días como resultado de un accidente	Violación mayor de las reglas de los permisos. Cobertura de prensa local	Pérdida entre los US \$ 5 a 10 millones	Incapacidad de suplir al mercado entre 2 a 5 días.
III	Menor	Pérdida de menos De 10 días como resultado de un accidente	Violación menor de las reglas de los permisos.	Pérdida entre US \$ 250 mil y 5 millones.	Incapacidad de suplir al mercado por hasta 2 días.
IV	Insignificante	Lesión menor con uso de primeros auxilios.		Pérdida menor a US \$ 250 mil	Interrupción que dura menos que un turno.

Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

Cada localidad debe incorporar en el proceso general de evaluación de riesgos los siguientes enfoques:

- Evaluación del ambiente de trabajo: este enfoque debe identificar y evaluar los riesgos asociados con todos los aspectos del ambiente de trabajo, incluyendo el lugar de trabajo, el proceso, la maquinaria y el equipo, las áreas abiertas, bodegas, condiciones de procesos y su interacción con otros materiales y sistemas de ingeniería.

- Análisis y observación de tareas críticas: este enfoque debe identificar y evaluar aquellas tareas que representan los más altos riesgos en la localidad. Debe estudiarse el comportamiento del trabajador hacia el ambiente de trabajo cuando realiza una tarea especial de sus funciones.
- Control de riesgos: es el proceso de desarrollar e implementar controles operacionales apropiados para mitigar o eliminar el riesgo. En este proceso, la localidad debe establecer un proceso sistemático para dar prioridad a los riesgos de manera que la Gerencia de la Planta pueda eficazmente enfocar los recursos en aquellos riesgos que son considerados significativos y que presentan el más alto nivel de exposición a pérdida. El equipo de evaluación de riesgos debe establecer el proceso y criterio de priorizar y el comité central de seguridad debe evaluar para su aprobación.

El sistema de prioridades es la matriz de riesgos (vea figura 15) para tomar acción. Este sistema utiliza la probabilidad y severidad establecida de cada riesgo para determinar su nivel de significado y dónde está situado en la lista de prioridades para la acción correctiva.

Figura 15. **Matriz de riesgo**



Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

El contenido de este ejemplo es:

- X Todos los riesgos catastróficos, sin importar cuán importantes sean, requieren acción.
- Y Todas las exposiciones a riesgos altamente probables o continuos, aun cuando su severidad sea insignificante, requieren acción.

En esta tabla (vea figura 15), todos los riesgos sobre la línea negra son considerados significativos y tienen que ser reducidos. La localidad debe establecer un plan de acción y distribuir recursos para reducir estos riesgos. Los riesgos bajo la línea, porque tienen menos prioridad, deben ser reducidos tanto como el tiempo y los recursos lo permitan. Finalmente, con el tiempo, todos los riesgos incontrolados deben ser reducidos hasta que caigan dentro del apartado inferior marcado con F. Esta categoría F, indica que el riesgo es adecuadamente controlado a través de guardas de seguridad y protecciones adecuadas y que la situación está en total cumplimiento con las leyes y regulaciones locales.

Ejemplo de valorización de riesgo:

El valor del riesgo estructural de una caída por resbalar en jabón tirado en las plantas de barra y corta grasa es:

Probabilidad de riesgo es: B

Nivel de severidad es: IV

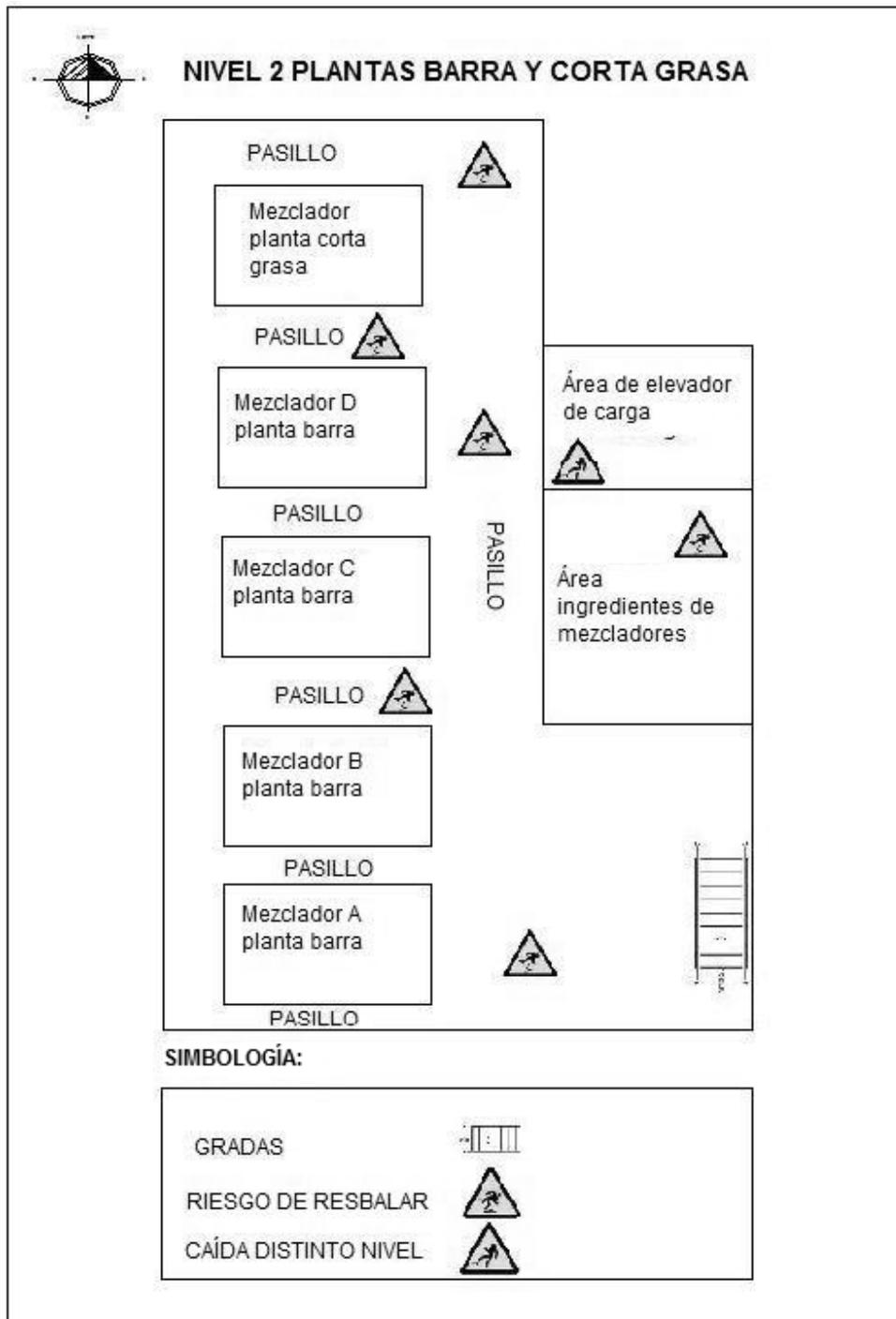
Como se puede observar en la gráfica, este riesgo queda bajo la línea, eso quiere decir que tienen menos prioridad, pero deben ser reducidos tanto como el tiempo y los recursos lo permitan.

Finalmente, con el tiempo, todos los riesgos incontrolados deben ser reducidos hasta que caigan dentro del apartado inferior marcado con F como lo muestra la figura 15.

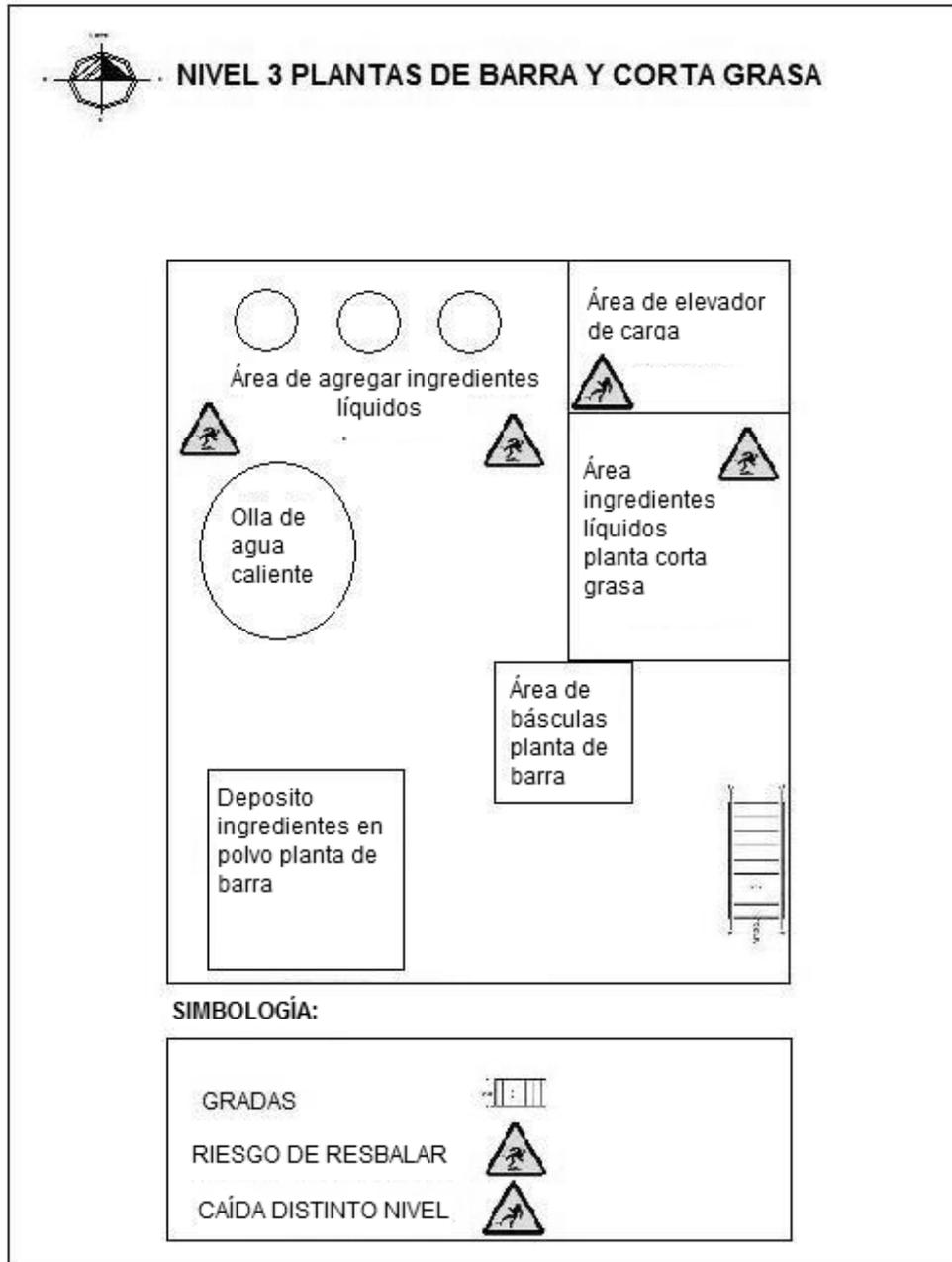
3.2.3. Planos de ubicación

Los planos de ubicación de los riesgos que se tienen en las plantas de barra, cloro y corta grasa de los cuales se realiza la propuesta que deben elaborarse tres copias de éste, donde la primera debe ser enviada al cuerpo de bomberos de la localidad, la segunda la deben tener los responsables de la organización del plan de emergencias, y la tercera debe permanecer a la entrada del edificio, para uso exclusivo de los Bomberos dado una emergencia. Vea figuras 16 y 17.

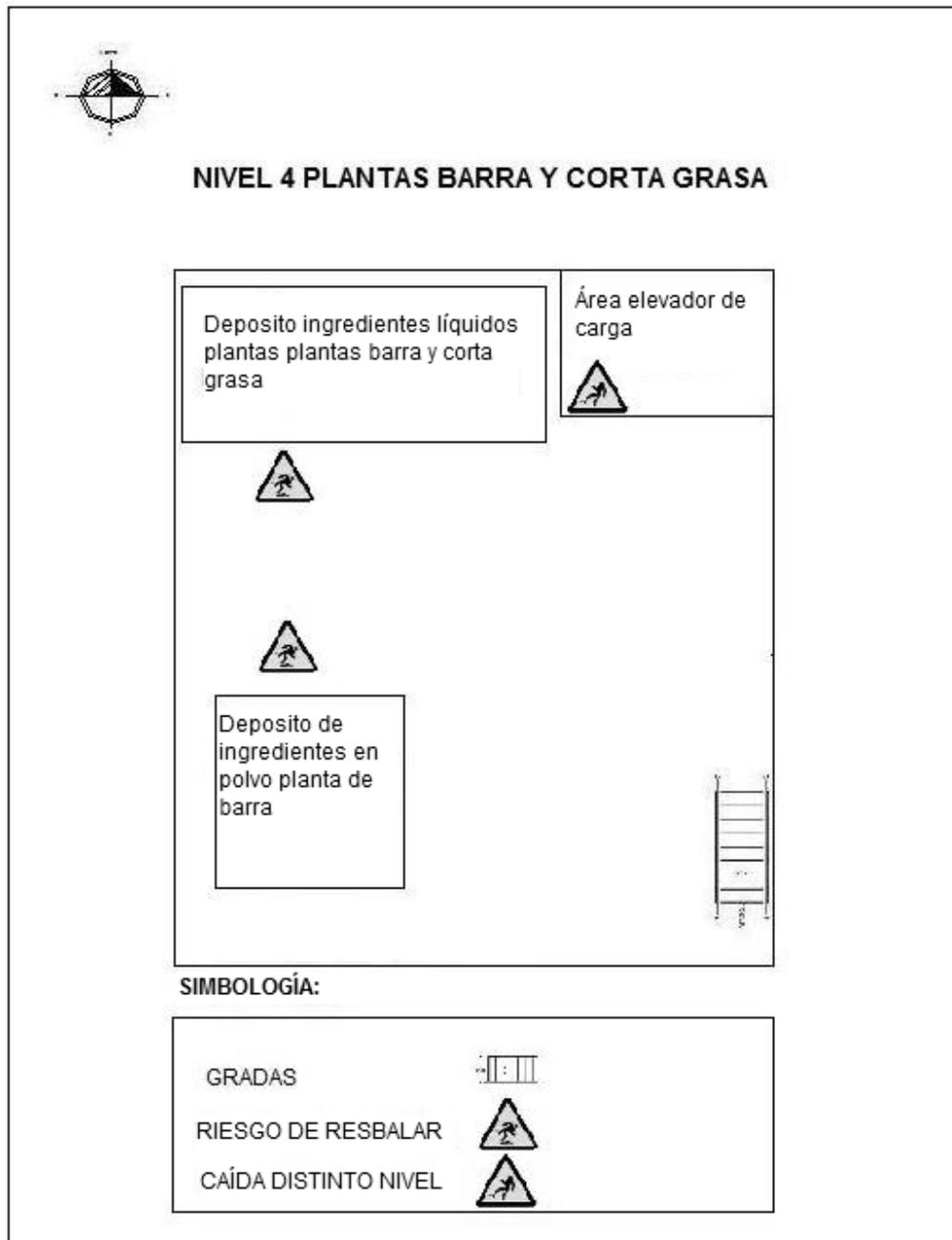
Continuación de figura 16



Continuación de figura 16

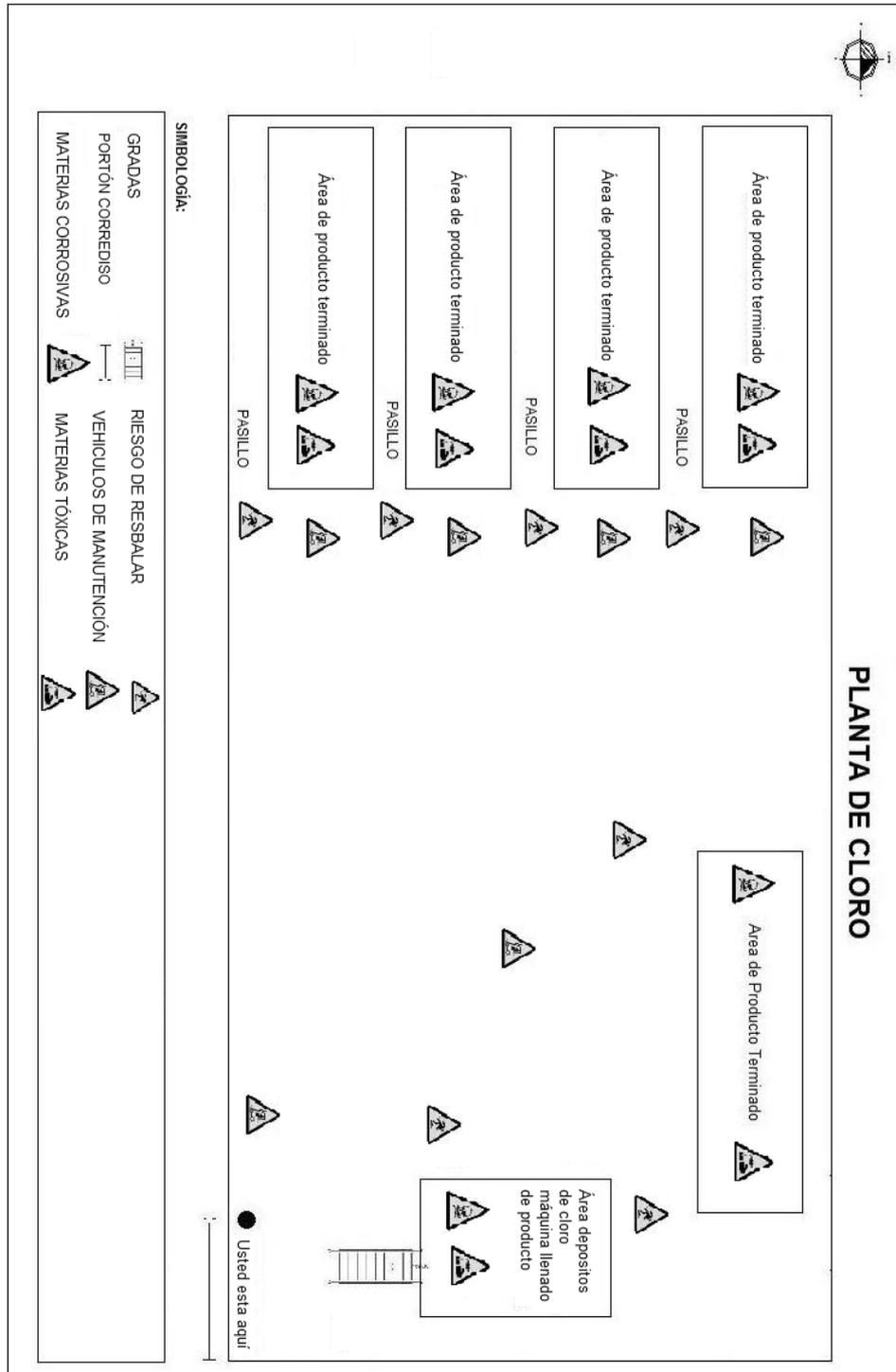


Continuación de figura 16



Fuente: elaboración propia

Figura 17. Plano de la planta de cloro



Fuente: elaboración propia

En las figuras 16 y 17 se tienen los planos de los riesgos identificados que pueden ocurrir en las plantas de barra, cloro y corta grasa de la Industria La Popular.

3.3. Métodos de protección

Estos son los métodos propuestos para protegerse ante peligros que puedan ocurrir en las plantas de barra, cloro y corta grasa.

3.3.1. Medios técnicos

Ayudan a disuadir, detener o al menos, retardar la progresión de la amenaza. El incremento del tiempo que estos elementos imponen a la acción agresora para alcanzar su objetivo resulta, en la mayoría de las ocasiones, imprescindible para que se produzca en tiempo adecuada la alarma-reacción.

Dada la identificación de riesgos potenciales en las plantas de barra, cloro y corta grasa. Los medios de protección técnica que se proponen son:

- Señalización: en equipos de protección. En vías y salidas.
- Vías y salidas de evacuación: en las plantas de barra, cloro y corta grasa las puertas son corredizas, son muy pesadas y están obstaculizadas con producto terminado y materia prima. Por lo que se propone colocar puertas que se puedan abrir fácilmente hacia el exterior y llamarle la atención al personal responsable de obstaculizar las vías de salidas y evacuación.

- Extintores: dado que se tienen dos extintores en el primer nivel de las plantas barra, cloro y corta grasa y uno en la planta de cloro. Se propone cubrir toda la superficie del centro, cada 15 metros. Vea figura 18.
- Equipo de primeros auxilios: llas instalaciones, tanto de protección contra incendios, como las susceptibles de ocasionarlo deberán estar sometidas a las condiciones generales de mantenimiento.

Figura 18. **Fotografía de extintores**



Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

3.3.2. Medios humanos

Los equipos de protección individual propuestos para proteger contra los riesgos identificados en las plantas barra, cloro y corta grasa son elementos, llevados o sujetos por la persona, que tienen la función de protegerla contra riesgos específicos del trabajo. Cascos, tapones para los oídos, gafas o pantallas faciales, mascarillas respiratorias, guantes o ropa de protección, calzado de seguridad o equipos anti caídas. Vea tabla XVII.

Tabla XVII. **Factores a tomar en cuenta respecto al equipo de protección personal**

Tipo de EPI	Riesgos debidos al equipo
Cascos de protección	Peso excesivo
	Mala adaptación a la cabeza
	Insuficiente ventilación
	Mala estabilidad (caída casco)
Protectores oculares	Volumen excesivo
	Ventilación insuficiente (vaho)
	Excesiva presión de contacto
	Mala calidad óptica (reflejos, distorsión)
	Reducción del campo visual
Protectores auditivos	Volumen excesivo
	Demasiada presión
	Insuficiente transpiración
	Enganchamiento al pelo
	Deterioro de la inteligibilidad de las palabras o del reconocimiento de señales acústicas
Protección respiratoria	Tamaño, volumen inadecuados
	Excesiva resistencia respiratoria
	Dificultad para mover la cabeza
	Discomfort micro climático bajo la máscara
	Reducción del campo visual
Guantes	Tallas inadecuadas
	Adherencia excesiva
	Discomfort térmico
	Alergias a los componentes
Calzado de seguridad	Mala adaptación al pie
	Transpiración insuficiente
	Penetración de la humedad
	Fatiga por utilización continuada
	Luxaciones y esguinces por mala sujeción

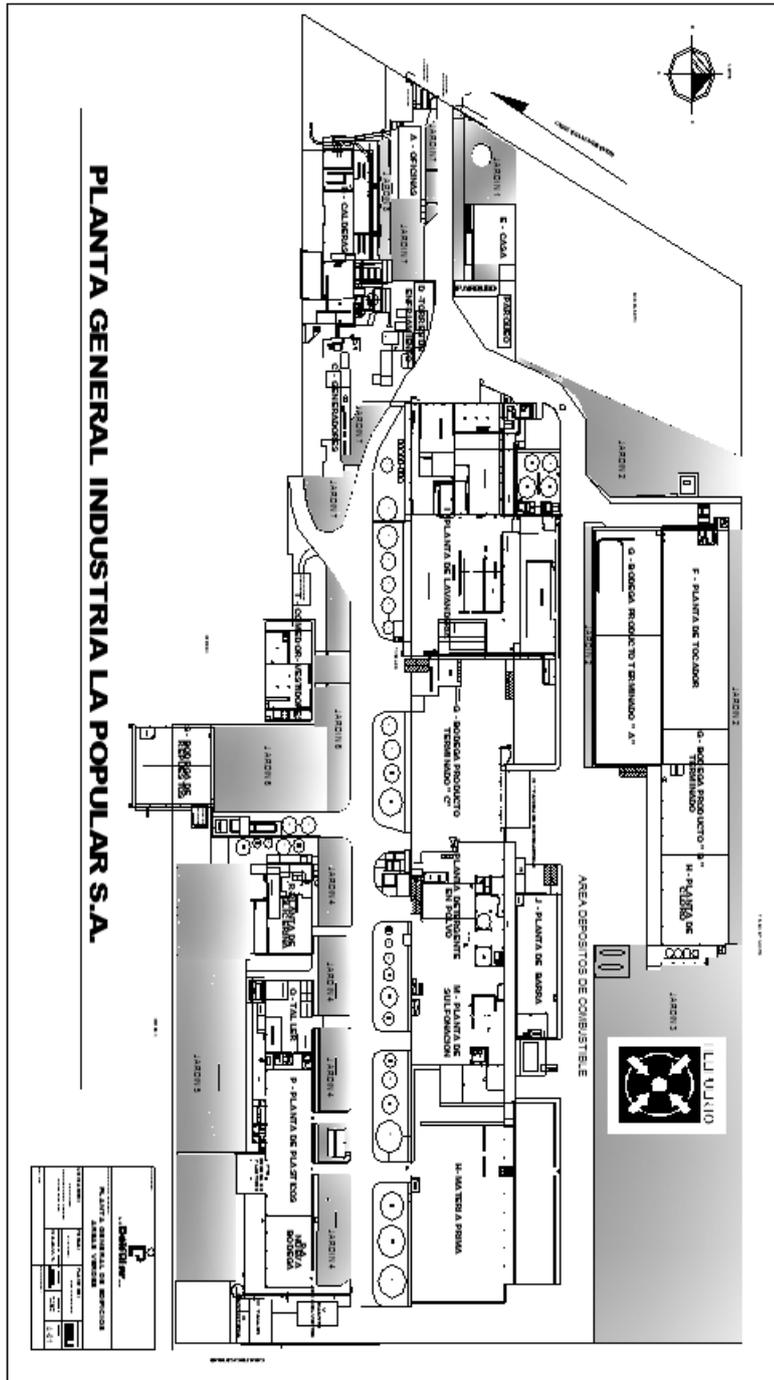
Fuente: elaboración propia

En la tabla XVII contiene indicaciones sobre factores que deben tomarse en cuenta para la elección y utilización del equipo de protección individual. La elección de este cuya utilización presenta molestias o riesgos para la persona agrava los inconvenientes de la protección personal.

3.3.3. Planos de la edificación por pisos

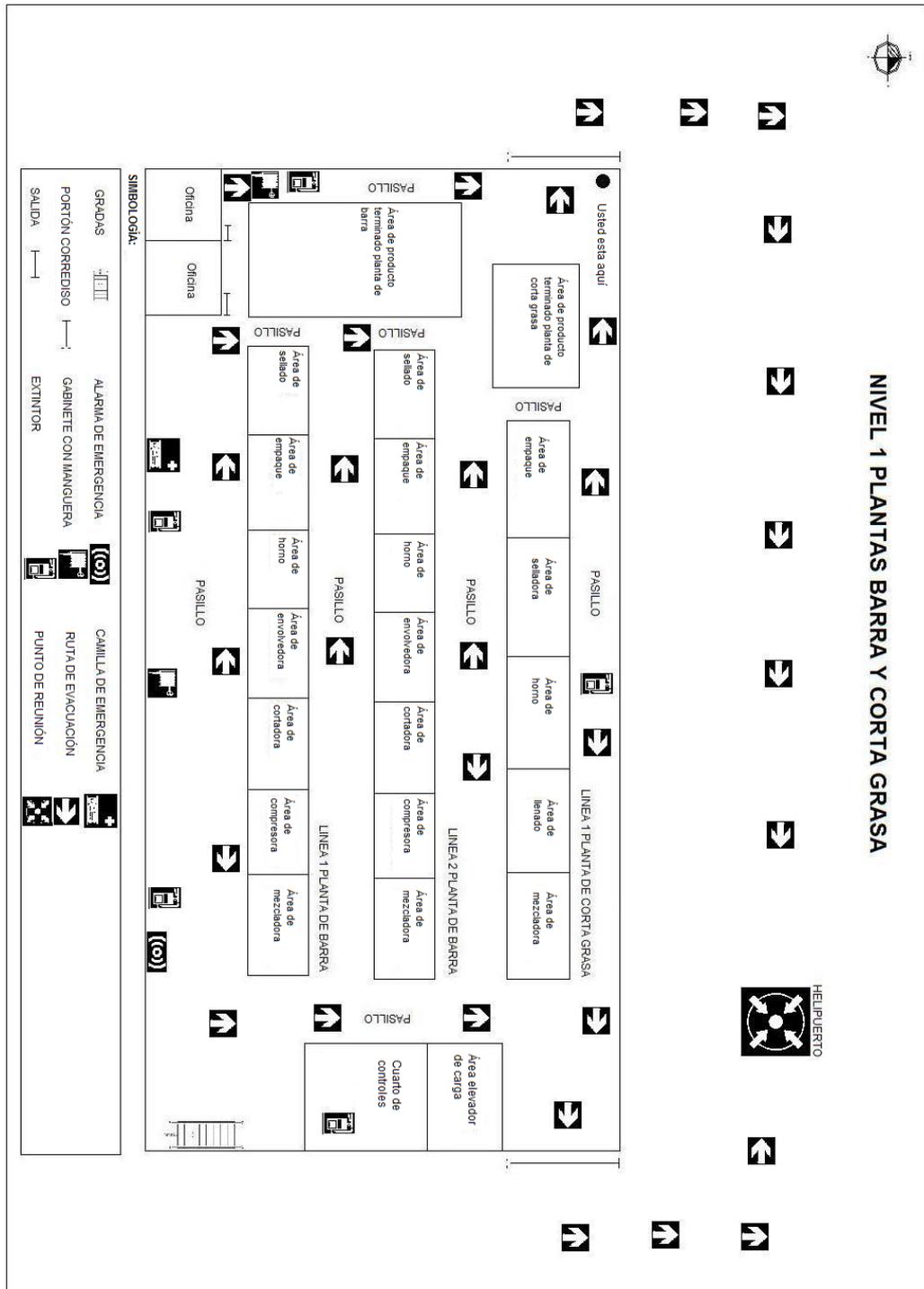
A continuación se presentan los planos de las plantas de barra, cloro y corta grasa, con sus respectivas rutas de evacuación (vea figuras 19, 20 y 21). Debido a que se tienen riesgos (vea figuras 16 y 17). Por lo que se realizó la propuesta de que estos deben elaborarse tres copias de éste, donde la primera debe ser enviada al cuerpo de bomberos de la localidad, la segunda: la deben tener los responsables de la organización del plan de emergencias, y la tercera debe permanecer a la entrada del edificio, para uso exclusivo de los bomberos dado una emergencia.

Figura 19. Plano planta general de Industria La Popular

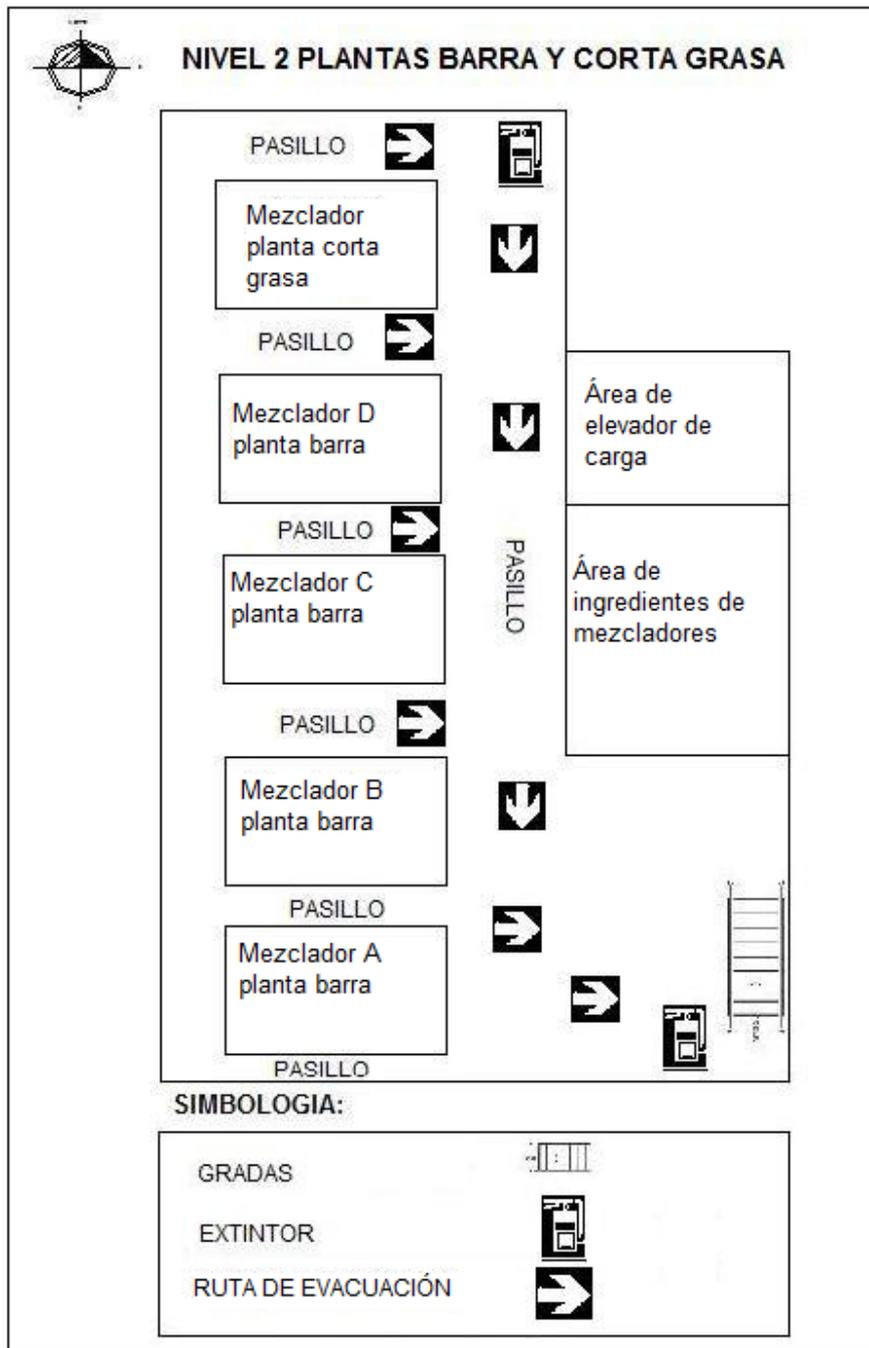


Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

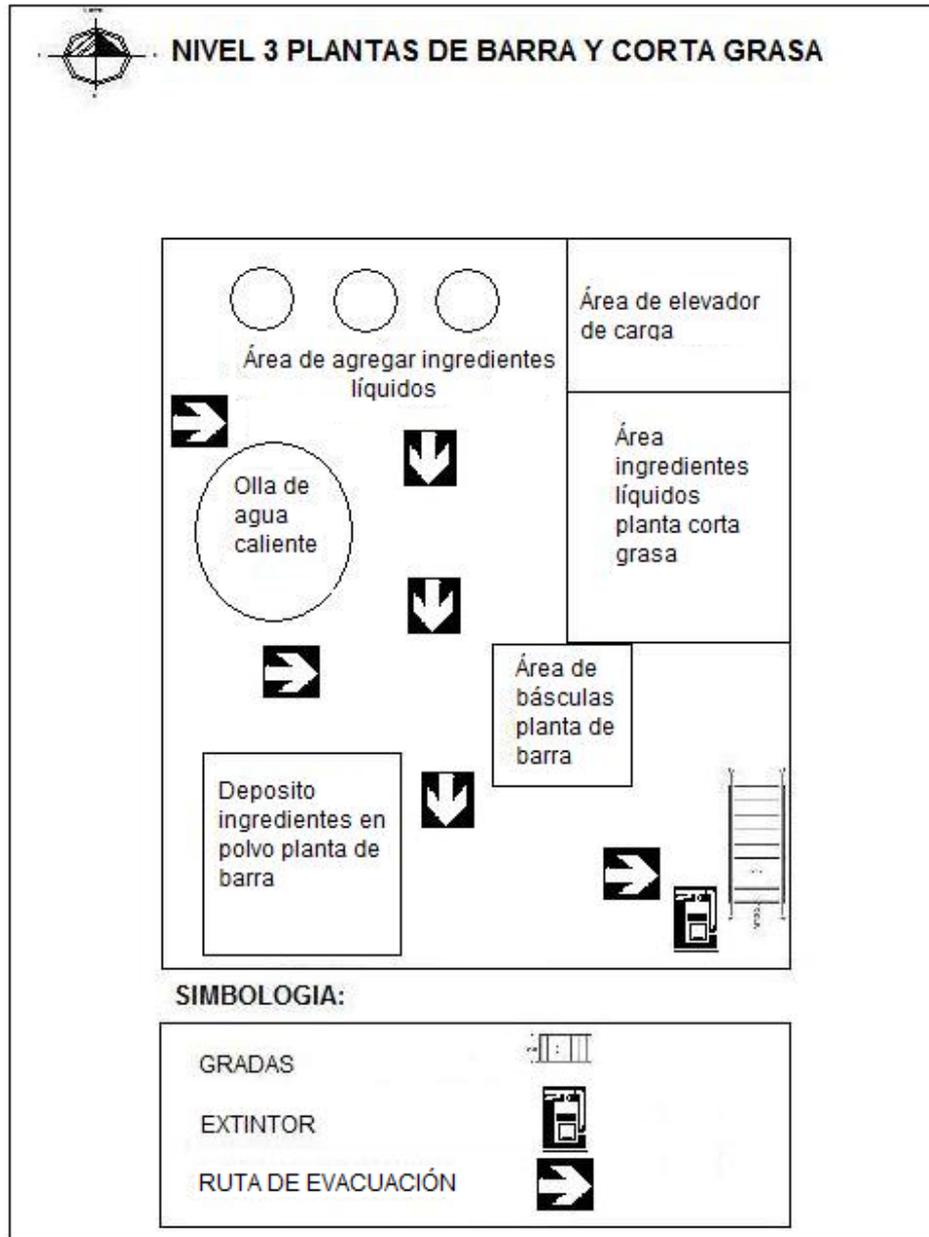
Figura 20. Planos de la ruta de evacuación de las plantas barra y corta grasa



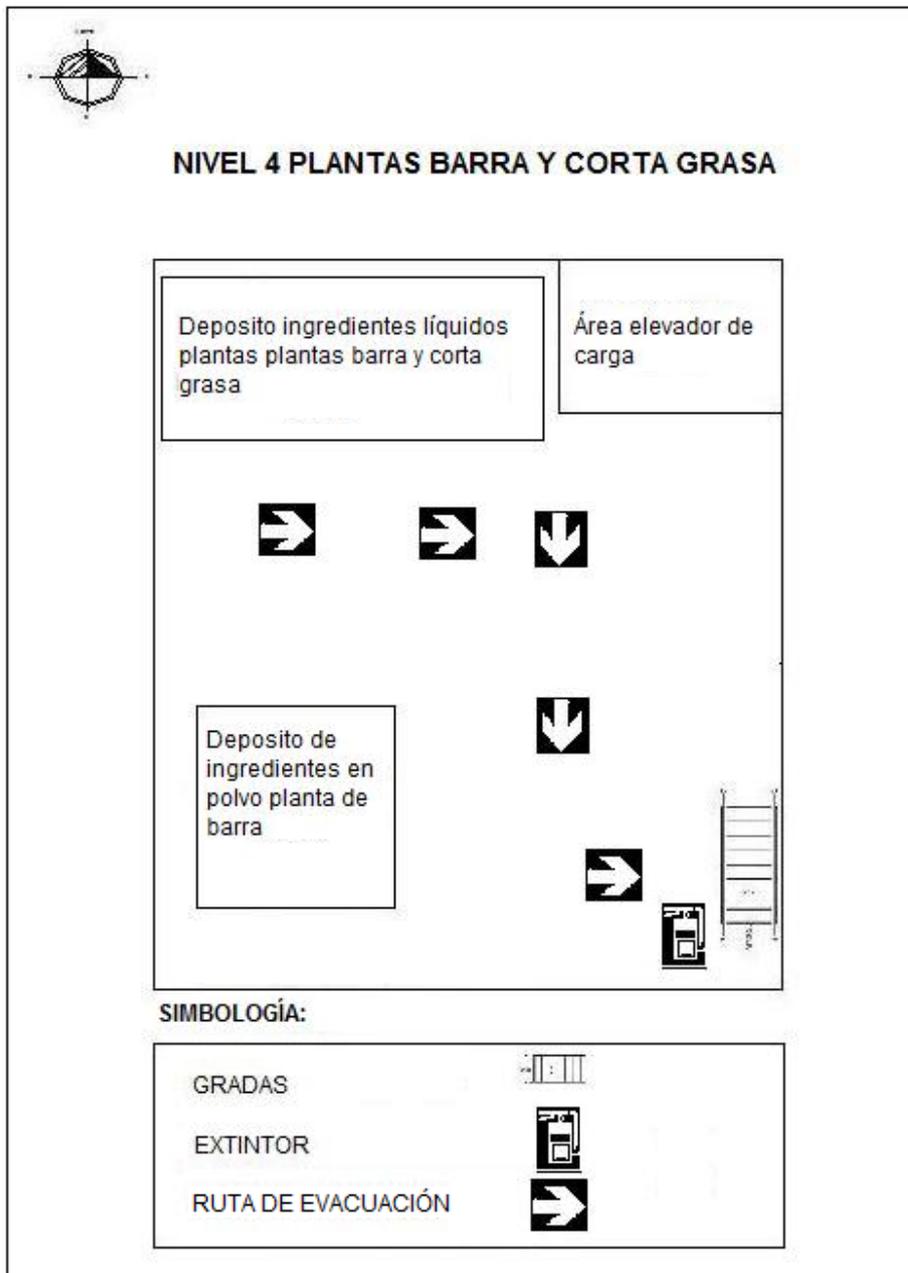
Continuación de figura 20



Continuación de figura 20

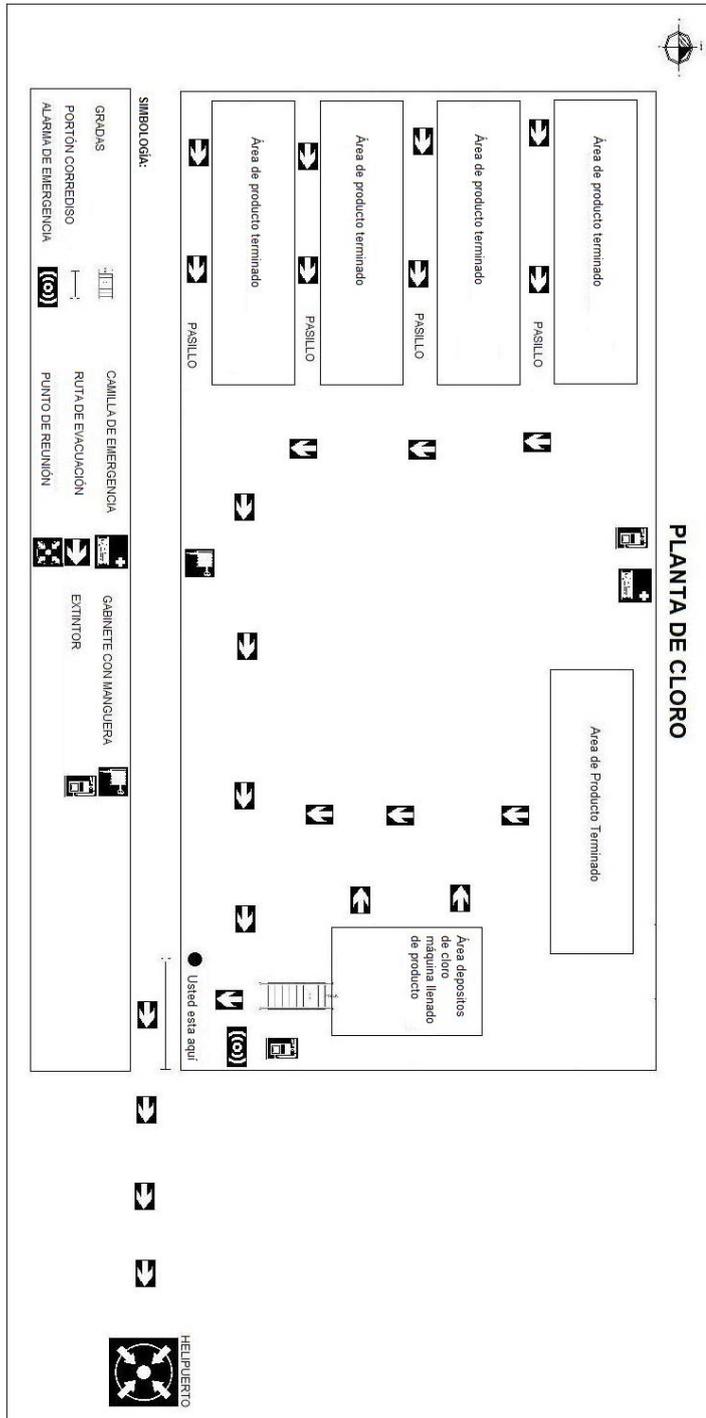


Continuación de figura 20



Fuente: elaboración propia

Figura 21. Plano ruta de evacuación de planta de cloro



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en las figuras 19, 20 y 21 presentan el plano general de la Industria La Popular, la ruta de evacuación de las plantas barra, cloro y corta grasa y el punto de encuentro al momento en que suceda una emergencia.

3.4. Plan de evacuación

El plan de evacuación busca establecer las condiciones, que le permita a los ocupantes de las plantas barra, cloro y corta grasa, protegerse en caso de que un siniestro o amenaza colectiva ponga en peligro su integridad, mediante acciones rápidas, coordinadas y confiables, tendientes a desplazarse hacia lugares de menor riesgo. Para ello es necesario:

3.4.1. Conato de emergencia

El accidente que, por su inicial desarrollo, puede ser controlado y nominado, de una manera rápida y sencilla por el personal y medios de protección de cada una de las plantas. Como los que puede producir los riesgos estructurales y mecánicos.

Este primer estado de emergencia debe ser resuelto sin mayores complicaciones para el resto de los ocupantes de las instalaciones y sin necesidad de proceder a ninguna evacuación.

Por lo que se proponen las siguientes acciones a emprender en una emergencia:

Esta circunstancia inicia una intervención conforme a las siguientes situaciones:

Situación controlada:

- Analizadas las causas del evento, no se ha precisado una intervención.
- Los componentes del equipo se reintegran a sus puestos de trabajo.
- Se prepara un informe al respecto. Vea figura 14.

Situación incontrolada:

- Se precisa la intervención del equipo.
- Si el conato es reducido, se pasa a la situación de controlado.

3.4.2. Emergencia parcial

Cuando el accidente producido, que aun revistiendo cierta importancia, en un principio puede ser controlado con los propios equipos del edificio. Los cuales se pueden dar por los riesgos estructurales, mecánicos, tóxicos, corrosivos, eléctricos y cargas suspendidas; en las plantas de barra, cloro y corta grasa.

Por lo que proponen las siguientes acciones a emprender en una emergencia:

- Comunicar la situación a los servicios públicos. Intervención de todos los Equipos de Emergencia en proporción a la zona afectada.
- Alarma de evacuación de los ocupantes del sector, que se encuentran en situación de emergencia parcial.
- El apoyo, para la recepción e información de los servicios de ayuda exteriores.

- Concentración en los puntos de encuentro previstos. Vea figuras 19, 20 y 21.

3.4.3. Emergencia general

El accidente que precisa de la actuación de todos los equipos y medios de protección de las plantas barra, cloro y corta grasa y de la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores. Estos son ocasionados por los riesgos inflamables y tóxicos.

La emergencia general comportará la evacuación de las personas de determinados sectores e incluso en casos específicos de la totalidad del edificio.

Por lo que se proponen las siguientes acciones a emprender en una emergencia:

Esta situación requiere las actuaciones de acuerdo a los siguientes puntos:

- Alarma general de evacuación total del edificio o instalaciones.
- Concentración en los Puntos de Encuentro previstos. Vea figuras 19, 20 y 21.

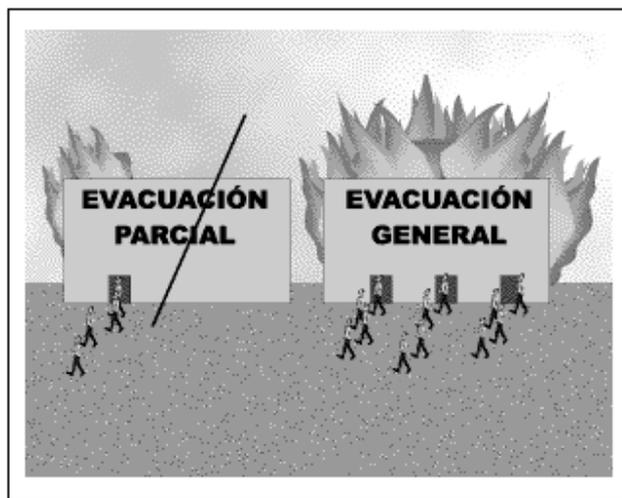
Si de la situación de Conato de Emergencia, se pasa a Alarma General, se observarán los siguientes puntos:

- Comunicar la situación a los bomberos.
- Intervención de todos los equipos de emergencia.
- Alarma general de evacuación total del edificio o instalaciones.

- El apoyo, para la recepción o información de los servicios de ayuda externos.
- Concentración en los Puntos de Encuentro previstos. Vea figuras 19, 20 y 21.

En la figura 22 muestra el tipo de emergencias que se pueden dar en las plantas de barra, cloro y corta grasa.

Figura 22. **Tipos de evacuaciones**



Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

Como se puede observar en la figura 22 muestra la diferencia entre emergencia parcial y emergencia general.

3.4.4. Procedimientos

Son los pasos a seguir dada una emergencia en las plantas de barra, cloro y corta grasa.

3.4.4.1. Comité de seguridad

Es un grupo de personas organizada para velar porque se mantengan buenas condiciones de higiene y seguridad, dar sugerencias para prevenir accidentes, el buen funcionamiento y estado de las máquinas y herramientas, reportar a la Gerencia de la empresa los riesgos que detecten como un peligro para la salud de las y los trabajadores.

Por lo que se propone que debe integrarse con representantes de las y los trabajadores y del patrono, con el fin de que juntos propongan acciones para prevenir accidentes, enfermedades ocupacionales y mejorar las condiciones de higiene, seguridad y medio ambiente.

3.4.4.2. Brigada

Las brigadas deben recibir un entrenamiento inicial apropiado para prepararlos para sus responsabilidades en emergencias. Este entrenamiento debe cubrir toda la gama de situaciones posibles de emergencia y las técnicas avanzadas para su manejo.

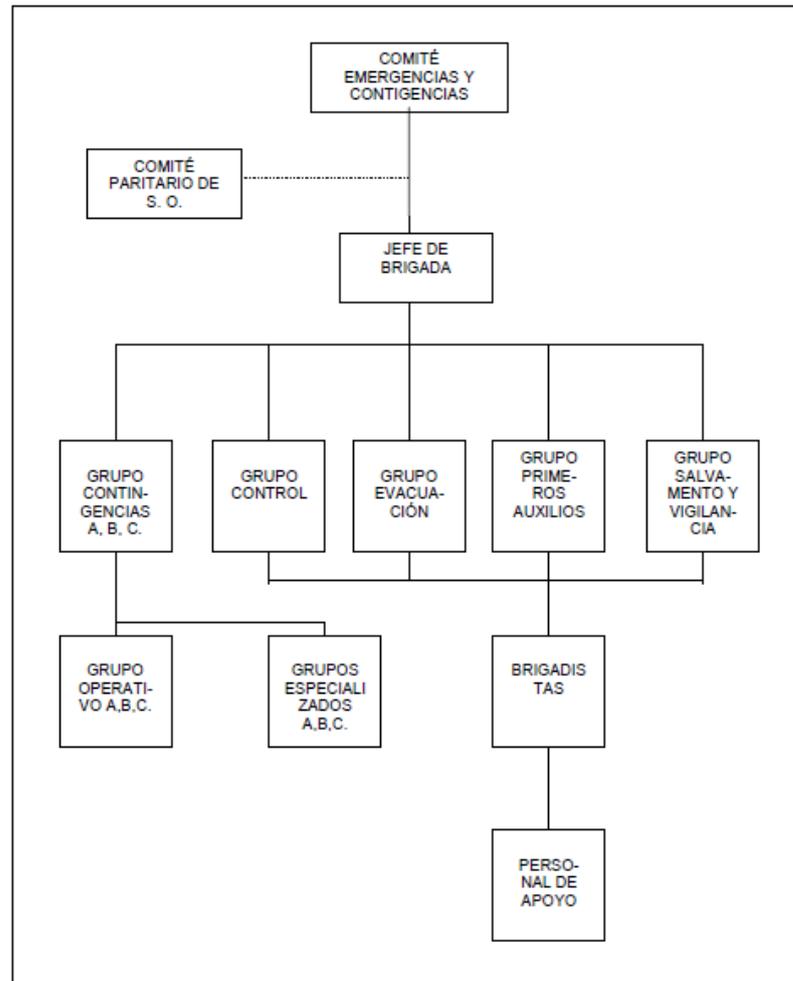
3.4.4.2.1. Estructura de brigada

Para la conformación de la brigada se propone que se haga bajo los siguientes requisitos que se tienen en el departamento de seguridad de la Industria La Popular:

- Voluntario
- Poseer espíritu de cooperación
- Observar buena conducta general
- Aptitudes físicas y mentales

Su estructura organizacional se presenta en el organigrama. Vea figura 23.

Figura 23. Estructura de una brigada



Fuente: elaboración propia

3.4.4.2. Funciones de las brigadas

Responder ante la ocurrencia de cualquier evento real o simulacro en las instalaciones de cada una de las plantas, (este punto se refiere a las acciones que se deben llevar a cabo durante una contingencia).

3.4.4.2.2.1. Brigada contra incendios

En las plantas de barra, cloro y corta grasa existe una brigada contra incendios para las tres. Es la que debe controlar las posibles situaciones de incendios o minimizarlas hasta que llegue ayuda exterior. Además debe revisar el estado del equipo contra incendios de la institución y programar prácticas para el uso de cada equipo una vez al mes. Debe colaborar con la implantación de medidas preventivas para casos de incendio. Vea figura 24.

Figura 24. **Fotografía de brigada contra incendios**



Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

La figura anterior muestra la función de la brigada contra incendios en caso que ocurra un incendio.

3.4.4.2.2.2. Brigada de primeros auxilios

En las plantas de barra, cloro y corta grasa existe una brigada de primeros auxilios para las tres. Este grupo tiene la responsabilidad de dar atención inmediata a lesiones personales o accidentes laborales causados por situaciones de emergencia. Su capacitación debe incluir aspectos de atención de fracturas, quemaduras, técnicas de resucitación cardio-pulmonar (RCP), traslado de heridos por medio de camillas, atención especial ante ataque de sustancias químicas especiales. Vea figura 25.

Figura 25. **Fotografía de brigada de primeros auxilios**



Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

La figura anterior muestra como se le dan los primeros auxilios a una persona en caso de un accidente.

3.4.4.2.2.3. Brigada de evacuación

En las plantas de barra, cloro y corta grasa existe una brigada de evacuación para las tres. Este grupo está conformado por personal que está especialmente capacitado para la coordinación de las funciones de cierre de fuentes de energía y fluidos bajo presión, abandono de edificios, evaluación de daños y control de personal en áreas de resguardo. Conformado por personas que tienen conocimiento de los edificios, rutas y vías de acceso y salida, además de presentar cualidades tales como liderazgo y control de crisis. Se sugiere que se conforme por supervisores y gerentes de departamento.

4. FASE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

4.1. Operación y mantenimiento básico de equipos

Procedimientos básicos para operar y mantener en perfectas condiciones los equipos que conforman las plantas de barra, cloro y corta grasa.

4.1.1. Equipos móviles

Para la operación y mantenimiento del equipo móvil se propone que durante su:

Operación:

Se debe supervisar su correcto funcionamiento. No deben existir objetos extraños haciendo contacto con el equipo ni sus partes. Se debe evitar que el equipo funcione con residuos atascados que dificulten su funcionamiento. Esto lo debe realizar el operador del equipo.

Mantenimiento:

Montar y poner en condiciones de funcionamiento subconjuntos y conjuntos mecánicos, a partir del uso de procedimientos, formularios, actividades asignadas a cada personal (vea figuras 17, 18, 19 y 20). Esto se realiza dando una explicación a cada uno y así como practicándoles una evaluación de los mismos. Hojas de procesos, planos y especificaciones técnicas, garantizando las condiciones de calidad seguridad establecidas.

4.2. Logística de mantenimiento de la planta

Es el conjunto de medios y métodos propuestos para llevar a cabo la organización del mantenimiento de equipo de las plantas barra, cloro y corta grasa.

4.2.1. Inducción personal operativa y mantenimiento

Para realizar esta tarea se propone el siguiente programa de inducción el cual comprende la siguiente información de manera general:

Información sobre la empresa/ organismo:

- Misión y visión. Vea páginas 2 y 3.
- Historia. Vea página 1.
- Servicios que presta la empresa. Vea página 6.
- Organigrama general. Vea figura 2 y 3.

En cuanto al cargo específico que va a desempeñar el trabajador es preciso resaltar la siguiente información:

- Explicación de las actividades a su cargo y su relación con los objetivos de la empresa.
- Como el personal operativo y mantenimiento de equipo tiene que tener el conocimiento del uso de:

Formulario (FO): formato para recolectar y registrar información relativa a los procesos y sus actividades.

Instructivo de trabajo (IT): describe en detalle las tareas de las actividades de los procesos, cuando son muy complejas y/o operativas.

Listados (LI): listan informaciones o datos que sirven de soporte para la aplicación de los sistemas y procesos, o para difundir información.

Procedimiento departamental (PD): describe en forma sistemática y lógica las actividades / fases de un proceso.

Estos son importantes para poder realizar las actividades asignadas al personal encargado de darle mantenimiento al equipo (vea figuras 17, 18, 19 y 20) de las plantas barra, cloro y corta grasa.

4.2.2. Inducción personal de planificación y supervisión de planta

En el programa de inducción de personal se propone que debe contener la siguiente información:

Información sobre la empresa/ organismo:

- Misión y visión. Vea páginas 2 y 3.
- Historia. Vea página 1.
- Organigrama general. Vea figuras 2 y 3.

En cuanto al cargo específico que va a desempeñar el trabajador es preciso resaltar la siguiente información:

- Explicación de las actividades a su cargo y su relación con los objetivos de la empresa.
- Como el personal de planificación y supervisión de la planta de barra, cloro y corta grasa tiene que tener el conocimiento del uso y de la creación de:

Formulario (FO): formato para recolectar y registrar información relativa a los procesos y sus actividades.

Instructivo de trabajo (IT): describe en detalle las tareas de las actividades de los procesos, cuando son muy complejas y/o operativas.

Listados (LI): listan informaciones o datos que sirven de soporte para la aplicación de los sistemas y procesos, o para difundir información.

Procedimiento departamental (PD): describe en forma sistemática y lógica las actividades / fases de un proceso.

4.3. Manejo correcto de grasas y lubricantes

Dado que algunas actividades (vea figuras 17,18, 19 y 20) asignadas al personal encargado de darle mantenimiento al equipo de las plantas barra, cloro y corta grasa, se necesita de darles lubricación se realizo la siguiente propuesta.

Empleo grasa:

La grasa se debe emplear generalmente en aplicaciones que funcionan en condiciones normales de velocidad y temperatura. La grasa tiene algunas ventajas sobre el aceite. Por ejemplo, la instalación es más sencilla y proporciona protección contra la humedad e impurezas. Se utiliza en la lubricación de elementos tales como cojinetes de fricción y antifricción, levas, guías, correderas, piñonería abierta algunos rodamientos. Vea figura 26.

Figura 26. **Fotografía aplicando grasa a un cojinete**



Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

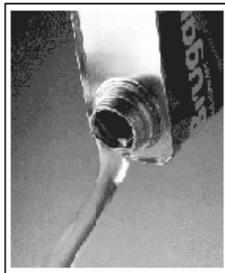
Como se puede observar en la figura 26 se utiliza grasa para lubricar un cojinete.

Empleo aceite:

Se debe emplear lubricación con aceite cuando la velocidad o la temperatura de funcionamiento hacen imposible el uso de la grasa, o cuando hay que evacuar calor.

El aceite, tiene su mayor aplicación en la lubricación de compresores, motores de combustión interna, reductores, motor reductores, transformadores, sistemas de transferencia de calor, piñoneras abiertas, cojinetes de fricción y antifricción y como fluidos hidráulicos. Vea figura 27.

Figura 27. **Fotografía de aceite**



Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

4.4. Técnicas básicas en el uso de corte y soldadura

Dado que los métodos utilizados para la soldadura por el personal encargado de esta en las plantas de barra, cloro y corta grasa, no son las adecuadas para practicarla, por lo que se propone.

En la práctica de soldadura eléctrica:

Reglas para soldadura eléctrica (arco eléctrico):

Reglas para una conexión segura:

- Las conexiones fijas de enganche a la red deben ser instaladas sólo por personal eléctrico especialista.

- La tensión eléctrica del equipo en vacío, es decir, cuando aún no se ha establecido el arco, puede ser mucho mayor que la de trabajo, así que ha de vigilarse con atención el estado de los cables. Emplee sólo empalmes y cables en buen estado y perfectamente aislados.
- Durante las operaciones de soldadura debe estar correctamente conectado el cable de masa, que es un conductor especial para la conexión a tierra de la armadura de la máquina, y que debe estar en perfecto estado de conservación.
- Establecer la conexión a tierra tan cerca como sea posible de la zona donde se vaya a efectuar la soldadura.
- El número de conexiones a tierra en cualquier punto no debe pasar de dos.
- Limpiar el área cercana a la conexión de cualquier clase de líquido.
- No efectuar la toma en ningún elemento metálico con posibilidades de quedar bajo tensión eléctrica.
- Si se trabaja en la misma zona que el equipo de soldar con herramientas eléctricas, éstas han de un aislamiento protector.

Reglas para un transporte seguro del equipo:

- Los equipos o unidades portátiles deben ser desconectados de la red antes de ser trasladados o transportados, incluso cuando se vayan a limpiar o reparar.

- Enrolle los cables de conexión a la red y los de soldadura antes de realizar cualquier transporte.

Reglas para una soldadura segura:

- Antes de conectar o desconectar la máquina, se debe abrir el circuito de la línea de fuerza para evitar chispas. Ser cuidadoso para mantener el cable seco.
- Cuando se suspenda el trabajo abra el interruptor de la línea de fuerza.
- Dejar siempre el porta electrodos depositado encima de objetos aislantes, o colgado de una horquilla aislada.
- Llevar los guantes aislantes protectores.
- No estar con los brazos descubiertos, los rayos ultravioleta del arco pueden quemar la piel.
- Usar pantalla protectora facial con cristales absorbentes.
- Si se necesita corrección visual, nunca utilizar lentes de contacto.
- La cara debe estar como mínimo a 30 cm del arco de soldadura mientras realiza los trabajos.
- La protección mínima requerida debe ser un traje de trabajo cerrado hasta arriba, mandil o peto de cuero, polainas, guantes con manopla y pantalla de soldador.

- Situar cerca del lugar de trabajo un extintor adecuado a la tarea específica que desarrolle.

Soldadura en el interior de recintos cerrados:

- Ver que la ventilación sea buena y eliminar los gases, vapores o humos existentes procedentes de la soldadura mediante aspiración.
- No ventilar nunca con oxígeno.
- La ropa protectora debe ser no inflamable.

Soldadura en el interior de tanques:

- Utilizar corriente continua, es bastante menos peligrosa que la alterna.
- Emplear bases de apoyo y capas intermedias aislantes como esterillas de caucho sin refuerzos de acero.
- Instalar los generadores de corriente de soldadura fuera del recinto cerrado en que esté trabajando.
- Si la ropa está humedecida por el sudor corre un gran peligro, añadido, además, a la buena conductividad eléctrica de las paredes metálicas de los depósitos.

En la práctica de soldadura a gas, usando el proceso oxiacetilénico se propone que:

Normas de seguridad frente a incendios/explosiones en trabajos de soldadura:

Los riesgos de incendio y/o explosión se pueden prevenir aplicando una serie de normas de seguridad de tipo general y otras específicas que hacen referencia a la utilización de las botellas, las mangueras y el soplete. Por otra parte se exponen normas a seguir en caso de retorno de la llama.

Normas de seguridad generales:

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.
- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, tratar de cerrarlo, y si no se consigue, apagar con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.

Normas de seguridad específicas:

Utilización de botellas:

- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.
- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos doce horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas.
- Las botellas en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.
- Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca “cero” con el grifo cerrado.

- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.
- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.
- Colocar el manorreductor con el grifo de expansión totalmente abierto; después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.
- Las botellas no deben consumirse completamente pues podría entrar aire. Se debe conservar siempre una ligera sobrepresión en su interior.
- Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar el grifo de la botella se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.
- La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio.
- Las averías en los grifos de las botellas debe ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso el desmontarlos.

Mangueras:

- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.

- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.
- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando agua jabonosa.
- No trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.
- Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufrido daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

Soplete:

- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.
- En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:
 - a. Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
 - b. Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.
 - c. Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
 - d. Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despidan humo.
 - e. Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
 - f. Verificar el manorreductor.
- En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula del acetileno y después la del oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.

- No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.
- La reparación de los sopletes la deben hacer técnicos especializados.
- Limpiar periódicamente las toberas del soplete.
- Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

Retorno de llama:

En caso de retorno de la llama se deben seguir los siguientes pasos:

- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
- En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
- Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

Normas de seguridad en el almacenamiento y la manipulación de botellas:

Emplazamiento:

- No deben ubicarse en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, huecos de escaleras y pasillos.
- Los suelos deben ser planos, de material difícilmente combustible y con características tales que mantengan el recipiente en perfecta estabilidad.

Ventilación:

- En las áreas de almacenamiento cerradas la ventilación será suficiente y permanente, para lo que deberán disponer de aberturas y huecos en comunicación directa con el exterior y distribuidas convenientemente en zonas altas y bajas.

Protección contra incendios:

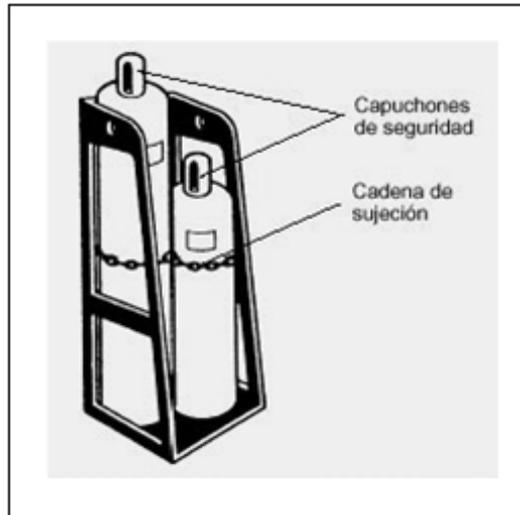
- Indicar mediante señalización la prohibición de fumar.
- Las botellas deben estar alejadas de llamas desnudas, arcos eléctricos, chispas, radiadores u otros focos de calor.
- Proteger las botellas contra cualquier tipo de proyecciones incandescentes.
- Si se produce un incendio se deben desalojar las botellas del lugar de incendio y se hubieran sobrecalentado se debe proceder a enfriarse con abundante agua.

Medidas complementarias:

- Utilizar códigos de colores normalizados para identificar y diferenciar el contenido de las botellas.
- Proteger las botellas contra las temperaturas extremas.
- Se debe evitar cualquier tipo de agresión mecánica que pueda dañar las botellas como pueden ser choques entre sí o contra superficies duras.
- Las botellas con caperuza no fija no deben asirse por ésta. En el desplazamiento, las botellas, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
- Las botellas no deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal. Lo más seguro es moverlas con la ayuda de una carretilla diseñada para ello y debidamente atadas a la estructura de la misma. En caso de no disponer de carretilla, el traslado debe hacerse rodando las botellas, en posición vertical sobre su base o peana.
- No manejar las botellas con las manos o guantes grasientos.
- Las válvulas de las botellas llenas o vacías deben cerrarse colocándoles los capuchones de seguridad.
- Las botellas se deben almacenar siempre en posición vertical.

- No se deben almacenar botellas que presenten cualquier tipo de fuga. Para detectar fugas no se utilizarán llamas, sino productos adecuados para cada gas.
- Para la carga/descarga de botellas está prohibido utilizar cualquier elemento de elevación tipo magnético o el uso de cadenas, cuerdas o eslingas que no estén equipadas con elementos que permitan su izado con su ayuda.
- Guardar las botellas en un sitio donde no se puedan manchar de aceite o grasa.
- Si una botella de acetileno permanece accidentalmente en posición horizontal, se debe poner vertical, al menos doce horas antes de ser utilizada.
- En caso de utilizar un equipo de manutención mecánica para su desplazamiento, las botellas deben depositarse sobre una cesta, plataforma o carro apropiado con las válvulas cerradas y tapadas con el capuchón de seguridad (figura 28).

Figura 28. **Tipo de plataforma de transporte de botellas**



Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

- Las cadenas o cables metálicos o incluso los cables recubiertos de caucho no deben utilizarse para elevar y transportar las botellas pues pueden deslizarse (figura 29).

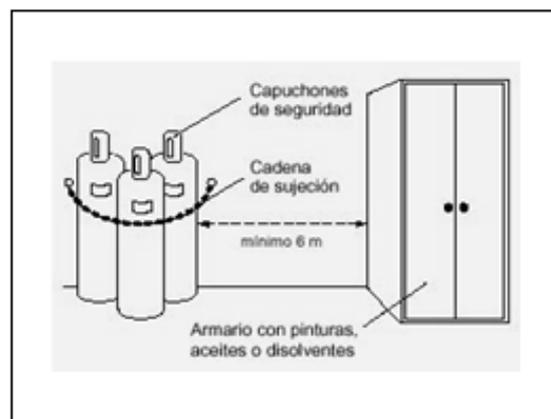
Figura 29. **Indicador de prohibición de utilización de cadenas o cables para transportar botellas de gas**



Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

- Cuando existan materias inflamables como la pintura, aceite o disolventes aunque estén en el interior de armarios espaciales, se debe respetar una distancia mínima de 6 m (figura 30).

Figura 30. **Distancia de seguridad entre botellas almacenadas y un armario con pinturas, aceites o disolventes**



Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

Equipos de protección individual:

El equipo obligatorio de protección individual, que se propone se compone de:

- Polainas de cuero
- Calzado de seguridad
- Casco y careta de protección
- Pantalla de protección de sustentación manual
- Guantes de cuero de manga larga

- Manguitos de cuero
- Mandil de cuero
- Casco de seguridad, cuando el trabajo así lo requiera

Además el operario no debe trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable. Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chipas lo puedan quemar.

La figura 31 muestra el equipo a utilizar al practicar la soldadura a gas.

Figura 31. **Fotografía del equipo utilizado en una soldadura a gas**



Fuente: Industria La Popular Sociedad Anónima

4.5. Responsabilidad social y cuidado del ambiente

La responsabilidad social:

La responsabilidad social va más allá del cumplimiento de las leyes y las normas, dando por supuesto su respeto y su estricto cumplimiento. En este sentido, la legislación laboral y las normativas relacionadas con el medio ambiente son el punto de partida con la responsabilidad ambiental.

Para la Industria La Popular la responsabilidad social es el compromiso consciente y congruente de cumplir integralmente con la finalidad de la empresa tanto en lo interno, como en lo externo, considerando las expectativas de todos sus participantes en lo económico, social o humano y ambiental, demostrando el respeto por los valores éticos, la gente, las comunidades y el medio ambiente y para la construcción del bien común.

Las principales responsabilidades éticas de la empresa con los trabajadores y la comunidad son:

- Servir a la sociedad con productos útiles y en condiciones justas.
- Crear riqueza de la manera más eficaz posible.
- Respetar los derechos humanos con unas condiciones de trabajo dignas que favorezcan la seguridad y salud laboral y el desarrollo humano y profesional de los trabajadores.
- Procurar la continuidad de la empresa y, si es posible, lograr un crecimiento razonable.

- Respetar el medio ambiente evitando en lo posible cualquier tipo de contaminación minimizando la generación de residuos y racionalizando el uso de los recursos naturales y energéticos.
- Cumplir con rigor las leyes, reglamentos, normas y costumbres, respetando los legítimos contratos y compromisos adquiridos.
- Procurar la distribución equitativa de la riqueza generada.

El cuidado del medio ambiente:

Es uno de los temas considerados de valor en las últimas décadas.

Reciclado:

La práctica del reciclado de residuos sólidos es muy antigua. Los utensilios metálicos se funden y remodelan desde tiempos prehistóricos. En la actualidad los materiales reciclables se recuperan de muchas maneras, como el desfibrado, la separación magnética de metales, separación de materiales ligeros y pesados, criba y lavado. En las plantas de barra, cloro y corta grasa, los sólidos reciclados son los utilizados en el empaque (*nylon* y cartón) del producto que salen defectuosos. Industria La Popular cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales la cual ayuda a devolver al medio ambiente el agua utilizada por la industria con buena calidad.

CONCLUSIONES

1. Dado que se implementaron los indicadores de mantenimiento preventivo y correctivo, se tiene una disminución de paros no programados.
2. El monitoreo de las condiciones de mantenimiento se realiza según las actividades de mantenimiento asignadas a cada equipo.
3. Las técnicas implementadas para darle mantenimiento preventivo y correctivo son: formación de equipo, aumento en la eficiencia, mantenimiento autónomo, y sistema de mantenimiento enfocado a la producción.
4. Para mejorar la planificación de mantenimiento se implementaron actividades en las plantas barra, cloro y corta grasa.
5. Las capacitaciones dadas al personal de mantenimiento son: inducción de personal, manejo correcto de grasas y lubricantes, técnicas básicas en el uso de corte y soldadura.
6. Con la aplicación de las actividades de mantenimiento se alargará la vida útil del equipo.
7. Los accidentes se reducen ya que se tiene un equipo en perfectas condiciones para trabajar.

8. Al tener los indicadores de mantenimiento preventivo y correctivo, se realiza la depuración del equipo.

RECOMENDACIONES

1. Verificar que el personal de las plantas de barra, cloro y corta grasa utilice el equipo de protección adecuadamente para trabajar.
2. Utilizar el voltaje adecuado para el funcionamiento del equipo de las plantas barra, cloro y corta grasa.
3. Verificar que la ruta de evacuación de las plantas barra, cloro y corta grasa esté despejada siempre.
4. Contratar personal calificado para el uso del equipo de las plantas de barra, cloro y corta grasa.

BIBLIOGRAFÍA

1. HENAO QUINTERO, Carlos Alberto. *Aproximación al estudio de mantenimiento*. 2a ed. Colombia: Conciencias, 2006. 299 p.
2. MORA GUTIÉRREZ, Alberto. *Mantenimiento estratégico para empresas industriales o de servicio*. Colombia: AMG, 2005. 265 p.
3. NIEVES, Benjamín. *Métodos estándares y diseño del trabajo*. 11a ed. México: Alfa y Omega, 2005. p. 20-42.
4. SERRANO GÁLVEZ, Paula David. *“Utilización de sistemas en la aplicación de un plan de mantenimiento preventivo para producción de jabón sintético”*. Trabajo de graduación de Ingeniero Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2004. 135 p.
5. TURCIO ESTRADA, Erick Roberto. *“Índices de mantenimiento industrial clase mundial”*. Trabajo de graduación de Ingeniero Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005. 175 p.