



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PROYECTO: MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA EL ÁREA DE
TRITURACIÓN, CALCINACIÓN, HIDRATACIÓN Y ENVASE.

CALES Y MORTEROS DEL GRIJALVA
S.A. DE C.V.

INTEGRANTES:

CRUZ OROZCO OMAR

MARTÍNEZ HUERTA JOEL JONATHAN

SANCHEZ ALEJO NOÉ

SOLIS LÓPEZ CAROLINA

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

AGOSTO-DICIEMBRE



INDICE

Introducción	i
Justificación	ii
Objetivos	iii
CAPITULO 1 "CARACTERISTICAS GENERALES"	
1.1 Caracterización del área en que trabajo	1
1.1.1 Localización de la empresa	2
1.1.2 Organigrama de la empresa	3
1.1.3 Diagrama de flujo del proceso	4
1.1.4 Recurso humano	5
1.1.5 Productos que ofrece	5
1.1.6 Áreas de producción	6
1.1.6.1 Trituración	6
1.1.6.2 Calcinación	6
1.1.6.3 Hidratación	7
1.1.6.4 Envase	7
1.1.7 Recursos técnicos	8
1.2 Problemas a resolver con su respectiva priorización	9
1.3 Alcances y limitaciones	10
1.3.1 Alcances	10
1.3.2 Limitaciones	10
1.4 Fundamento teórico	11
CAPITULO 2 "PLAN DE MANTENIMIENTO"	
2.1 Trituración	17
2.2 Calcinación	18
2.3 Hidratación	20
2.4 Envase	21
2.5 Guías de mantenimiento	22
CAPITULO 3 "ANEXOS"	
3.1 Anexo 1 " Recursos técnicos"	52
3.2 Anexo 2 "Tablas"	70
3.3 Anexo 3 " Formatos de órdenes de mantenimiento"	72
3.4 Anexo 3 "Esquemas"	78
CONCLUSIONES	84
RECOMENDACIONES	85
GLOSARIO	86
FUENTES DE INFORMACIÓN	90

INTRODUCCIÓN

El mantenimiento preventivo surgió de la necesidad de conservar en buen estado e incrementar el tiempo de disponibilidad de las máquinas o de los equipos que se requieran operar de forma continua. Además permite planear y ejecutar ciertas actividades necesarias para conservar las máquinas y los equipos, así como evitar que estos fallen prematuramente y que tengan averías severas

El manual de mantenimiento preventivo describe las normas que hay que utilizar para poder alcanzar una mejora en el rendimiento de la máquina, y así poder alcanzar una mejor producción de alta calidad. En Cales y Morteros del Grijalva, dicho manual eleva el papel del mantenimiento a un lugar muy importante de la organización cuando los procesos se encuentran ordenados y son llevados a cabo de una manera satisfactoria.

El presente manual está compuesto por los procesos básicos de la administración: planeación, organización, ejecución y control. Donde en cada una de las etapas se describe los procedimientos y las operaciones necesarias para administrar el proceso de mantenimiento de una forma amplia.

En este manual se habla de la forma en que el mantenimiento preventivo tiene que ser utilizado en la empresa Cales y Morteros del Grijalva y así como se dijo en un principio mejorar la calidad de su producto realizando ciertos cambios en inversiones en su línea de producción y aunque al principio estas se vean como un gasto con el tiempo reflejara un ahorro económico.

En la administración del mantenimiento preventivo se pueden considerar los siguientes aspectos:

- Implantación.
- Planeación.
- Programación.
- Control.

Los costos generados a la empresa por el sistema de mantenimiento a la maquinaria deben ser visualizados como una inversión que a largo plazo le permitirá minimizar el riesgo de tener paros prolongados de los procesos en épocas de intensa producción y por ende ser más eficientes con el tiempo.

I. JUSTIFICACIÓN

Actualmente es de vital importancia el factor tiempo, se considera que no es recuperable pues la vida gira en torno a este y la remuneración económica se obtiene en función del tiempo aprovechado eficazmente.

Es por eso que la empresa Cales y Morteros del Grijalva S.A. DE C.V. se preocupa por establecer estándares de tiempo y movimiento que diseñen y evalúen la ejecución de las actividades en cada una de las áreas de producción.

Y en ello el mantenimiento preventivo minimiza los tiempos muertos en los que se pierde producción y por ende ganancias.

Esto nos servirá para detectar fallas antes de su ocurrencia y aumentar el rendimiento de los equipos, mediante el monitoreo de condición en la maquinaria y específicamente en equipos críticos. Los beneficios que se esperan obtener mediante el uso de esta técnica de mantenimiento son:

- Ahorros para extender la vida útil de la maquinaria.
- Ahorros por mano de obra.
- ahorro por disponibilidad productiva del equipo.

Se espera que la implementación o mejora en el sistema existente de gestión del mantenimiento nos sirva para optimizar los costos directos, como la mano de obra, los subcontratos, los repuestos, los materiales, la capacitación, los gastos de administración, y disminuir los costos indirectos, que son los que se generan por hacer mal el trabajo de mantenimiento; entre ellos encontramos los derivados de pérdidas de producción, de mala calidad de productos o servicio, de demoras en entregas tanto sea de repuestos como de productos en el proceso, de pérdidas de energía, de problemas de seguridad y con el respecto al cuidado del medio ambiente y por la necesidad de mayor inversión debido a menor vida útil de los equipos e instalaciones.

II. OBJETIVOS

GENERALES:

- Diseñar un plan de mantenimiento preventivo mecánico a la empresa Cales y Morteros del Grijalva S.A de C.V.
- Reducir costos en la empresa
- Mantenimiento preventivo mecánico para disminuir los tiempos muertos
- Aumentar la producción

ESPECIFICOS:

- Llevar a cabo una inspección sistemática de todas las instalaciones, con intervalos de control para detectar oportunamente cualquier desgaste o rotura, manteniendo los registros adecuados.
- Mantener permanentemente los equipos e instalaciones, en su mejor estado para evitar los tiempos de parada que aumentan los costos.
- Prolongar la vida útil de los equipos e instalaciones al máximo.
- Sugerir y proyectar mejoras en la maquinaria y equipo para disminuir las posibilidades de daño y rotura.
- Controlar los costos directos del mantenimiento mediante el uso correcto y eficiencia del tiempo, materiales, hombres y servicio.
- Minimizar los accidentes

CAPITULO 1

“CARACTERISTICAS GENERALES”

1.1 CARACTERIZACION DEL AREA EN QUE PARTICIPO

La empresa Cales y Morteros del Grijalva S.A de C.V. fue fundada en 1962 por el señor Abel Torres. En 1970, la empresa fue adquirida por los accionistas del grupo SAN ROKE, y el 29 de noviembre de 1965, ante el notario público No. 55, Lic. Federico Falconi Alegría, se crea la Sociedad Mercantil denominada “Cales y Morteros del Grijalva, S.A.”

El 13 de septiembre de 1985, se levanta el acta de asamblea general extraordinaria, con un total de 11 socios y un capital de 25 millones pasando a ser Cales y Morteros del Grijalva S.A. de C.V.

Misión:

Producir la mejor calhidra, logrando generar utilidades. Atender las necesidades de los clientes en cantidad y en forma oportuna.

Visión

A través de la superación permanente de su personal, consolidarnos como la empresa productora de calhidra número uno, en ventas y utilidades en el sureste, logrando la colocación oportuna en cantidad y calidad de todos y cada uno de los pedidos de nuestros clientes, así mismo, alcanzando mercados internacionales, brindándoles con oportunidad la cantidad y calidad que demandan; además, propiciar la creación de nuevos productos.

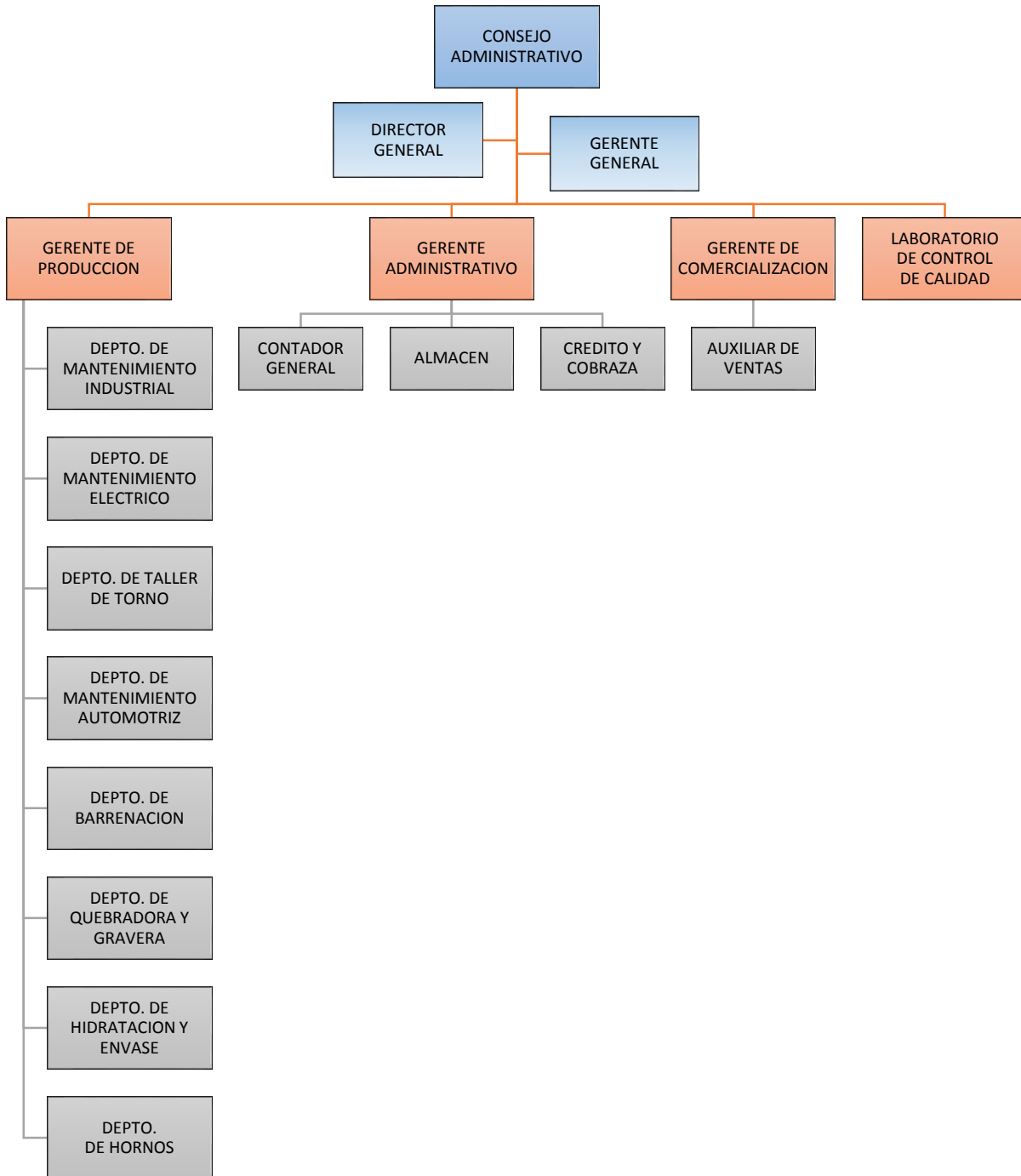
1.1.1 LOCALIZACION DE LA EMPRESA

El presente manual fue realizado en la planta de Cales y Morteros del Grijalva S.A. de C.V. se localiza en Carretera Panamericana Km. 1096, No. 153, Chiapa de Corzo, colindando con el Cañón del Sumidero, con la Ribera Cachuaré y con la Col. Nuevo Bochil.

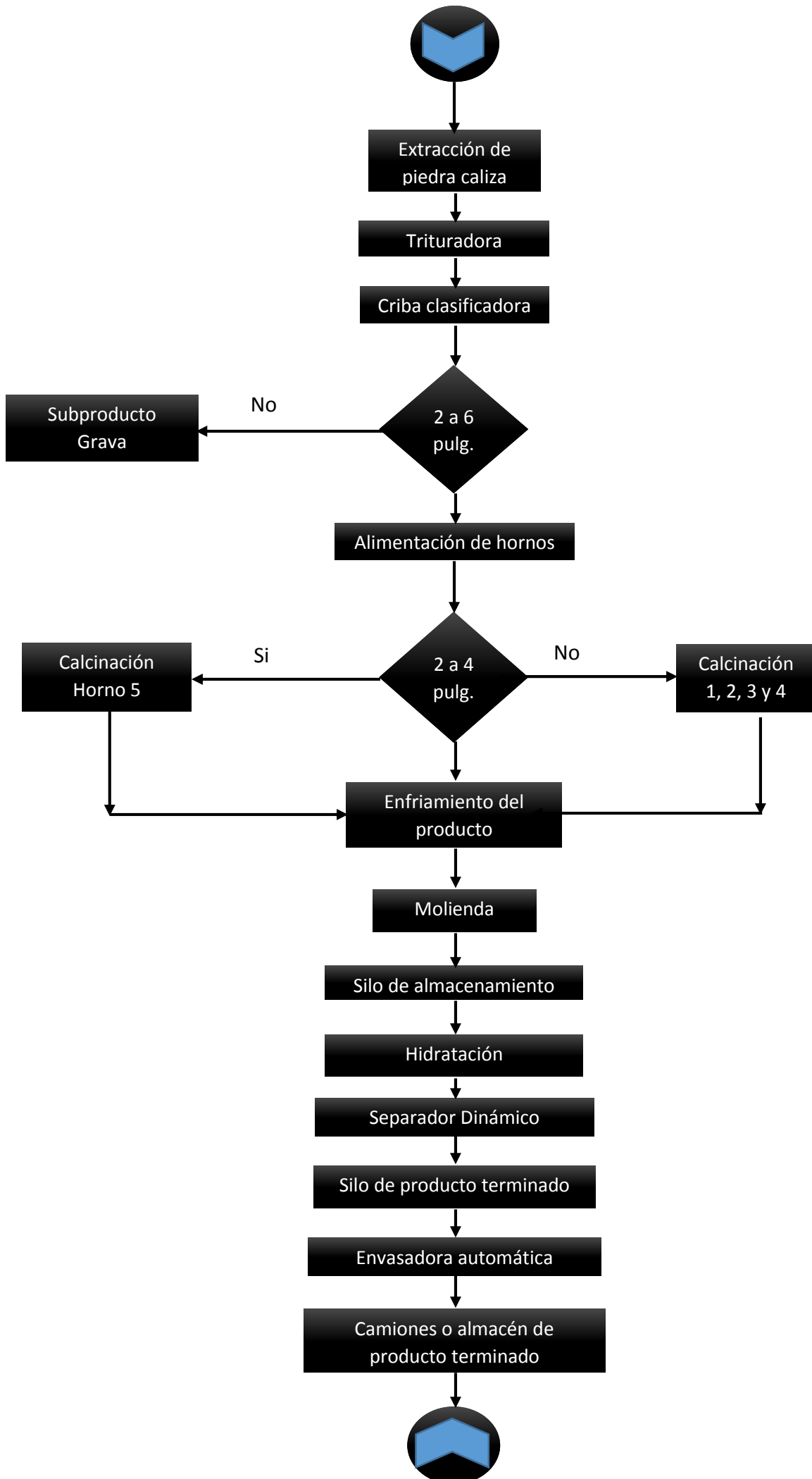


FIGURA No.1 Vista satelital.

1.1.2 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



1.1.3 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



1.1.4 RECURSO HUMANO

El manual de mantenimiento preventivo de la planta de Cales y Morteros del Grijalva S.A. de C.V. está dirigido al personal de la planta y jefes de operación; si como también al personal administrativo, operarios y estudiantes.

La empresa maneja 3 turnos con los siguientes horarios:

Turno	Horario
Matutino	De 06:00 a 14:00 horas.
Vespertino	De 14:00 a 22:00 horas.
Nocturno	De 22:00 a 06:00 horas.

1.1.5 PRODUCTOS QUE OFRECE

Cal Grijalva: usada para la industria de la construcción de mayor calidad, este tipo de cal ofrece:

- Rendimiento
- Duración
- Resistencia
- Plasticidad
- Impermeabilidad
- Adherencia

Cal Cañón: por lo general se utiliza para aquellas construcciones que son de menor calidad, este tipo de cal ofrece las siguientes características:

- Menor costo
- Adherencia
- Plasticidad
- Rendimiento

Otros productos que ofrece:

- Cal Agrícola, para usarse de abono en tierras de producción (AGRO y AGRO Grijalva Plus)
- Granzón
- Grava de 0 a 1/4 “
- Grava de 3/4 “
- Grava de 3/8

1.1.6 AREAS DE PRODUCCIÓN

La empresa esta divide en diferentes áreas como lo son: trituración, calcinación, hidratación y envase.

1.1.6.1 TRITURACIÓN

Ingresan las rocas calcáreas a los trituradores para obtener una piedra de diferentes dimensiones. El material triturado se tamiza para eliminar los tamaños mayores difíciles de calcinar, para impedir una adecuada circulación de los gases calientes en el horno

1.1.6.2 CALCINACIÓN

El material clasificado ingresa al horno y se da el proceso de la combustión: La cocción (calcinación) de la cal es un sencillo proceso químico, La temperatura de la caliza depende de la presión parcial del CO_2 . A la presión atmosférica y con una concentración de CO_2 del 25%. La disociación empieza aproximadamente 810°C : algunos componentes, como NaHCO_3 (Bicarbonato de sodio) o KHCO_3 (Bicarbonato de potasio) se disocian a bajas temperaturas ($200+300^\circ\text{C}$) ya en la zona de precalentamiento; otros, como NaCO_3 o K_2CO_3 se disocian a $800+900^\circ\text{C}$ en la zona de cocción, formando Na_2O y K_2O que sublima en Na y K a aproximadamente 1200°C .

En los tradicionales hornos aspirados el aire de combustión es precalentado por la cal y el combustible es introducido en la parte baja de la zona de cocción. El aire de combustión con un similar proceso no puede ser puesto a elevada temperatura, ya que el contenido térmico de la cal es más bajo de cuanto serviría para precalentar el aire. Por el contrario la cantidad de calor disponible en los humos de la zona de precalentamiento del horno es por el contrario notablemente mayor de cuanto pueda ser absorbido por la caliza.

De esta situación resulta que en los hornos tradicionales se gastan calorías para precalentar el aire de combustión, mientras que los humos dejan el horno con un elevado contenido térmico disponible. Esta situación lleva a elevados consumos de calorías por unidades de producto. La introducción luego del combustible en la parte baja del horno (zona final de cocción) lleva inevitablemente a recalentamientos con consiguiente extra cocción de la cal y prematuro desgaste de los refractarios del horno.

La cal viva entra al proceso de molienda, que es una prensa de rodillos, resultando un polvo fino impalpable.

1.1.6.3 HIDRATACIÓN

Después de obtener la cal calcinada o viva, esta pasa a ser una cal hidrata, esto consiste en agregar agua, pero esto se divide en tres etapas pre-hidratación, hidratación y la post-hidratación.

Pre-Hidratación: Consiste en el apagado de la cal viva debido a la inyección de cantidades precisas de agua, dependiendo el balance químico de la reacción y las condiciones térmicas.

Hidratación: Consiste en darle tratamiento al material y es donde concluye la reacción y formación del compuesto químico del hidróxido de calcio.

Post Hidratador: Esta última etapa consiste en el transporte de la cal hidratada hacia el elevador, y que este la deposite en el separador dinámico, ya que su función es separar la cal y el granzón.

1.1.6.4 ENVASE

Esta es la última etapa del proceso de producción, donde la cal es preparada para envasarse en los sacos y ser transportada para su comercialización. Cuenta con una envasadora italiana marca CIMDIGIPACK, que se encarga del llenado de las bolsas a través de un sensor que detecta la cantidad requerida para cada una, las bolsas selladas son transportadas por una banda donde el personal se encarga de acomodarlas en el almacén o cargarla a los camiones que se usaran para su transporte.



1.7 RECURSOS TÉCNICOS

Para la realización de este manual de mantenimiento preventivo se tomaron en cuenta el equipo y maquinaria con que actualmente cuenta la planta de producción de cal.

La maquinaria de la planta se compone de: **Ver ANEXO 1**

1.2 PROBLEMAS A RESOLVER CON SU RESPECTIVA PRIORIZACION

Los problemas que se nos presenta al realizar este programa de mantenimiento son, que la empresa no cuenta con la suficiente información disponible, no tienen un registro de cada máquina, las bitácoras son hechas por los mismos obreros, y por lo tanto no son entendibles, esto ocasiona que, para la realización de dicho manual se tenga que empezar por un estudio de campo, y así, llevar un seguimiento de las maquinas más críticas e importantes en el proceso de producción.

A continuación enumeramos por su nivel de importancia los problemas que se resolverán con este manual de mantenimiento.

- Paros repentinos y tiempos muertos que conlleva a pérdidas económicas.
- Crear una base de datos específicos de la maquinaria
- Crear e implementar ordenes de trabajo
- Bitácoras de mantenimiento rudimentarias
- Implementar el VOTO (ver, oler, tocar, oír) al inicio de las labores

1.3 ALCANCES Y LIMITACIONES.

1.3.1 ALCANCES

Este proyecto tiene como alcance implementar el manual de mantenimiento preventivo en Cales y Morteros del Grijalva S.A de C.V., que comprende la etapa de “calcinación”, “trituración”, “hidratación” y “envase”.

Los aspectos puntuales que comprende este proyecto, están referidos a optimizar el rendimiento de equipos por lo cual tendría una mayor producción de la planta, eliminar paros repentinos de maquinaria crítica y tiempos muertos en producción; así también reducir las pérdidas monetarias.

De igual manera el presente manual podrá ser tomado como fuente de referencia para estudios posteriores en empresas del mismo ramo.

1.3.2 LIMITACIONES

- No existe la información necesaria, debido a que existen equipos muy obsoletos
- Los diagramas de la maquinaria están hechos a mano y carecen de dimensiones y especificaciones.
- No hay instrumentos para realizar monitoreo continuo de los equipos críticos.
- No hay una buena administración en el levantamiento de datos (checklist, órdenes de trabajo y bitácoras).
- Resistencia de los empleados al plan de mantenimiento preventivo.
- No hay asignaciones de tareas y rutinas de mantenimiento para el operador (limpieza total, arreglar la fuente del problema, estándares de limpieza y lubricación, inspección general, inspección autónoma, organización y orden, y mantenimiento completo).

1.4 FUNDAMENTO TEORICO.

La gestión de mantenimiento ha evolucionado de forma dinámica y permanente, hacer mantenimiento implica estar acorde con el nuevo desarrollo tecnológico, los nuevos retos para los sectores industriales, comerciales y de servicios agrarios. Estos están asociados con la necesidad de optimizar la eficiencia y eficacia en la producción de los bienes y/o en la prestación de los servicios, en el mejoramiento de la calidad y la integridad de las personas y su ambiente.

Estas tendencias tienen directa repercusiones sobre la gestión del mantenimiento y han generado procesos evolutivos en torno a la evolución de técnicas y estrategias del área, centradas no solo en las intervenciones en los equipos, sino también en una verdadera gestión que aborde, desde una perspectiva general y sistemática, una acertada relación con el trabajo administrativo, técnico y operativo del área de mantenimiento.

Muchos en ese entorno cambiante están buscando permanentemente el mejoramiento de la confiabilidad de sus instalaciones de muchas maneras. El fortalecer las ventajas competitivas de la empresa requiere de una estrecha compenetración con el negocio, a través de procesos de mejoramiento de la confiabilidad. Para ellos son necesarias estrategias, métodos y herramientas exitosas y bien aplicadas.

Actualmente existen decenas de conceptos y técnicas de mantenimiento, y en esa dinámica constante, surgen cada vez más métodos del mismo tipo. Se ha alcanzado tal punto en el asunto de la confiabilidad que algunos ofrecen soluciones "mágicas" con la promesa de que no hay que hacer nada sin pronosticar y esperar.

El mantenimiento se puede definir como un conjunto de actividades que permiten mantener un equipo, sistema o instalación en condición operativa, de tal forma que cumpla las funciones para las cuales fueron diseñados y asignados o restablecer dicha condición cuando esta se pierde.

Los principales objetivos del mantenimiento son:

- Mejorar continuamente los equipos hasta su más alto nivel operativo, mediante el incremento de la disponibilidad, efectividad y confiabilidad.
- Aprovechar al máximo los componentes de los equipos, para disminuir los costos de mantenimiento.
- Garantizar el buen funcionamiento de los equipos, para aumentar la producción.
- Cumplir todas las normas de seguridad y medio ambiente.
- Maximizar el beneficio global.

Existen varios tipos de mantenimiento por ejemplo:

- El correctivo
- Preventivo
- Predictivo
- Proactivo y entre muchos más.

Mantenimiento Preventivo.

Es una actividad planificada en cuanto a inspección, detección y prevención de fallas, cuyo objetivo es mantener el equipo bajo condiciones específicas de operación. Se ejecuta a frecuencias dinámicas, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, las condiciones operacionales y la historia de fallas de los equipos. Las ventajas que proporciona este tipo de mantenimiento son las siguientes:

- Disminución de los paros imprevistos y no deseados, menor número de reparaciones repetitivas que pudieran resultar en daños y costos excesivos.
- Mayor conservación y seguridad de los equipos y personal.
- Intervenciones de manera organizada, ubicación de repuesto y con el personal calificado, y así tener control de materiales, herramientas, repuestos y personal.
- Menor número de los productos rechazados, por tanto mayor control de calidad.

Tipos de Mantenimiento Preventivo.

- **Mantenimiento Sistemático.**
Son actividades establecidas en función del uso del equipo (horas, kilómetros, etc.).

- **Mantenimiento de Ronda.**
Es aquel donde se dan instrucciones para atender al equipo en forma muy frecuente y estable; se basa en el concepto de que mientras mejor atendida este la máquina, genera menor cantidad de problemas.

- **Mantenimiento Condicional.**
Son actividades basadas en el seguimiento del equipo mediante el diagnóstico de sus condiciones.

Mantenimiento Correctivo

Es una actividad no programada y se dirige a reparaciones por fallas ocurridas. El objetivo de este tipo de mantenimiento consiste en llevar los equipos después de una falla a sus condiciones operativas, por medio de restauración, reemplazo de componentes o partes de equipos, debido a desgaste, daños o roturas.

Mantenimiento Predictivo.

Con este mantenimiento se busca determinar la condición técnica, tanto eléctrica como mecánica, de la máquina mientras esta está en funcionamiento. Para que este mantenimiento pueda desarrollarse se recurre a sustentos tecnológicos que permitan establecer las condiciones del equipo. Gracias a este tipo de mantenimientos se disminuyen las pausas que generan en la producción los mantenimientos correctivos. Así, se disminuyen los costos por mantenimiento y por haber detenido la producción.

Mantenimiento Proactivo.

En esta clase de mantenimiento están asociados los principios de colaboración, sensibilización, solidaridad, trabajo en equipo, etcétera, de tal forma que quienes estén directa o indirectamente involucrados, deben estar al tanto de los problemas de mantenimiento. Así, tanto los técnicos, directivos, ejecutivos y profesionales actuarán según el cargo que ocupen en las tareas de mantenimiento.

Cada uno, desde su rol, debe ser consciente de que deben responder a las prioridades del mantenimiento de forma eficiente y oportuna. En el mantenimiento proactivo siempre existe una planificación de las operaciones, que son agregadas al plan estratégico de las organizaciones. Además, periódicamente se envían informes a la gerencia aclarando el progreso, los aciertos, logros y errores de las actividades.

Sistema de Mantenimiento

Un sistema es un conjunto de componentes que trabajan de manera combinada hacia un objetivo común. El mantenimiento puede ser considerado como un sistema con un conjunto de actividades que se realizan en paralelo con los sistemas de producción.

Los sistemas de mantenimiento también contribuyen en el logro de las metas al incrementar las utilidades y la satisfacción del cliente. Estas se logran reduciendo el mínimo el tiempo muerto de la planta, mejorando la utilidad, incrementando la productividad y entregando oportunamente los pedidos a los clientes. El Objetivo del mantenimiento es asegurar la competitividad de la empresa por medio de:

- Garantía de la disponibilidad y confiabilidad planeada.
- Satisfacción de todos los requisitos de calidad.
- Maximizar el beneficio global.
- Adecuada disponibilidad de equipos e instalaciones al costo más conveniente.

Planificación y Programación del Mantenimiento.

Es el diseño de programas de actividades de mantenimiento, distribuidas en el tiempo, donde la frecuencia puede ser conocida o desconocidas, los recursos asignados dependiendo de la situación actual y contexto de los equipos y permite mantener los equipos en operación para cumplir con las metas de producción preestablecidas por la organización.

El inicio de mantenimiento es la planificación, donde se prepara la ejecución de los trabajos, consiguiendo la participación de todos los recursos y resolviendo todos los problemas que puedan afectar su eficiencia.

Tipos de Planes.

El proceso de planificación puede dividirse en tres niveles básicos, dependiendo de horizonte de la planificación. Los cuales son:

- Planes a largo plazo (cubre un periodo de hasta de 5 años).
- Planes a mediano plazo (cubre un período de hasta de un año).
- Planes a corto plazo (corresponde a los planes semanales y diarios).

Análisis de Criticidad

El análisis de criticidad permite establecer niveles jerárquicos en procesos, sistemas, equipos y componentes en función del impacto global que se generan, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones. También es el análisis de confiabilidad que establece un orden de prioridades de mantenimiento sobre una serie de instalaciones y equipos, otorgándole un valor numérico o estatus, en función de ciertos factores a tomar en cuenta.

El análisis se orienta a través de tormenta de ideas en una reunión de trabajo con un grupo multidisciplinario conformado por la línea supervisora y trabajadores de operaciones y mantenimiento, ingeniería de procesos o infraestructura y analista de mantenimiento, con la finalidad de unificar criterios y validar la información.

Clasificación de los Equipos según su Criticidad.

Los equipos se pueden clasificar de acuerdo a su criticidad en Categorías:

- No crítico.
- Semi-crítico.
- Crítico.

CAPITULO2

“PLAN DE MANTENIMIENTO”



2.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO “CALES Y MORTEROS DEL GRIJALVA S.A. DE C.V.”



TRITURACION

MAQUINA.	GUIA.	FREC.	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Tolvas	1	SEM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Alimentador de Tablillas	2	SEM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cribas Vibratorias	3	SEM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Molino de Muelas	4	SEM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bandas Transportadoras	5	SEM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Molino de Impacto	6	SEM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Colector de Polvo	7	MEN	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Válvula Rotatoria	8	SEM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Envasadora	9	SEM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ Diario
 ■ Semanal
 ■ Quincenal
 ■ Mensual
 ■ Bimestral
 ■



2.2 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO “CALES Y MORTEROS DEL GRIJALVA S.A. DE C.V.”



CALCINACIÓN

MAQUINA.	GUIA.	FREC.	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Tolvas	1	SEM												
Bandas	5	SEM												
Cribas Vibratorias	3	SEM												
Hornos	10	DIA												
Ciclonetas	11	SEM												
Válvulas Rotatorias	8	SEM												
Soplador de Ceniza	12	DIA												
Extractor	12	DIA												
Soplador	12	DIA												
Vibrador Inferior	13	SEM												
Elevadores de cangilones	14	SEM												
Tolvita	1	SEM												
Vibrador Superior	13	SEM												
Bascula	15	DIA												
Transportadores de Coque	5	SEM												
Charolas Vibratorias	13	SEM												

CALCINACIÓN

Transportadores Vibratorios	13	SEM	[Green cells]																													
Molino Williams	16	SEM	[Green cells]																													
Gusanos	17	SEM	[Green cells]																													
Silos	18	SEM	[Green cells]																													
Colector de Polvo Molino	7	MEN	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]
Válvula de Colector	19	SEM	[Green cells]																													
Colector de Descarga.	7	MEN	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]	[Yellow]	[White]	[White]

Diario [Blue] Semanal [Light Blue] Quincenal [Light Green] Mensual [Light Orange] Bimestral [Light Yellow] [Red]

ENVASE

MAQUINA.	GUIA.	FREC.	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Criba Vibratoria	3	SEM												
Molino de Martillos	20	SEM												
Pre-Hidratador de paletas	21	MEN												
Hidratador de doble paso	22	QUIN												
Pos-Hidratador de paletas	23	BIM												
Lavador de gases	24	SEM												
Separador dinámico	25	SEM												
Alimentador helicoidal	17	SEM												
Colector de polvos	7	MEN												
Molino de bolas	26	SEM												
Ventilador centrifugo	12	DIA												
Criba rotatoria	27	SEM												
Gusanos	17	SEM												
Elevadores de cangilones.	14	SEM												

Diario ■ Semanal ■ Quincenal ■ Mensual ■ Bimestral ■



2.4 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO “CALES Y MORTEROS DEL GRIJALVA S.A. DE C.V.”



ENVASE

MAQUINA.	GUIA.	FREC.	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Envasadora	28	MEN	■			■				■				■
Silo	18	SEM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Guillotina	29	MEN	■			■				■				■
Bandas	5	SEM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Gusanos	17	SEM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Colector de Polvo	7	MEN	■			■				■				■
Elevador	14	SEM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Diario ■ Semanal ■ Quincenal ■ Mensual ■ Bimestral ■

2.5 GUIAS DE MANTENIMIENTO

Guía 1.

DIARIO:

- Revisar funcionamiento de espreas de rociado de agua

SEMANTAL:

- Inspeccionar y corregir fisuras en la carcasa de tolva
- Limpiar arrancador de bomba de agua

SEMESTRAL:

- Cambiar espreas de rociado de agua
- Pintar la carcasa con pintura de aceite para evitar la corrosión

Guía 2.

SEMANAL:

- Inspeccionar estructura y base del motor-reductor
- Inspeccionar y apretar tornillería en tablillas
- Inspeccionar pernos y chavetas en cadena de tablillas
- Inspeccionar y apretar tornillería en chumaceras
- Inspeccionar y lubricar corona y piñón de flecha de 3"
- Inspeccionar y lubricar catarina y cadena de sistema motriz
- Limpiar arrancador del motor-reductor

TRIMESTRAL:

- Descartar y corregir fisuras
- Revisar tablillas
- Ajustar chumaceras
- Lubricar chumaceras
- Revisar las cadenas
- Lubricar cadenas
- Cambiar catarina y cadena de sistema motriz
- Completar el nivel de aceite del motor-reductor

SEMESTRAL:

- Cambiar aceite del motor-reductor

ANUAL:

- Cambiar tablillas desgastadas o dañadas

Guía 3.

SEMANAL:

- Ajustar tornillería del anclaje de chumaceras
- Completar el aceite de túnel del eje excéntrico
- Ajustar y calibrar malla de cribado
- Revisar tornillería de perfil de fijación lateral
- Descartar y corregir fugas en el chute de alimentación
- Descartar y corregir fugas en chutes de descarga
- Ajustar tornillería de fijación de mallas
- Revisar bandas

MENSUAL:

- Lubricar crucetas
- Ajustar tornillería de anclaje del motor

TRIMESTRAL:

- Ajustar manguitos de rodamiento del eje motriz
- Alinear y tensar correas motrices
- Reponer arandelas de calibración en malla
- Reemplazar guardapolvo lateral superior
- Reemplazar guardapolvo lateral inferior
- Reemplazar tapa de goma trasera

SEMESTRAL:

- Limpiar chumaceras del eje excéntrico
- Reemplazar correas motrices
- Cambiar mallas de cribado
- Reponer perfil de fijación superior
- Reemplazar tapa superior de goma

ANUAL:

- Reponer goma de guardapolvo lateral superior
- Cambiar tapa de tensores de malla

Guía 4.

DIARIO:

- Inspeccionar correas o bandas

SEMANAL:

- Inspección del motor aplicando el V.O.T.O (Ver, Oír, Tocar, Oler)
- Revisar el ajuste y desgaste de las placas dentadas (muelas o mandíbulas)
- Revisar y ajustar la tensión de la banda de transmisión

MENSUAL:

- Revisar el nivel de desgaste del cojinete rotatorio
- Revisar el nivel de desgaste del anillo para aceite
- Revisar el nivel de desgaste de las placas laterales

Guía 5.

SEMANTAL:

- Lubricar chumaceras del eje conducido
- Lubricar las chumaceras del eje motriz
- Revisar y ajustar si es necesario la tornillería de anclaje de las chumaceras
- Descartar y corregir fugas en los faldones
- Descartar y corregir fugas en chute de descarga
- Descartar y corregir fugas en chute de alimentación

QUINCENAL:

- Graduar raspador en “v”

MENSUAL:

- Alinear cinta
- Tensar cinta transportadora
- Ajustar estaciones auto-alineantes
- Revisión de nivel de aceite de motor-reductor

TRIMESTRAL:

- Alinear conjunto motor-reductor
- Ajustar baberos o babetas
- Ajustar estaciones de rodillos

SEMESTRAL:

- Cambiar aceite al reductor

Guía 6.

SEMANAL:

- Alinear y tensar correas de transmisión
- Verificar calibración del molino
- Descartar vibración anormal
- Descartar ruido anormal
- Sellar herméticamente puertas
- Descartar fuga de material en la carcasa
- Descartar y corregir fugas en chute de alimentación
- Descartar y corregir fugas en chute de descarga
- Inspeccionar estructura de carcasa del rotor y base del motor
- Revisar rotor y listones de impactos
- Revisar desgaste en blindajes de pantallas, superior, intermedio e inferior.
- Cambiar blindajes con desgastes en pantallas
- Limpiar arrancador de motor

MENSUAL:

- Ajustar cuñas de placa de impacto
- Revisar estado de tensores de calibración
- Cambiar o darle vuelta a los listones de impacto

TRIMESTRAL:

- Engrasar rodamientos del motor

Guía 7.

DIARIO:

- Inspeccione visualmente el colector de polvo para detectar signos de funcionamiento anormal
- Compruebe el monitor de la chimenea (si aplica), o efectúe una inspección visual para detectar señales de polvo
- Comprobar y registrar la presión diferencial (funcionamiento normal es de 3 " - 4" de agua)
- Escuche el ciclo de limpieza para asegurar que todas las válvulas están funcionando correctamente

SEMANAL:

- Inspeccione visualmente las mangas filtrantes para detectar roturas, agujeros y asegurarse de que están correctamente colocadas
- Revise los ventiladores para detectar desgastes
- Inspeccione todas las mangueras, abrazaderas y las líneas de aire al Colector
- Monitorear la descarga colector de polvo para garantizar que el polvo está siendo suficientemente descargado

MENSUAL:

- Limpiar las líneas de presión diferencial
- Verifique el sistema de aire comprimido, incluyendo filtros y trampas de agua
- Inspeccione el temporizador para asegurar que la secuencia de limpieza es correcta
- Supervisar las válvulas de diafragma y solenoides para asegurar el adecuado disparo
- Verifique los motores de los ventiladores, válvulas de descarga, y tornillos transportadores

TRIMESTRAL:

- Inspeccione todas las puertas y los sellos
- Realizar inspecciones exhaustivas de todas las mangas filtrantes y canastillas
- Inspeccione la corrosión y el desgaste de los Colectores de Polvo
- Inspeccione el deflector interno (Si aplica) para verificar desgaste

ANUALMENTE:

- Inspeccione las tolvas para verificar desgaste
- Reparar o sustituir las piezas desgastadas en el mecanismo de limpieza

Guía 8.

SEMANAL:

- Inspección de bandas
- Engrasado de chumaceras
- Ajuste de estoperos

Guía 9.

SEMANAL:

- Ajustar tornillería del anclaje de chumaceras
- Ajustar y calibrar malla de cribado
- Revisar tornillería de perfil de fijación lateral
- Descartar y corregir fugas en el chute de alimentación
- Descartar y corregir fugas en chutes de descarga
- Ajustar tornillería de fijación de mallas

MENSUAL:

- Ajustar tornillería de anclaje del motor

TRIMESTRAL:

- Alinear y tensar correas motrices
- Reponer arandelas de calibración en malla

SEMESTRAL:

- Cambiar mallas de cribado

ANUAL:

- Cambiar tapa de tensores de malla

Guía 10.

DIARIO:

- Inspeccionar estructura de tolvas de llenado de doble sello
- Inspeccionar funcionamiento de compuertas de tolva de doble sello
- Inspeccionar estructuras de extractor y soplador
- Mantener el nivel de llenado al máximo en el horno
- Verificar que no haya problemas en las descargas del horno
- Tomar la temperatura de los gases de combustión
- Tomar la temperatura en las zonas de descarga del horno
- Tomar temperatura en zona de boquillas del horno
- Tomar temperatura en zona de carga del horno
- Verificar frecuencias de descargas de hornos
- Tomar muestras de cal viva
- Tomar registro del consumo de combustible

SEMANAL:

- Engrasar chumaceras de extractor y soplador
- Inspeccionar bandas motrices de extractor y soplador
- Limpiar arrancadores de motores de extractor y soplador

Guía 11.

SEMANAL:

- Limpieza de ductos de entrada
- Inspección de tornillería de anclaje
- Inspección de la carcasa para detectar fisuras

ANUAL:

- Baño de pintura epoxica para evitar corrosión

Guía 12.

DIARIO:

- Inspeccionar estructura
- Engrasar chumaceras

SEMANAL:

- Inspeccionar bandas motrices
- Limpiar arrancadores de motores

TRIMESTRAL:

- Engrasar rodamientos del motores

Guía 13.

SEMANAL:

- Ajustar tornillería del magneto
- Ajustar tornillería entre el hierro
- Inspeccionar y ajustar posición de los resortes
- Ajustar gomas laterales
- Inspeccionar la estructura de la canaleta
- Limpiar arrancador de motor vibratorio

QUINCENAL:

- Ajustar varilla de compresión (espárrago)
- Ajustar babetas
- Ajustar cuchilla de alimentación

Guía 14.

SEMANAL:

- Ajustar tornillos de anclaje de chumaceras
- Ajustar tornillos del moto-reductor
- Ajustar tornillos del bastidor
- Ajustar tornillos de rueda del eje cabezal
- Ajustar tornillos de rueda eje pies
- Sellar herméticamente puertas de visita
- Descartar y corregir fugas en chute de alimentación
- Descartar y corregir fugas en chute de descarga
- Descartar y corregir fugas en la carcasa

MENSUAL:

- Ajustar manguitos del rodamiento del eje motriz
- Verificar alineación del conjunto del motor-reductor
- Ajustar labio raspador

TRIMESTRAL:

- Alinear y tensar cadena de impulsión
- Limpiar y alinear guías del contrapeso
- Ajustar tornillería y reemplazar cangilones dañados

Guía 15.

DIARIO:

- Revisar funcionamiento de apertura de almeja de descarga

SEMANAL:

- Inspeccionar estructura de tolva

Guía 16.

DIARIO:

- Engrasar chumaceras (cada 48 horas por el trabajo al que está sometido la maquina)

SEMANAL:

- Inspeccionar estructura de la carcasa del rotor y base del motor
- Limpiar arrancador de motor
- Inspeccionar bandas motrices
- Revisar desgaste de blindajes de pantalla de impacto, tapa y carcaza

QUINCENAL:

- Cambiar de posición los martillos

Guía 17.

SEMANAL:

- Inspeccionar estructura general del transportador
- Engrasar chumaceras
- Inspeccionar y aceitar catarinas y cadena motriz
- Inspeccionar estructura de carcasa del eje helicoidal y base del motor-reductor
- Inspeccionar desgastes en aspas de gusano

Guía 18.

SEMANAL:

- Inspeccionar estructura del silo
- Inspeccionar y ajustar tornillería
- Inspeccionar ducto de descarga o almeja

ANUAL:

- Revestimiento con pintura en la carcasa del silo para evitar corrosión

Guía 19.

SEMANAL:

- Inspección de bandas
- Engrasado de chumaceras
- Ajuste de estoperos

Guía 20.

DIARIO:

- Engrasar chumaceras (cada 48 horas por el trabajo al que está sometido la maquina)

SEMANAL:

- Inspeccionar estructura de la carcasa del rotor y base del motor
- Limpiar arrancador de motor
- Inspeccionar bandas motrices
- Revisar desgaste de blindajes de pantalla de impacto, tapa y carcaza

QUINCENAL:

- Cambiar de posición los martillos

Guía 21.

SEMANAL:

- Inspeccionar estructura de carcasa de ejes de paletas y base del motor-reductor
- Engrasar chumaceras
- Limpiar arrancador de motor-reductor
- Limpiar ducto de succión hacia lavador de gases
- Limpiar coraza de eje de paletas

MENSUAL:

- Ajustar estoperos
- Inspeccionar desgaste en paletas
- Revisar nivel de aceite del motor-reductor
- Revisar nivel de aceite de engranes de transmisión de engranes gemelos

BIMESTRAL:

- Cambiar paletas con desgaste

ANUAL:

- Cambiar aceite al motor-reductor
- Cambiar aceite de transmisión de engranes gemelos

Guía 22.

DIARIO:

- Limpiar ducto de succión hacia lavador de gases

SEMANAL:

- Inspeccionar y aceitar catarinas y cadena motriz
- Limpiar arrancador de motor-reductor

QUINCENAL:

- Inspeccionar estructura de carcasa de eje de paletas y base del motor-reductor
- Engrasar chumaceras
- Inspeccionar desgaste en paletas
- Limpiar coraza de eje de paletas

MENSUAL:

- Ajustar estoperos
- Revisar el nivel de aceite del motor-reductor

TRIMESTRAL:

- Cambio de paletas del extremo

ANUAL:

- Cambio de aceite al motor-reductor
- Lavar rodamientos de chumaceras
- Cambio de paletas centrales

Guía 23.

SEMANAL:

- Engrasar chumaceras
- Limpiar arrancador de moto-reductor
- Medir amperaje de moto-reductor

QUINCENAL:

- Revisar nivel de aceite de moto reductor
- Inspeccionar estructura de carcasa de eje de paletas y base de moto-reductor

MENSUAL:

- Ajustar estoperos
- Inspeccionar desgaste en pernos y buje de unión en el colgante (cambiar en caso de ser necesario)

BIMESTRAL:

- Inspeccionar desgaste en las aspas del gusano

Guía 24.

HORA:

- Engrasar chumaceras del ventilador cada (84hrs)

DIARIO:

- Inspeccionar estructura de carcasa de ventilador y base del motor
- Limpiar ducto de succión hacia el ventilador

SEMANAL:

- Inspeccionar bandas motrices
- Limpiar aspas del ventilador

MENSUAL:

- Engrasar rodamientos del motor
- Limpiar arrancador del motor

Guía 25.

SEMANTAL:

- Inspeccionar estructura exterior
- Engrasar caja de función de rodamientos
- Inspeccionar bandas motrices
- Limpiar arrancador de motor

MENSUAL:

- Revisar cuerpos interiores para evitar fugas
- Cambiar martillos de solera

BIMESTRAL:

- Cambiar cono de plano distribuidor
- Cambiar birlos de plano distribuidor

SEMESTRAL:

- Cambiar motor (por las condiciones de trabajo)

Guía 26.

SEMANAL:

- Revisar estructura de tambor, muñones y chumacera
- Revisar cimentación, sistema motriz y tornillería de fijación
- Revisar tornillería de blindajes
- Agregar grasa solida a sistema de lubricación de chumaceras del tambor
- Engrasar chumaceras del sistema motriz
- Engrasar corona y piñón
- Limpiar arrancador del motor
- Medir amperaje del motor

MENSUAL:

- revisar nivel de aceite del reductor del sistema motriz

Guía 27.

SEMANAL:

- Inspeccionar estructura de criba
- Engrasar chumaceras
- Ajustar esto-peros
- Inspeccionar copleé motriz
- Limpiar arrancador de moto-reductor
- Medir amperaje de moto-reductor

MENSUAL:

- Revisar malla de criba de rodillos limpiadores
- Medir nivel de aceite de moto-reductor

Guía 28.

DIARIO:

- Limpiar el ambiente de trabajo y eliminar posibles pérdidas
- Inspeccionar la evacuación de humedad de condensación en el grupo de aire comprimido
- Limpiar el cilindro sujeta-bolsas, especialmente el vástago y el florete situado en el tampón de goma de modo que no se obture.
- Limpiar con un chorro de aire comprimido la silleta con especial cuidado de la celda de carga, de las ballestas, de boquilla, de los vástagos de los varios cilindros y toda la zona de carga a fin de evitar incrustaciones de polvo
- Controlar eventuales pérdidas de aire comprimido de los cilindros neumáticos y de la instalación, así como pérdidas en la instalación de llenado.
- Controlar la eficiencia del sistema de aspiración de polvo especialmente en las juntas con manguitos flexibles o de goma.

SEMANAL:

- Controlar presiones de funcionamiento en las regulaciones de presión
- Controlar posición y apretamiento de tornillos de sujeción balanza
- Controlar la tensión de las correas de transmisión de la turbina
- Controlar las pérdidas de manguito de goma
- Controlar la articulación esférica y la bisagra del cilindro de vuelco

MENSUAL:

- Cambiar manguito de goma
- Controlar la eficiencia de la celda de carga de las ballestas y eventualmente sustituirlas (efectuar el calibrado de las celdas de carga a través del panel de pesada)
- Controlar y/o apretar todos los tornillos de la maquina
- Controlar la integridad y funcionabilidad de los pulsadores o selectores
- Limpiar elemento de filtración del grupo de aire comprimido
- Engrasar los cojinetes de la turbina
- Engrasar los soportes de la silleta
- Engrasar el cojinete de guía inferior
- Engrasar la rangua
- Engrasar el anillo de estanqueidad
- Limpiar los micro-interruptores de acercamiento de los sistemas de automatización

SEMESTRAL:

- Controlar y/o cambiar cuando se necesite el rodete de la turbina
- Controlar y limpiar o sustituir la válvula de fluidificación
- Controlar el fuelle situado en el vástago del cilindro de vuelco y eventualmente sustituirlo si se presentan cortes y fisuras
- Engrasar los cojinetes mediante el engrasador de piñón

ANUAL:

- Controlar y sustituir en caso necesario la boquilla, comprobar abrasiones y/o deformaciones
- Controlar el nivel de lubricante en la caja de reducción y si es necesario rellenar (lubricante tal)

Guía 29.

SEMANAL:

- Controlar la guillotina

MENSUAL:

- Controlar y sustituir si es necesario el manguito de goma, verificando fisuras o cortes
- Controlar posibles pérdidas de aire comprimido de las tuberías
- Controlar y apretar los muelles
- Regular el caudal pequeño y normal

SEMESTRAL:

- Controlar el fuelle y si es necesario sustituirlo, verificar fisuras y cortes

CAPITULO3

“ANEXOS”

QUEBRADORA

3.1 ANEXO NÚMERO 1 “RECURSOS TÉCNICOS”

Equipo	Especificaciones
Tolva de Criba	Capacidad: 15.8 m ³
Tolva de 3 a fino	Capacidad: 39.54 m ³
Tolva de 3 a 6	Capacidad: 29.42 m ³
Alimentador de Tablillas	<ul style="list-style-type: none"> • Motor Reductor. Potencia. 10 hp Velocidad de Entrada: 1770 rpm Voltaje: 220 v Velocidad de salida: 87 rpm • Alimentador de Tablillas. Longitud: 256 cm Ancho: 86 cm
Banda Transportadora	Longitud Total: 58 m Longitud Entre Centros: 29 m Ancho: 24” Modelo de Banda: BC62 Número de Rodillos de Impacto: 6 Número de Rodillos de Carga: 25
Criba Grizzli	Malla de 3” Transmisión. Polea Motriz Diámetro Exterior: 7.15” Polea Conducida Diámetro Exterior: 12.75” Motor: 10 hp Velocidad del Motor: 1750 rpm Velocidad de la Máquina: 960 rpm Peso Aproximado: 1700 kg
Muelas	Ancho: 38 ½” Largo: 38 ½” Espesor: 3 ½” Espacio Entre Dientes Parte Inferior: 1” Espacio Entre Dientes Parte Superior: 1 ¾” Altura de los Dientes: 2 5/8”
Criba Rockman	Primer Tramo de Malla: 1 ½” Segundo Tramo de Malla: 2 ½”

GRAVERA

Equipo	Especificaciones
Tolva de Criba	Capacidad: 29.27 m ³
Compresor Reciprocante	<ul style="list-style-type: none"> • Motor Tipo: Reciprocante de 3 cabezales Potencia: 10 Hp Capacidad Total: 500 NL/min Diámetro Interno: 600 mm Presión de Trabajo: 12 kg/cm Espesor de la Cabeza: 4.76 mm Espesor del Cuerpo: 4.76 mm
Colector de Polvo	<ul style="list-style-type: none"> • Motor de Colector de Polvo. Marca: ABB Potencia: 60 Hp Velocidad: 1750 rpm <ul style="list-style-type: none"> • Colector de Polvo Modelo: MW RIMP7 Tipo: Centrifugo Rotación: Horario Descarga: Vertical Ascendente <ul style="list-style-type: none"> • Jaulas Cantidad: 120 pzas. Tipo: Anillo Superior Tipo Dona Tamaño: 5" x 10'-0" LG Material: Acero Galvanizado <ul style="list-style-type: none"> • Válvula de Descarga. Tipo: Rotatoria Modelo: MW 250/450
Molino de Listones Rockman “ Molino de Impacto”	Modelo: K1000 CAPACIDAD 35,000 Kg/Hr Velocidad del rotor: 838 rpm Motor: 60 HP 4 polos Polea motriz: Ø 8.5" Polea Conducida: Ø 18" Chumacera Modelo: MYM-101001, parte No. K-1010-01 Rodamiento: SKF No. 22322EK
Criba Rockman	<ul style="list-style-type: none"> • 3 camas “Mallas” La Primera Malla: ¾ pul La Segunda Malla: 3/8 La Tercera Malla: ¼
TRANSPORTADOR No.1 Banda Alimentadora	Banda de hule y lona: 3/16"x1/16", 2 capas; 24" ancho; grado 2, y 45 mts longitud.

GRAVERA

TRANSPORTADOR No.1 Banda Alimentadora	<p>Motor eléctrico trifásico: 15 hp 4 polos, 1750 rpm 220/400 volts, 60 Hz. Reductor : Marca sumitomo, tamaño 207f transmisión :polea motriz 7" 2rc con buje a 1 5/8"; polea conducida 9.4" 2rc con buje a 1 1/8" ; bandas b-85 Polea de Cabeza: 14" de ø, tipo tambor coronada con recubrimiento de hule 1/2". Espigas de 2 7/16" de ø.</p> <p>Chumacera de cabeza: tipo piso con dos tornillos, 2 7/16" de ø</p> <p>Polea de cola 14" de ø tipo jaula de ardilla, espigas de 2 7/16"</p> <p>9 rodillos de carga 35°; 4-1/2" ø cema "c" para banda de 24" marca rocky</p> <p>1 rodillo de carga 20°(transición); 4-1/2" ø cema "c" para banda de 24" marca rocky</p> <p>10 rodillos de impacto 20°; 4-1/2" ø cema "c" para banda de 24" marca rocky</p> <p>7 rodillos de retorno 4-1/2" ø cema "c" para banda de 24" soportes colgantes marca rocky</p>
Transportador No. 2 Banda de Transportador de Retorno	<p>Banda de hule y lona: 3/16"x1/16"; 2 capas; 18" ancho; grado 2.41mts longitud.</p> <p>Motor eléctrico weg: 10 hp, 4 polos, 1750 rpm, 220/400 volts, 60 Hz.</p> <p>Reductor: marca sumitomo, tamaño 203e</p> <p>Transmisión: polea motriz 7" 2rc con buje a 1 3/8"; polea conducida 9.4" 2rc con buje a 1 1/16" ; bandas b-85</p> <p>Polea de cabeza: 14" de ø, tipo tambor coronada con recubrimiento de hule 1/2".</p> <p>Espigas de 2 7/16" de ø.</p> <p>Chumacera de cabeza: tipo piso con dos tornillos, 2 7/16" de ø.</p> <p>Polea de cola de 14" de ø tipo jaula de ardilla, espigas de 1 15/16".</p>

GRAVERA

<p>Transportador No. 2 Banda de Transportador de Retorno</p>	<p>Chumacera de cola: tipo piso con 2 tornillos, 1 15/16"</p> <p>13 rodillos de carga 35°; 4-1/2" ø cema "c" para banda de 18" marca rocky.</p> <p>1 rodillo de carga 20° (transición); 4-1/2" ø cema "c" para banda de 18" marca rocky.</p> <p>3 rodillos de impacto 20°; 4-1/2" ø cema "c" para banda de 18" marca rocky.</p> <p>7 rodillos de retorno 4-1/2" ø cema "c" para banda de 18" soportes colgantes marca rocky.</p>
<p>Transportador No. 3 Banda Transportadora de Finos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Banda Banda de 18" de ancho de hule 3/16" x 1/16" dos capas, grado 2. Longitud Antes del Vulcanizado: 42.5 m Tipo de Unión: Vulcanizada. • Motor Tipo: Eléctrico Totalmente Cerrado con Ventilación Exterior – Alta Eficiencia. Potencia: 10 Hp Numero de Polos: 4 Velocidad: 1750 rpm, 220/440 V, 60 Hz. • Reductor Marca: Sumitomo. Tamaño: 203E. Localización: Montado Sobre Flecha. • Transmisión Polea Motriz: 17" 2RC con buje a 1 $\frac{3}{8}$" Polea Conducida: 9.4" 2RC con buje a 1 $\frac{1}{16}$" Tipo de Banda: B-85 (2 piezas) • Polea de Cabeza Diámetro: 14" Tipo: Tambor Coronada con Recubrimiento de Hule de $\frac{1}{2}$". Diámetro de Espiga: 2 $\frac{7}{16}$" • Chumaceras de Cabeza Tipo: Piso con 2 tornillos Tamaño: 2 $\frac{7}{16}$" (2 piezas)

GRAVERA

Transportador No. 3 Banda Transportadora de Finos	<ul style="list-style-type: none">• Polea de Cola Diámetro: 14" Tipo: Jaula de Ardilla Diámetro de Espigas: $1 \frac{15}{16}$" • Tensor Tipo: Tornillo sobre Polea de Cola 18" de Carrera • Rodillo de Carga (14 Piezas) Diámetro: 4.5" Tipo: Cema C, 35° para la banda de 18" Marca: ROCKY. • Rodillo de Carga Transición (1 Pieza) Diámetro: 4.5" Tipo: Cema C, 20° para la banda de 18" Marca: ROCKY. • Rodillo de Impacto (3 Piezas) Diámetro: 4.5" Tipo: Cema C, 20° para la banda de 18" Marca: ROCKY. • Rodillo de Retorno (7 Piezas) Diámetro: 4.5" Tipo: Cema C, 35° para la banda de 18" con soportes colgantes Marca: ROCKY. • Posición Inclinación: 18° • Apoyos Tipo: Silletas Articuladas. • Soportes Tipo: torre estructura armada en canal de 6" Soporte GCC-0109 486mm de altura. Soporte GCC-0110 2130 mm de altura Soporte GCC-0111 y 112 soporte en V de 4283mm y 6349mm • Acabado Pintura: epoxica color crema.
--	--

GRAVERA

Transportador No. 4 Banda Transportadora de 3/8"

- Banda

Banda de 18" de ancho de hule 3/16" x 1/16" dos capas, grado 2.

Longitud Antes del Vulcanizado: 42.5 m

Tipo de Unión: Vulcanizada.

- Motor

Tipo: Eléctrico Totalmente Cerrado con Ventilación Exterior – Alta Eficiencia.

Potencia: 10 Hp

Numero de Polos: 4

Velocidad: 1750 rpm, 220/440 V, 60 Hz.

- Reductor

Marca: Sumitomo.

Tamaño: 203E.

Localización: Montado Sobre Flecha.

- Transmisión

Polea Motriz: 17" 2RC con buje a $1\frac{3}{8}$ "

Polea Conducida: 9.4" 2RC con buje a $1\frac{1}{16}$ "

Tipo de Banda: B-85 (2 piezas)

- Polea de Cabeza

Diámetro: 14"

Tipo: Tambor Coronada con Recubrimiento de Hule de $\frac{1}{2}$ ".

Diámetro de Espiga: $2\frac{7}{16}$ "

- Chumaceras de Cabeza

Tipo: Piso con 2 tornillos

Tamaño: $2\frac{7}{16}$ " (2 piezas)

- Polea de Cola

Diámetro: 14"

Tipo: Jaula de Ardilla

Diámetro de Espigas: $1\frac{15}{16}$ "

- Tensor

Tipo: Tornillo sobre Polea de Cola 18" de Carrera

- Rodillo de Carga (14 Piezas)

Diámetro: 4.5"

Tipo: Cema C, 35° para la banda de 18"

Marca: ROCKY.

- Rodillo de Carga Transición (1 Pieza)

Diámetro: 4.5"

Tipo: Cema C, 20° para la banda de 18"

Marca: ROCKY.

- Rodillo de Impacto (3 Piezas)

Diámetro: 4.5"

Tipo: Cema C, 20° para la banda de 18"

Marca: ROCKY.

- Rodillo de Retorno (7 Piezas)

GRAVERA

<p>Transportador No. 4 Banda Transportadora de 3/8"</p>	<p>Diámetro: 4.5" Tipo: Cema C, 35° para la banda de 18" con soportes colgantes Marca: ROCKY.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posición <p>Inclinación: 18°</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyos <p>Tipo: Silletas Articuladas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soportes <p>Tipo: torre estructura armada en canal de 6" Soporte GCC-0109 486mm de altura. Soporte GCC-0110 2130 mm de altura Soporte GCC-0111 y 112 soporte en V de 4283mm y 6349mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acabado <p>Pintura: epoxica color crema.</p>
<p>Transportador No. 5 Banda Transportadora de 3/4"</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Banda <p>Banda de 18" de ancho de hule 3/16" x 1/16" dos capas, grado 2. Longitud Antes del Vulcanizado: 42.5 m Tipo de Unión: Vulcanizada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motor <p>Tipo: Eléctrico Totalmente Cerrado con Ventilación Exterior – Alta Eficiencia. Potencia: 10 Hp Numero de Polos: 4 Velocidad: 1750 rpm, 220/440 V, 60 Hz.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reductor <p>Marca: Sumitomo. Tamaño: 203E. Localización: Montado Sobre Flecha.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transmisión <p>Polea Motriz: 17" 2RC con buje a $1\frac{3}{8}$" Polea Conducida: 9.4" 2RC con buje a $1\frac{1}{16}$" Tipo de Banda: B-85 (2 piezas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polea de Cabeza <p>Diámetro: 14" Tipo: Tambor Coronada con Recubrimiento de Hule de $\frac{1}{2}$".</p> <p>Diámetro de Espiga: $2\frac{7}{16}$"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chumaceras de Cabeza <p>Tipo: Piso con 2 tornillos Tamaño: $2\frac{7}{16}$" (2 piezas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polea de Cola <p>Diámetro: 14" Tipo: Jaula de Ardilla</p>

GRAVERA

<p>Transportador No. 5 Banda Transportadora de ¾"</p>	<p>Diámetro de Espigas: $1 \frac{15}{16}$"</p> <ul style="list-style-type: none">• Tensor <p>Tipo: Tornillo sobre Polea de Cola 18" de Carrera</p> <ul style="list-style-type: none">• Rodillo de Carga (14 Piezas) <p>Diámetro: 4.5"</p> <p>Tipo: Cema C, 35° para la banda de 24 "</p> <p>Marca: ROCKY.</p> <ul style="list-style-type: none">• Rodillo de Carga Transición (1 Pieza) <p>Diámetro: 4.5"</p> <p>Tipo: Cema C, 20° para la banda de 24"</p> <p>Marca: ROCKY.</p> <ul style="list-style-type: none">• Rodillo de Impacto (3 Piezas) <p>Diámetro: 4.5"</p> <p>Tipo: Cema C, 20° para la banda de 24"</p> <p>Marca: ROCKY.</p> <ul style="list-style-type: none">• Rodillo de Retorno (7 Piezas) <p>Diámetro: 4.5"</p> <p>Tipo: Cema C, 20° para la banda de 24" con soportes colgantes</p> <p>Marca: ROCKY.</p> <ul style="list-style-type: none">• Posición <p>Inclinación: 18°</p> <ul style="list-style-type: none">• Apoyos <p>Tipo: Silletas Articuladas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Soportes <p>Tipo: torre estructura armada en canal de 6"</p> <p>Soporte GCC-0116 2080mm de altura.</p> <p>Soporte GCC-0118 3277 mm de altura</p> <p>Soporte GCC-0120 y 0121 soporte en V de 4904mm y 6346mm</p>
--	---

PERFORADORA

Equipo	Especificación
Compresor	Marca: Atlas Copco Modelo: XAS186 (JD)T2 No. De Serie: PE4045T619142 Presión Máxima: 123 psi Peso: 1900 kg
Perforadora	Modelo: V32 Montabert No. De Serie: V032B50237 Presión Máxima: 135 bar Flujo Máximo: 170 ft ³ /min Normales (SFSM)

HIDRATACION

EQUIPO	ESPECIFICACIONES
Criba Vibratoria	Modelo: Mac Will 1000/2500. Capacidad: 34 Ton/Hr. Peso Aproximado: 1240 Kg. Moto Vibrador Marca: Friedrich Rodamiento No.: NJ-310-E Área de Cribado: 1.9 m ² <ul style="list-style-type: none"> • Motor Rendimiento: 81 % Potencia (Kw): 1.4 Voltaje: 440 V Velocidad: 1742 rpm
Molino de Martillos	Modelo: MW 600/1350 <ul style="list-style-type: none"> • Rotor Diámetro: 600 Diámetro de Flecha: 3 ½ “ Chumacera Tipo: SKF SNH-516-TG Rodamientos No.: 22216 Numero de Bandas: 4 <ul style="list-style-type: none"> • Polea Motriz Diámetro Exterior: 8” <ul style="list-style-type: none"> • Polea Inducida Diámetro Exterior: 8” <ul style="list-style-type: none"> • Motor Marca: ABB Potencia: 30 Hp Voltaje: 440 V Velocidad: 1750 rpm
Pre hidratador de Paletas	Modelo: MW 2/400/3000 Diámetro de Paletas: 400mm Diámetro de Flecha: 3” Tipo de Chumacera: Pared (Fundición) Rodamientos No.: 22215EK Tipo de Coplee: Power Flex <ul style="list-style-type: none"> • Coplee Flexible Power Flex Velocidad Máxima: 4000 rpm Tamaño del Coplee: P100 Potencia Básica: 16 Hp (a 100 rpm) Barreno del Reductor: 65 mm Barreno de Eje: 65 mm Peso Aproximado: 18.7 Kg. <ul style="list-style-type: none"> • Motor Marca: ABB Potencia: 10 Hp Voltaje: 440 V Velocidad: 1750 rpm <ul style="list-style-type: none"> • Reductor Marca: ABB

HIDRATACION

Hidratador de Doble Paso	<p>Marca: MW 750/ 1250/ 6000 Diámetro de Paletas: 1250/ 750 mm Diámetro de Flecha Exterior. 219/ 168mm Tipo de Chumaceras: SNH528/ SNH524 Rodamientos No.: 22228 CCK/ 22224 CK Tipo de Coplee: Eje Inferior/ Eje Superior</p> <p>➤ Transmisión del Eje Superior Catarina Modelo: 140B30 Diámetro Exterior de Catarina: 450mm Diámetro de Banda: 100mm Velocidad: 20 rpm</p> <ul style="list-style-type: none">• Catarina de Moto Reductor Modelo: 140B20 Diámetro Exterior: 307• Banda Diámetro. 65• Cadena Tipo: ASA 140• Motor Reductor Marca: ABB Potencia. 10 Hp a 30 rpm de salida <p>➤ Transmisión del Eje Inferior Catarina Modelo: 160B42 Diámetro Exterior: 708mm Diámetro de la Banda: 112.7mm Velocidad: 13.5 rpm</p> <ul style="list-style-type: none">• Catarina de Moto Reductor Modelo: 160B12 Diámetro Exterior: 220mm• Banda Diámetro. 65mm• Cadena Tipo: ASA 140• Motor Reductor Marca: ABB Potencia. 15 Hp Velocidad: 47 rpm <p>➤ Motor: Marca: ABB Potencia: 15 Hp/ 10 Hp Voltaje: 440 V Velocidad: 1750 rpm</p>
---------------------------------	--

HIDRATACION

<p>Hidratador de Doble Paso</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reductor Marca: ABB Tipo: 254T (160-M6-m4) 258 Velocidad de Entrada: 1107 rpm/ 1476 rpm Velocidad de Salida: 47 rpm/ 30 rpm
<p>Pos-hidratador de Paletas</p>	<p> Marca: MW 400/ 7300 Capacidad: 18 Ton/Hr Peso Aproximado: 1100 Kg. Diámetro Exterior de Paletas: 400mm Diámetro de Flecha: 3” Chumaceras Tipo: MW Fundición (2 piezas) Rodamientos No.: 22215 EK (2 piezas) Coplee Tipo Power Flex: P-90 Diámetro de Reten para Flecha: 3” y 65 (2 piezas c/u) </p> <ul style="list-style-type: none"> • Motor <p> Marca: ABB Potencia: 7.5 Hp Voltaje: 440 V Velocidad: 1760 rpm </p> <ul style="list-style-type: none"> • Reductor <p> Marca: ABB Tipo: 213T-250 Velocidad de Entrada: 1760 rpm Velocidad de Salida: 106 rpm </p>
<p>Lavador de Gases</p>	<p> Modelo: MW FH-30 Capacidad: 9000- 13500 m³/Hr Peso Aproximado: 2100 Kg. Diámetro de Rotor: 734 mm Diámetro de Flecha: 3” Chumaceras Tipo: SNH 518 TG Rodamientos No.: 22218 Diámetro de Polea Motriz: 8” Diámetro de Polea Inducida: 7.3” No. de Banda: B110 </p> <ul style="list-style-type: none"> • Motor <p> Marca: ABB Potencia: 30 Hp Voltaje: 440 V Velocidad: 1750 rpm </p> <ul style="list-style-type: none"> • Accesorios <p> Conector Tipo: T - modelo MW Modelo de Esprea: MW Válvula Reguladora Modelo: MW500/600 </p>

HIDRATACION

Separador Dinámico	<p>Modelo: MW 3000 Ø/ 4800 ALT Diámetro del Rotor: 2280 mm Diámetro de Flecha: 236/ 140 Ø x960 LONG.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rodamientos <p>Marca y Numero: FAG – 16044, ROLLWAY – 51148, ROLLWAY – UN1044</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polea Motriz <p>Diámetro: 152mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polea Inducida <p>Diámetro: 635mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Banda <p>Numero: B124</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motor <p>Marca: ABB Potencia: 30 Hp Velocidad: 1160 rpm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bomba <p>Marca: ARO – INGERSOLL – RAND Modelo: PD O2P – X Capacidad: 0-29 L por s Tipo de Lubricante: Mobil Oíl Multigrado</p>
Alimentador Helicoidal	<p>Modelo: MW 180/ 1630 Diámetro de la Espira: 180 Ø NOM Diámetro de la Flecha: 2 ½ “ Chumaceras Tipo: FY 2 ¼ “, SY 2 ¼ “ Rodamientos Marca: SKF Tipo de Catarina Motriz: 60B42 Tipo de Catarina Inducida: 60B17 Tipo de Cadena: ASA - Paso 60 x 1000 Long.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motor <p>Marca: ABB Potencia: 2 Hp. Voltaje: 220/ 440 Velocidad: 1760 rpm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reductor <p>Marca: ABB Velocidad de Entrada: 1750 rpm Velocidad de Salida: 83 rpm</p>
Colector de polvos	<p>Modelo: MW 12/10” Capacidad: 22500 m³/Hr Peso aproximado:4000kg No. De bolsas: 120 Diámetro: 2180x2000 mm Altura: 9000 Área filtrante: 150 m²</p>

HIDRATACION

<p>Molino de bolas</p>	<p>Modelo: MW 3000/4800 Diámetro del tambor: 1500mm Diámetro de flechas: 4 ½” Chumaceras tipo: SKF SNH 524-TG No. del Rodamientos: 22224 MANG. H-324 Diámetro de piñón: 390mm Diámetro de corona: 2140mm Tipo de coplee y tamaño: POWER FLEX-P110 Velocidad de piñón: 160 RPM Velocidad de corona: 29 rpm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motor <p>Marca: IEM Potencia: 100 hp (4 polos) Voltaje: 440 v Velocidad: 1752 rpm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reductor <p>Marca: PIV Tipo: PC-18 Velocidad de entrada: 1752 rpm Velocidad de salida: 177 rpm</p>
<p>Ventilador Centrífugo para el Colector de Polvos</p>	<p>Capacidad M^3/HR : 22500 Peso Aproximado: 1550KG Ø del Rodete: 40” Ø de Flechas: $2\frac{11}{16}$” Chumaceras Tipo: SNL/616 Presión Estática mm C.A. : 374 No. BANDAS: 5BX-116 No. BANDAS: 5BX-116</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polea Motriz: 7.4” • Polea Inducida: 8.0” • MOTOR <p>Marca: ABB Potencia: 60 HP Velocidad: 1775 rpm Voltaje: 220/440 V</p>
<p>Criba Rotatoria</p>	<p>Modelo: MW 385/500/3800 Capacidad: 12 ton/Hr Diámetros nominales: 385/500mm Diámetro de flechas: 2 1/2 “ Chumaceras tipo: SY-514 No. Rodamientos: YAR 213-208-2F Coplee tipo: POWER FLEX P-90</p>

HIDRATACION

Criba Rotatoria	<ul style="list-style-type: none">• Motor Marca: ABB Potencia: 3 Hp Voltaje: 440 v Velocidad: 1710 rpm <ul style="list-style-type: none">• Reductor Marca: ABB Tipo: 182T(112-S2)250 Velocidad de entrada: 1710 rpm Velocidad de salida: 86 rpm
------------------------	---

CALCINACIÓN

EQUIPO	ESPECIFICACIONES
Tolva de Coque Alimentador Vibratorio	Capacidad: 12m ³ Velocidad: 1750 rpm Potencia: 1Hp Marca: MW <ul style="list-style-type: none">• Motor Tipo: F125424 Potencia: 0.60 Kw Velocidad: 1752 rpm
Elevador de Canjilones	Capacidad: 30 Ton Velocidad: 54 rpm Potencia: 5 Hp
Banda Transportadora	Diámetro: 4.5" Tipo: Cema C, 35° para la banda de 18" con soportes colgantes Marca: ROCKY. <ul style="list-style-type: none">• Posición• Apoyos Inclinación: 18° <ul style="list-style-type: none">• Soportes Tipo: Silletas Articuladas. <ul style="list-style-type: none">• Soportes Tipo: torre estructura armada en canal de 6" Soporte GCC-0109 486mm de altura. Soporte GCC-0110 2130 mm de altura Soporte GCC-0111 y 112 soporte en V de 4283mm y 6349mm
Criba Vibratoria	Modelo: Mac Will 1000/2500. Capacidad: 34 Ton/Hr. Peso Aproximado: 1240 Kg. Moto Vibrador Marca: Friedrich Rodamiento No.: NJ-310-E Área de Cribado: 1.9 m ² <ul style="list-style-type: none">• Motor Rendimiento: 81 % Potencia (Kw): 1.4 Voltaje: 440 V Velocidad: 1742 rpm

ENVASE

EQUIPO	ESPECIFICACIONES
Envasadora	Marca: CIMDIGIPACK Modelo: Rotary Packer Digipack R4/8 Numero de boquillas: 4 Potencia: 46.2 Kw Presión de aire: 6 KPa Motor reductor: 10 Hp (2 motor reductores)
Silo	Marca: Mac Will Capacidad de Almacenamiento: 107 Ton Material: Fierro
Dosificadora	Marca CIMDIGIPACK Modelo: Vertical FeederItem 706 Motor: 1-Siemenes
Banda Inclinada	Chumaceras: 2 Numero de rodillos: 2 <ul style="list-style-type: none"> • Motor-Reductor Potencia: 1 Hp Velocidad: 87 rpm
Banda Despolvadora	Número de Chumaceras: 4 Número de rodillos: 7 <ul style="list-style-type: none"> • Motor-Reductor Potencia: 1 Hp Velocidad: 87 rpm
Banda curva	Número de Chumaceras: 4 Número de rodillos: 2 <ul style="list-style-type: none"> • Motor-Reductor Potencia: 1 Hp Velocidad: 87 rpm
Banda de Bolsas	Número de Chumaceras: 4 Número de rodillos: 14 <ul style="list-style-type: none"> • Motor-Reductor Potencia: 5 Hp Velocidad: 87 rpm
Banda de Carga (reversible)	Número de Chumaceras: 8 Número de rodillos: 24 <ul style="list-style-type: none"> • Motor-Reductor Potencia: 5 Hp Velocidad: 87 rpm
Banda de Almacén	Número de Chumaceras: 4 Número de rodillos: 17 <ul style="list-style-type: none"> • Motor-Reductor Potencia: 5 Hp Velocidad: 87 rpm
Gusano 24	Tipo: Helicoidal Marca: Mac Will Modelo: MW 250/7000 <ul style="list-style-type: none"> • Motor-Reductor Potencia: 5Hp

ENVASE

Gusano de Limpieza	Tipo: Helicoidal Modelo: Item 721 Screw Conveyor • Motor-Reductor Potencia: 5Hp Velocidad: 87 rpm
Colector de Polvo	Marca: Mac Will Modelo: MW12/10
Elevador 13	Número de Chumaceras: 4 Número de Cangilones: 120 • Motor-Reductor Potencia: 1 Hp Velocidad: 87 rpm
Guillotina	Marca: CIMDIGIPACK Modelo: Slide Valveltem 704 Voltaje: 240

3.2 ANEXO NÚMERO 2 “TABLAS”

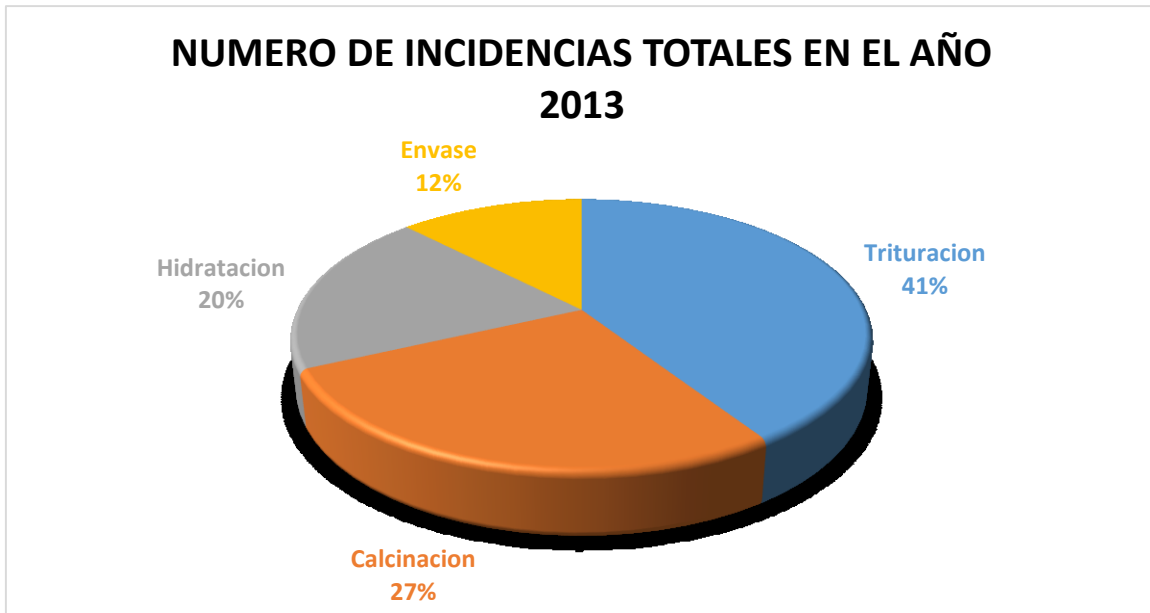
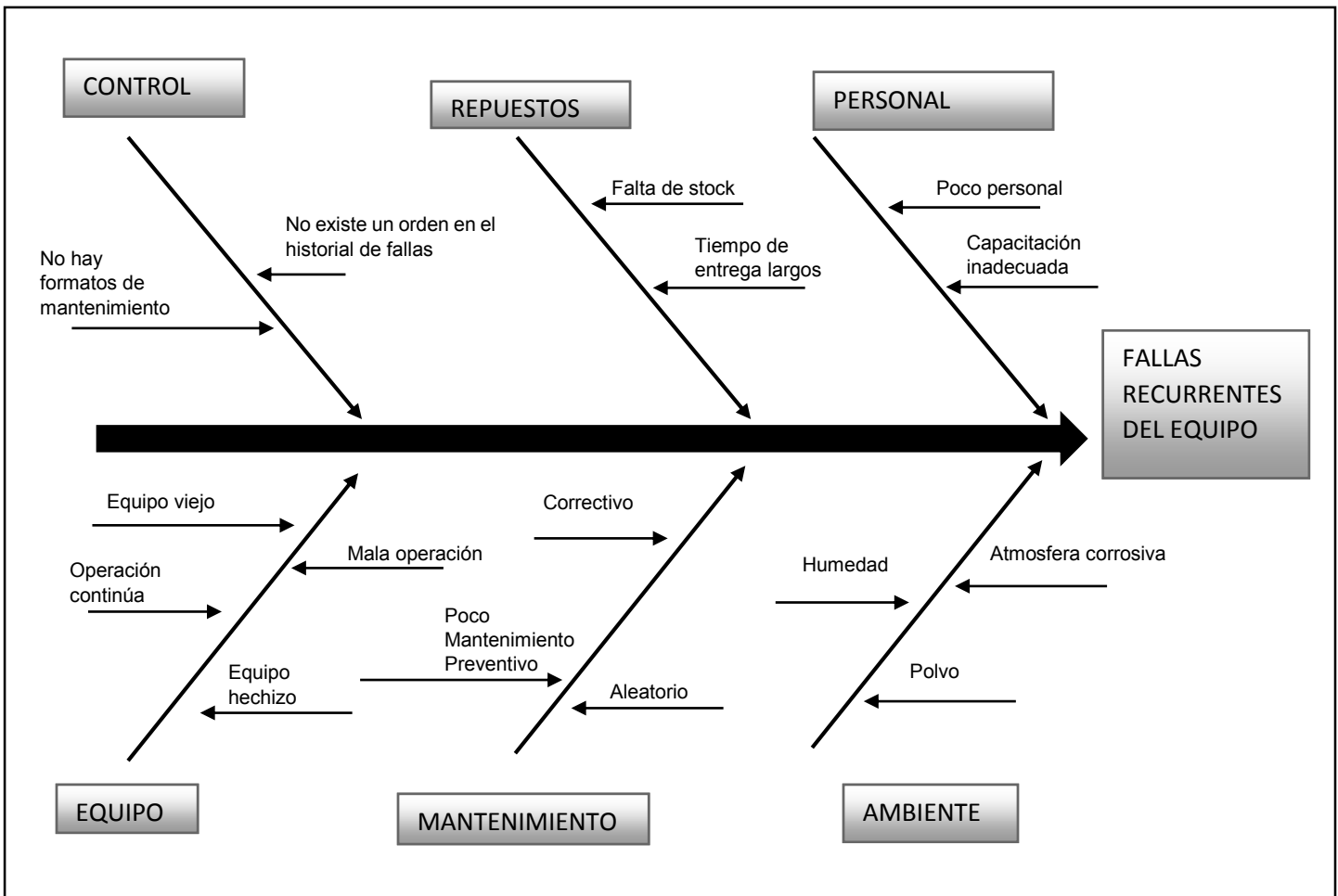
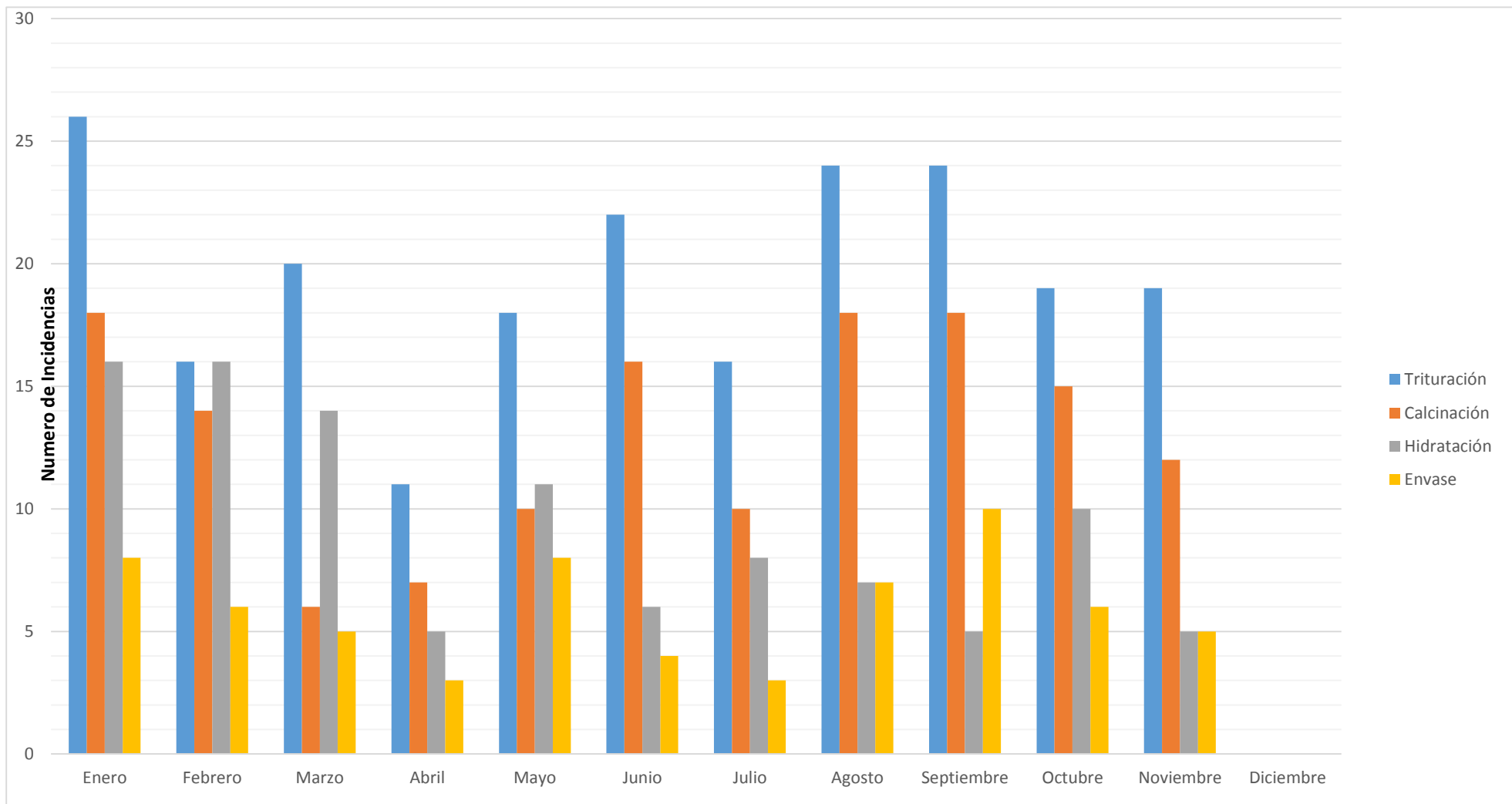


DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO



INCIDENTES POR MES



3.3 ANEXO 3 “FORMATO DE ORDENES DE MANTENIMIENTO”



**ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO**

Referencia a la Norma ISO 9001:2008 6.3, 6.4



(1) Numero de control: _____

Mantenimiento: (2)	Interno <input type="checkbox"/>	Externo <input type="checkbox"/>
Tipo de Servicio: (3)		
Asignado A: (4)		

Fecha de Realización: (5)	
Trabajo Realizado: (6)	
Verificado y Liberado por: (7)	Fecha y Firma: (8)
Aprobado por: (9)	Fecha y Firma: (10)



ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Referencia a la Norma ISO 9001:2008 6.3, 6.4



INSTRUCTIVO DE LLENADO

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	Anotar número de control de la orden de trabajo asignado por el Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios y/o Jefe de Mantenimiento de Equipo y/o Jefe de Centro de Cómputo, según sea el caso.
2	Señalar con una X en el cuadrado que corresponda para mantenimiento interno o externo, según el tipo de servicio de que se trate.
3	Anotar la clase de mantenimiento a realizar, por ejemplo, eléctrico, plomería, herrería, pintura, obra civil, entre otros.
4	Anotar el nombre del trabajador del Departamento de Recursos Materiales y Servicios y/o Mantenimiento de Equipo y/o Centro de Cómputo al que se le asigna realizar el servicio de mantenimiento.
5	Anotar la fecha durante la cual se realizó el servicio de mantenimiento.
6	Anotar la descripción del trabajo desarrollado, (en caso de ser necesario utilizar hojas adicionales).
7	Anotar el nombre del Jefe del Área que solicitó el trabajo, quien verifica, acepta y libera el servicio recibido.
8	Anotar la fecha y firma del Jefe del Área que libera el trabajo.
9	Anotar el nombre del Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios y/o Jefe de Mantenimiento de Equipo y/o Jefe de Centro de Cómputo según sea el caso, quien supervisa y aprueba técnicamente el trabajo liberado.
10	Anotar la fecha y firma del Jefe del Departamento de Recursos Materiales y/o Jefe de Mantenimiento de Equipo y/o Jefe de Centro de Cómputo, según sea el caso, quien supervisa y aprueba técnicamente el trabajo liberado.



EJEMPLO DE BITACORA



Fecha del Reporte	Responsable	Maquina	No. de serie	Falla	Fecha de reparación	Observaciones

Vo.Bo.

Jefe del Departamento de Mantenimiento

EJEMPLO DE FORMATO DE LISTADO DE
RESPUESTOS EN BODEGA

Cales y Morteros del Grijalva S.A de C.V. Grupo San Roke Departamento de Mantenimiento Listado de Partes en Bodega			
			Fecha:
CODIGO	DESCRIPCION DEL ARTICULO	UNIDAD DE MEDIDA	EXISTENCIA

Vo.Bo.

Jefe del Departamento de Mantenimiento



EJEMPLO DE HISTORIAL DE MANTENIMIENTO A MAQUINARIA



Fecha	Trabajo Efectuado	Tiempo de Mantenimiento	Asignado A:	Refacciones Utilizadas	Fecha de Terminación	Encargado

Vo.Bo.

Jefe del Departamento de Mantenimiento



ÁREA: _____ MES: _____
EMPRESA: _____ SUPERVISOR: _____

APRUEBA RECHAZA

SERIE:	CUMPLE			OBSERVACIONES	RESPONSABLE	FECHA
	SI	NO	NA			

	ACTIVIDAD	SI	NO	NA	OBSERVACIONES	RESPONSABLE	FECHA
1.-							/ /
1.1.-							/ /
1.2.-							/ /
1.3.-							/ /
1.4.-							/ /
1.5.-							/ /
1.6.-							/ /
1.7.-							/ /
1.6.-							/ /
1.7.-							/ /
1.8.-							/ /
1.9.-							/ /
1.10.-							/ /
1.11.-							/ /
							/ /

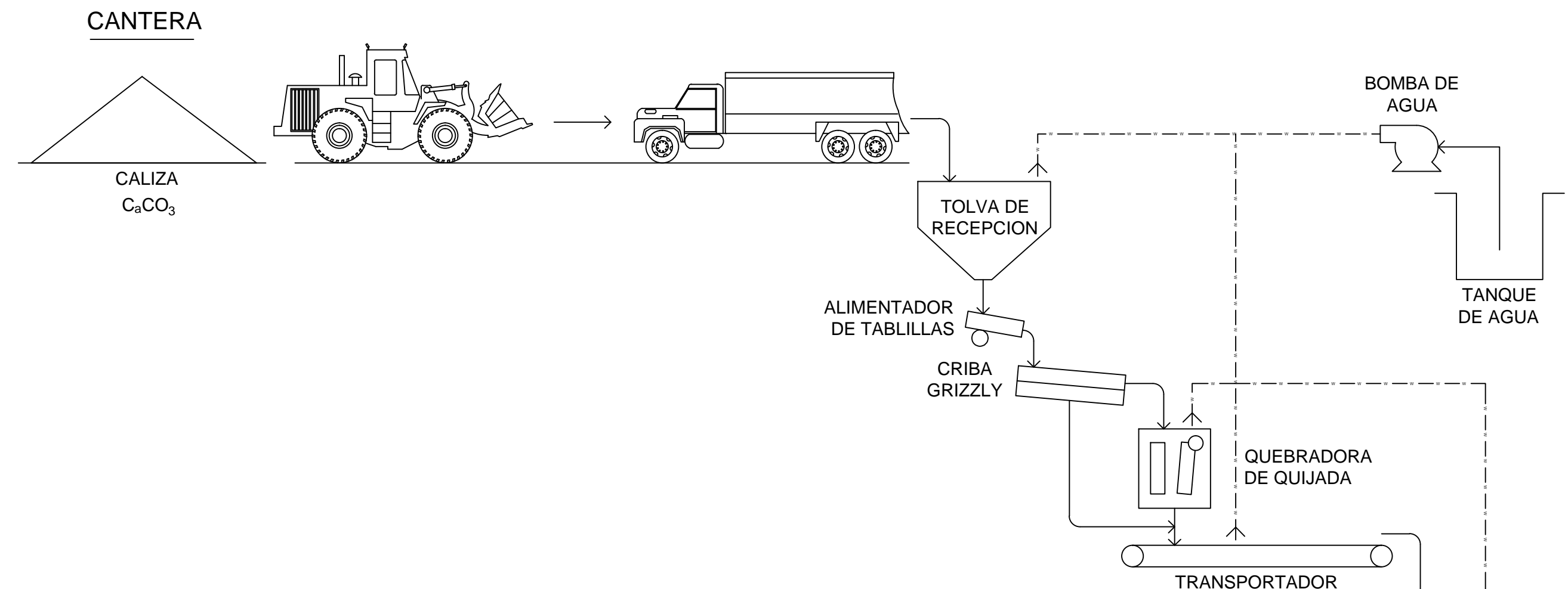
REALIZO

Nombre: _____
Cargo: _____
FECHA: _____

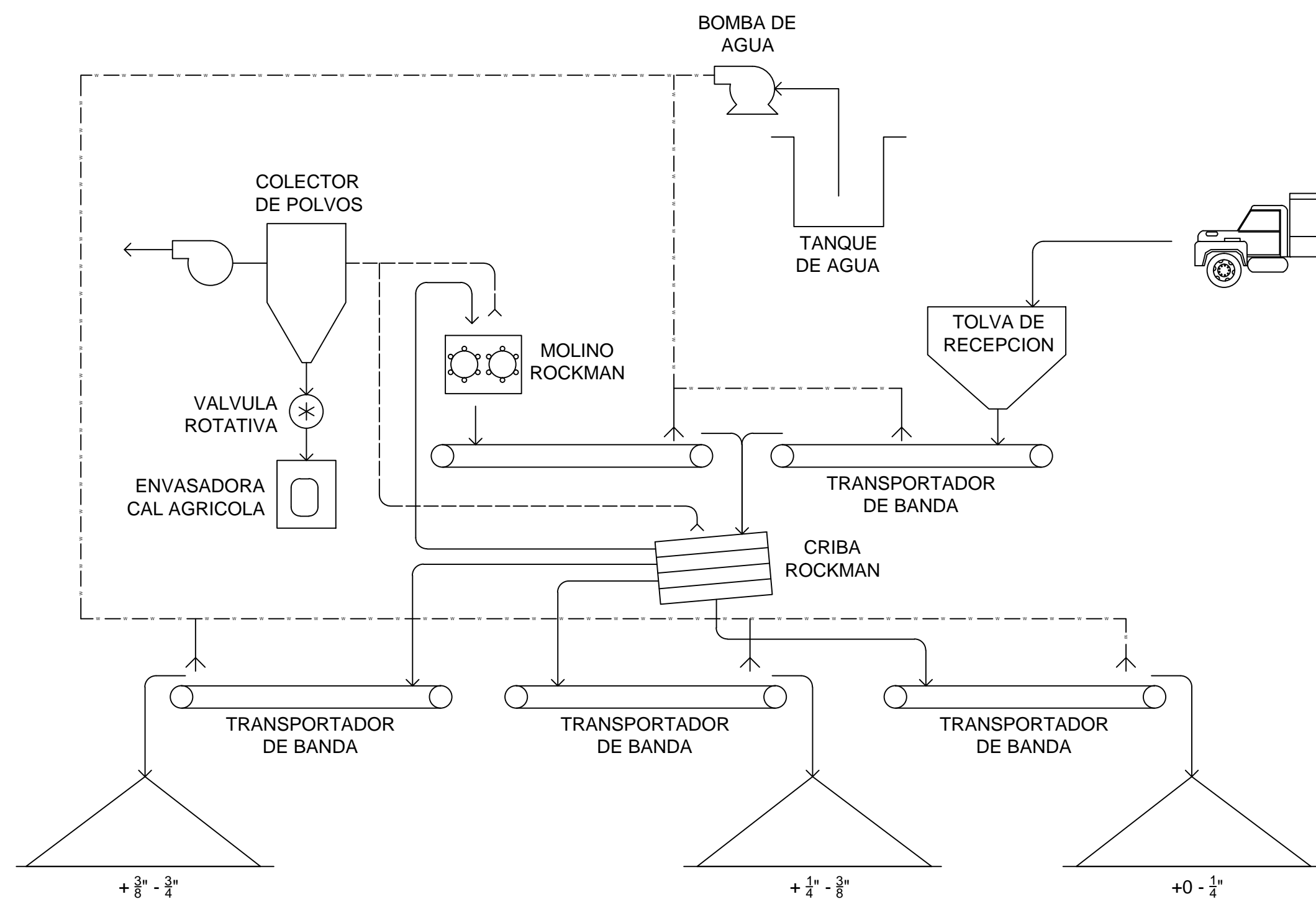
REVISO

Nombre: _____
Cargo: _____
FECHA: _____

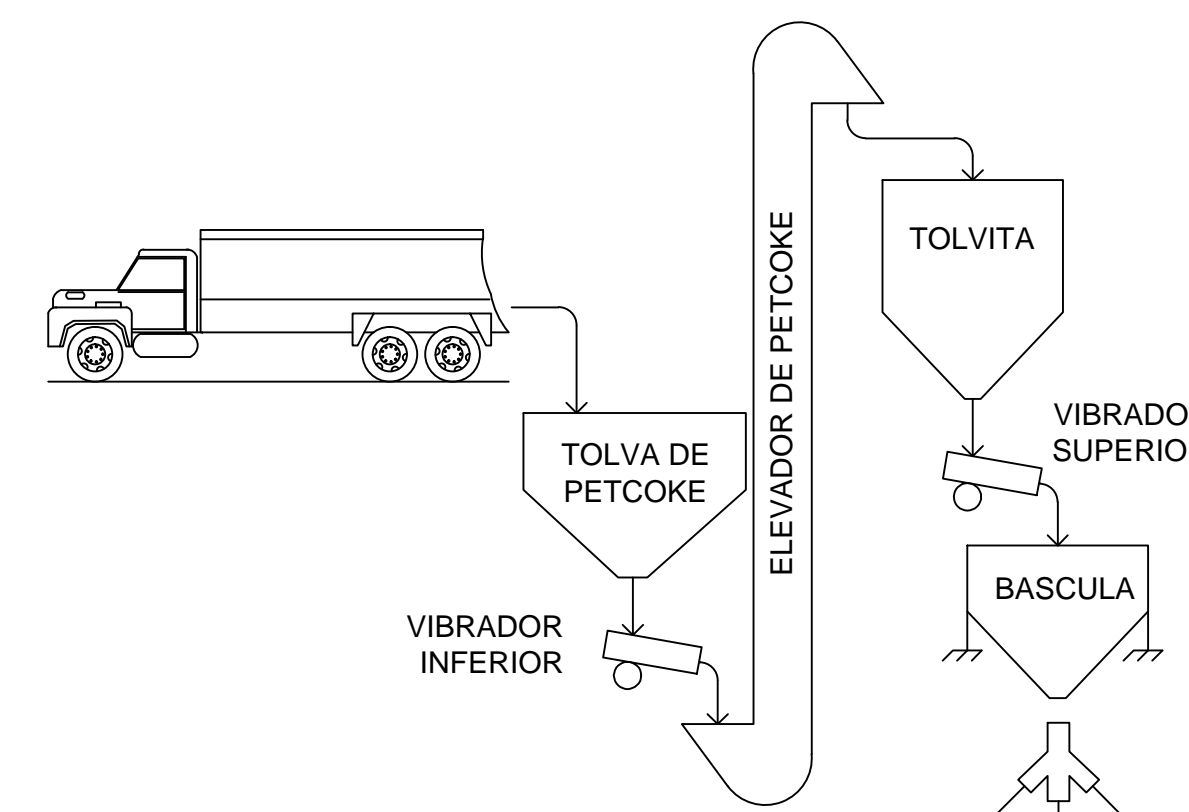
LINEA DE TRITURACION PRIMARIA



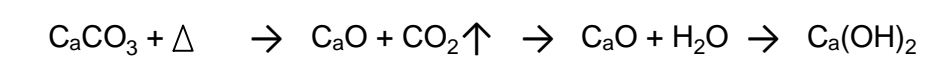
LINEA DE AGREGADOS (GRAVERA)



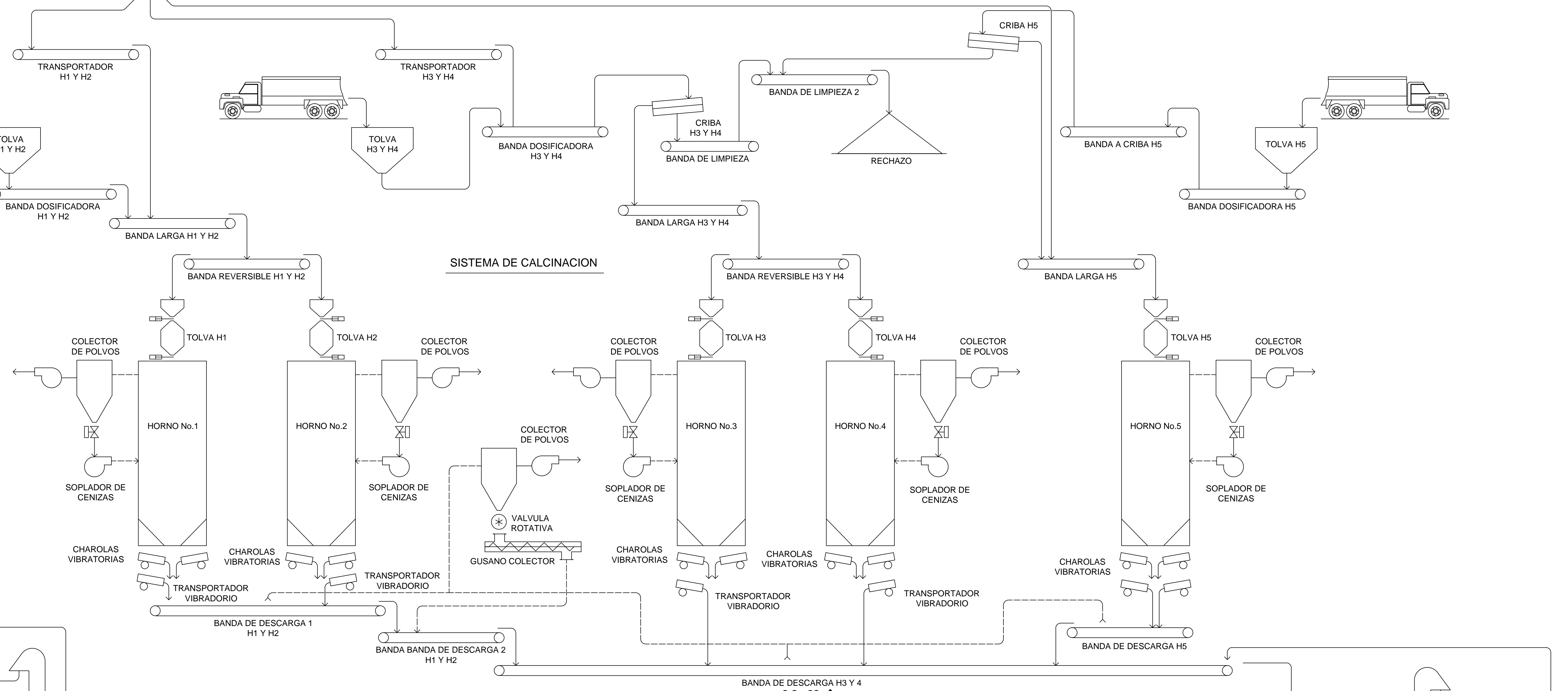
SISTEMA DE MANEJO DE PETCOKE



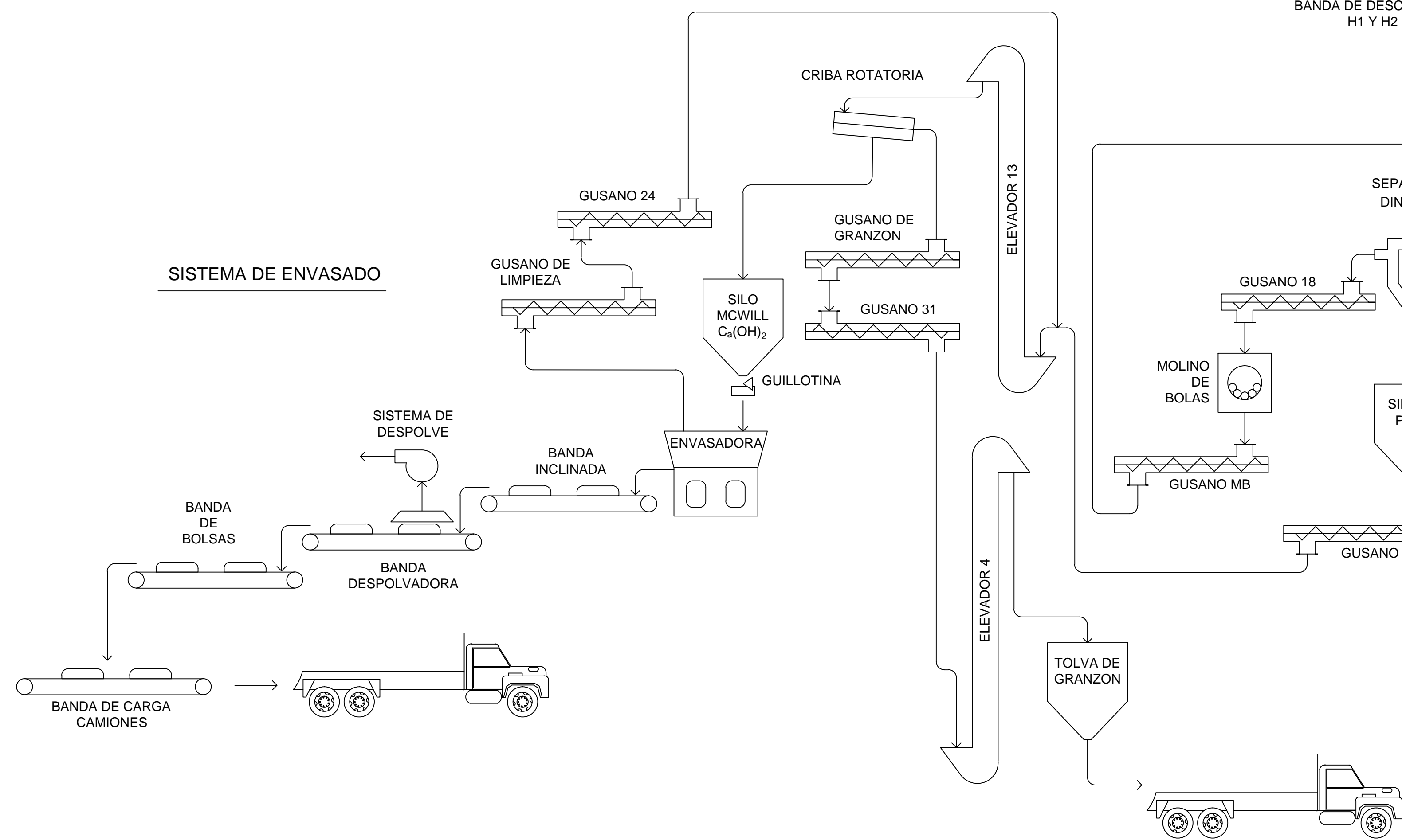
LINEA DE PRODUCCION CALES Y MORTEROS DEL GRIJALVA S.A DE C.V.



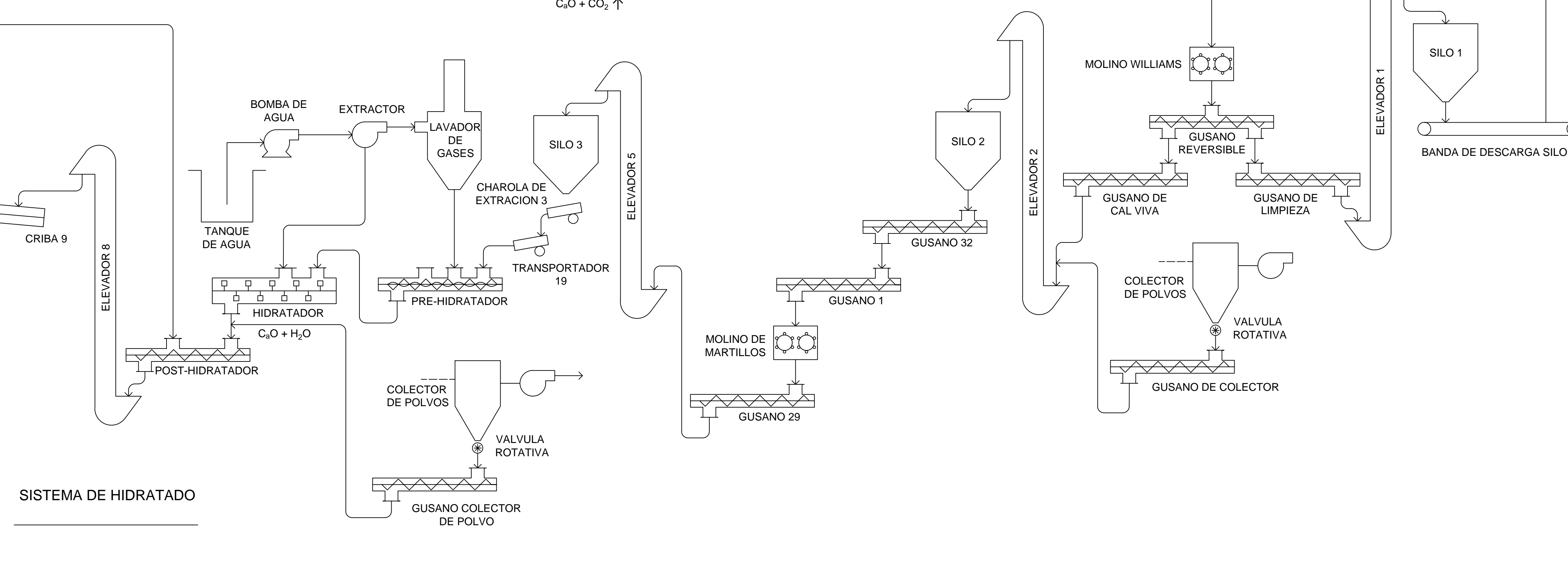
SISTEMA DE CALCINACION

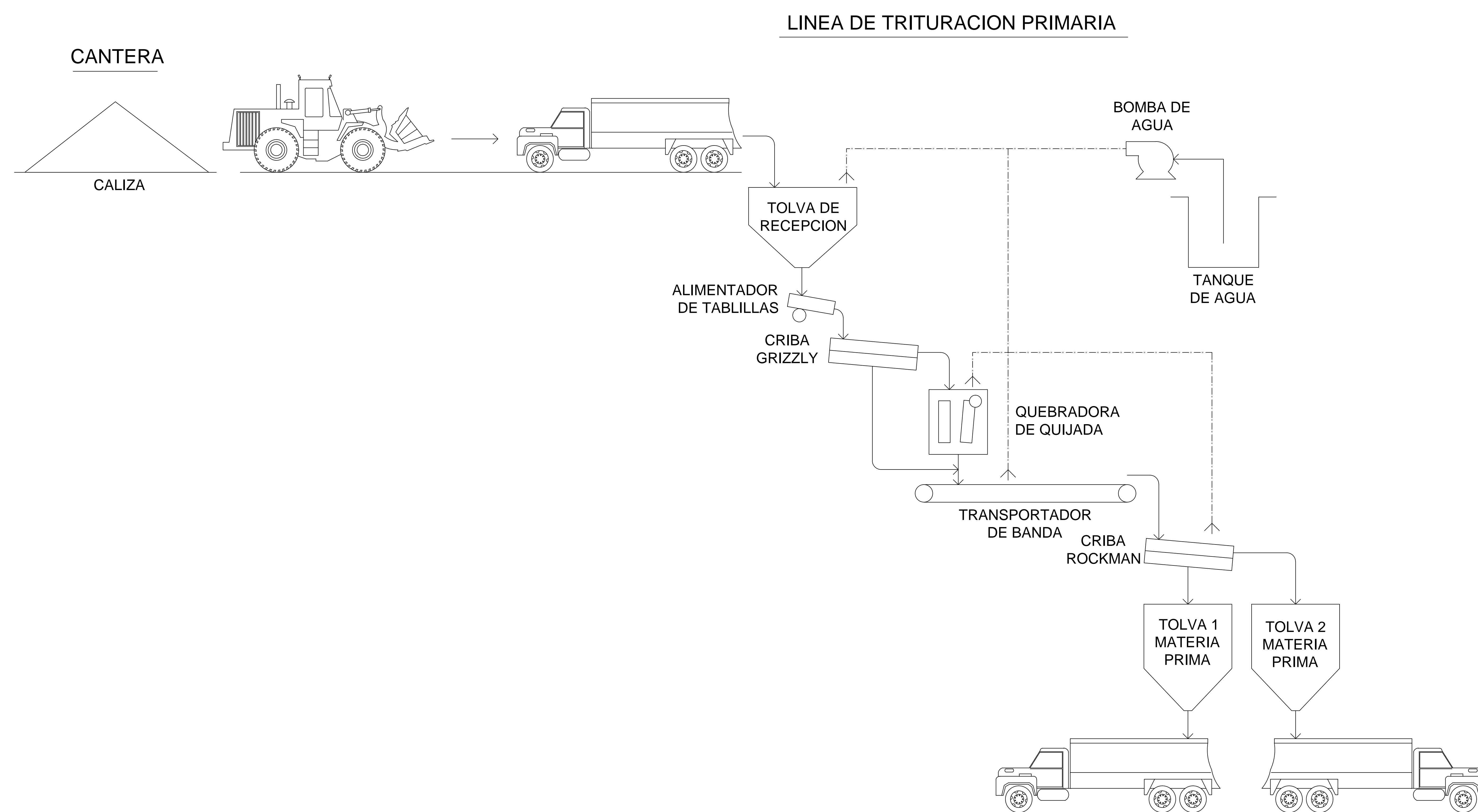


SISTEMA DE ENVASADO

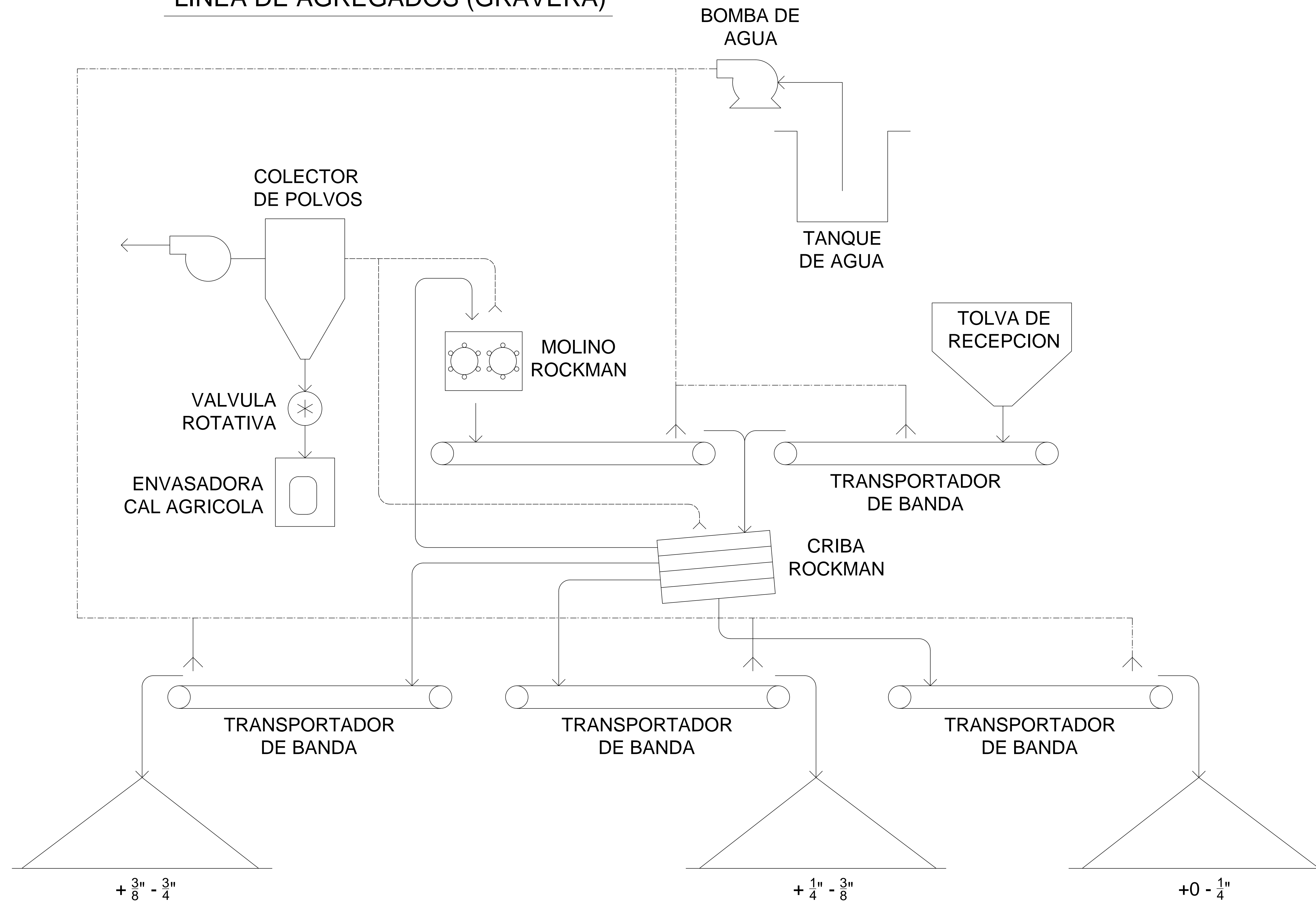


SISTEMA DE HIDRATADO

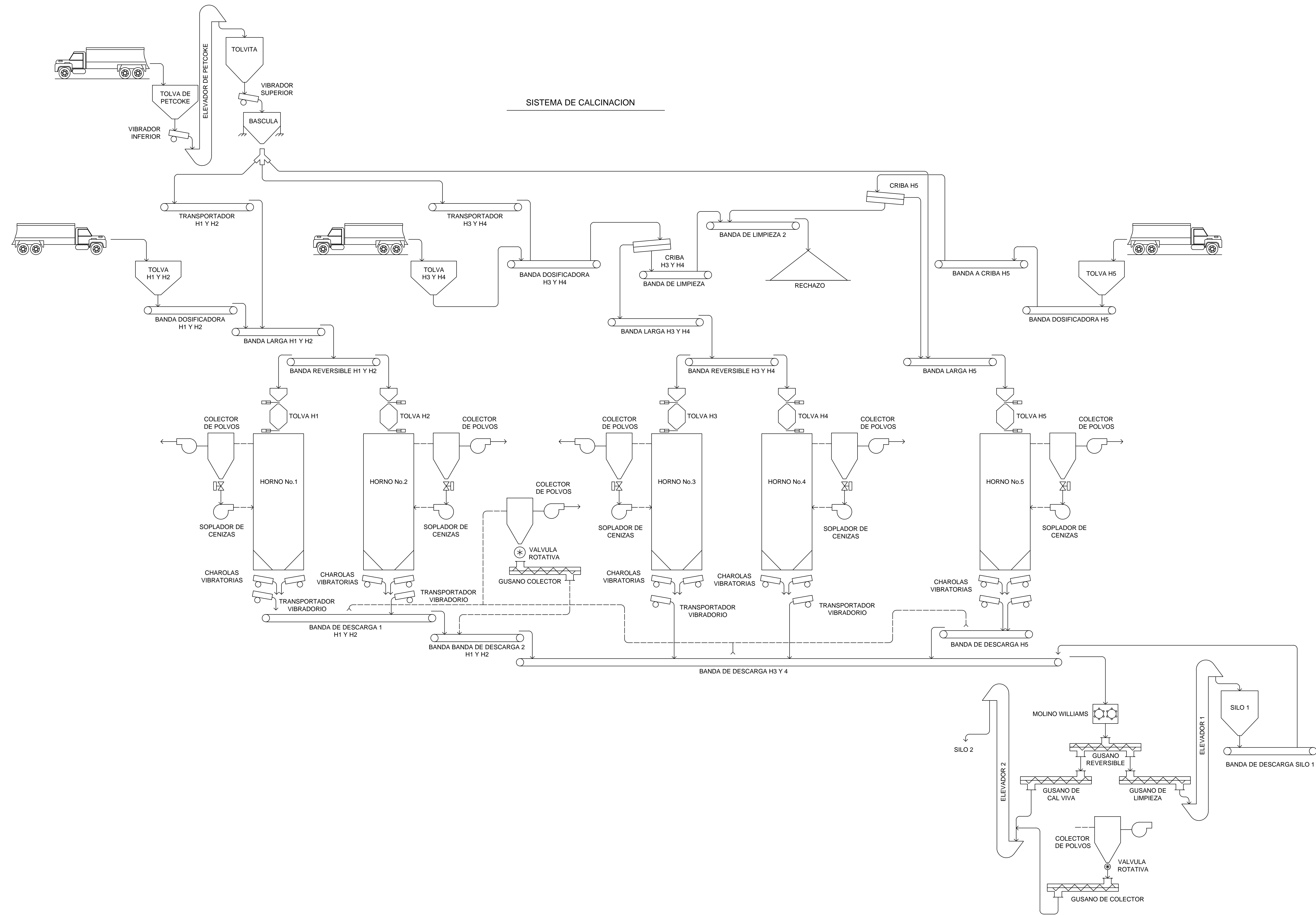




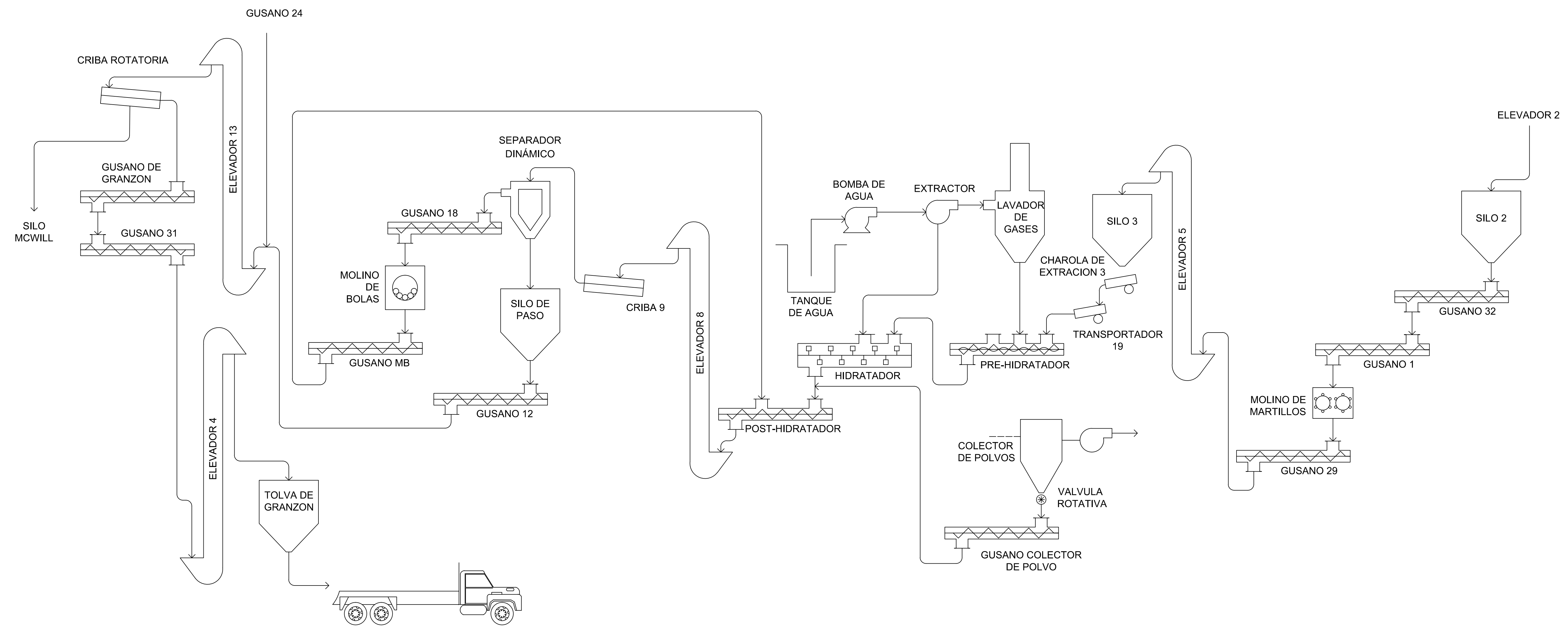
LINEA DE AGREGADOS (GRAVERA)



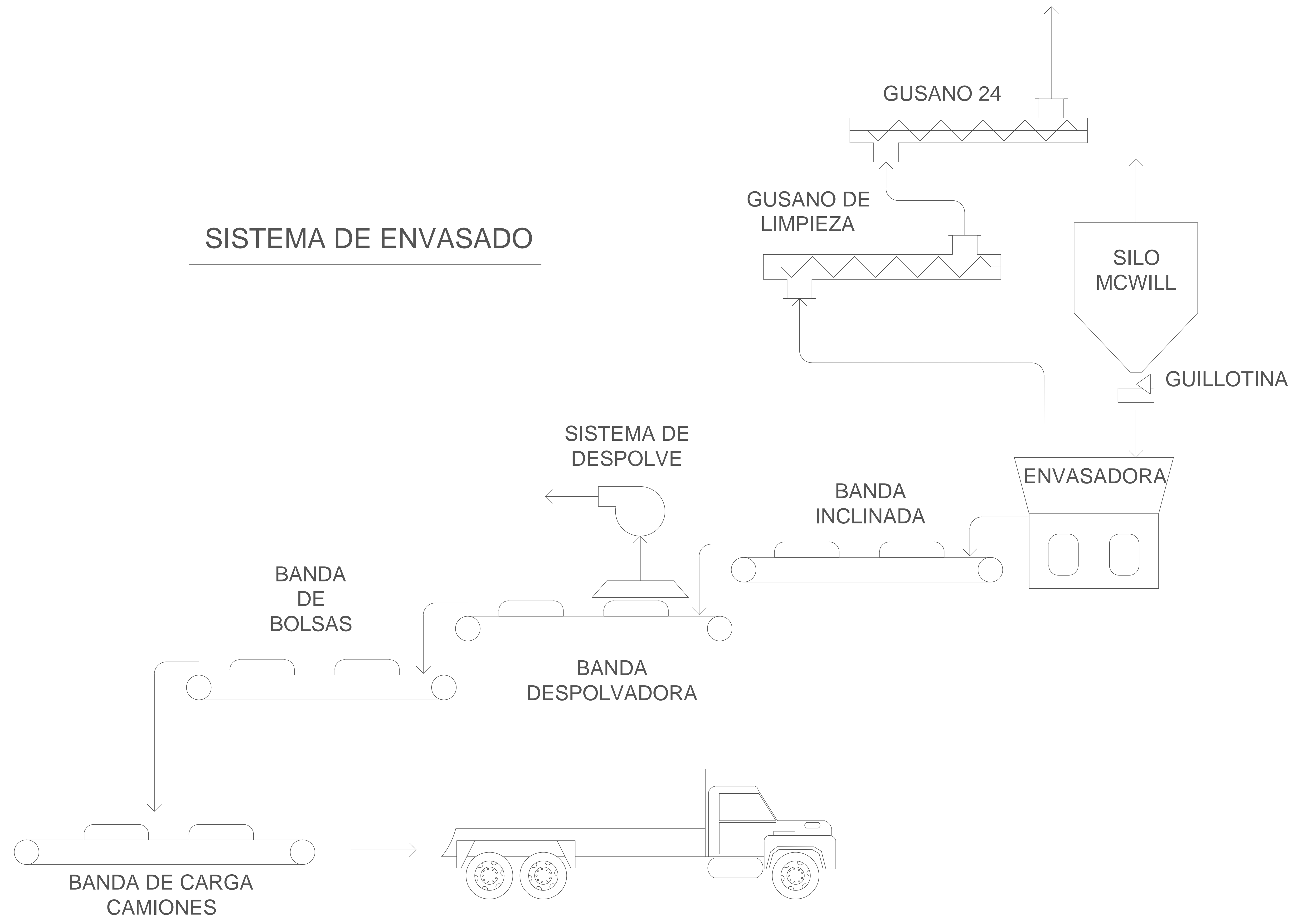
SISTEMA DE MANEJO DE PETCOKE



SISTEMA DE HIDRATADO



SISTEMA DE ENVASADO



CONCLUSIÓN

Las rutinas de mantenimiento, los procedimientos de mantenimiento de los equipos y la capacitación del personal permiten mantener los equipos en condiciones de operación, siempre y cuando el personal involucrado en estas tareas tenga sólidos los conceptos respecto de la importancia del mantenimiento. Se pudo observar en un principio que, aun existiendo las rutinas, hubo algunas fallas por falta de atención del personal que las realiza, por lo que es necesario promover el involucramiento del personal de todo el departamento.

Los mecanismos para el monitoreo y control que se implementaron para el desarrollo del programa de mantenimiento preventivo son, principalmente, los formatos tipo check list para las rutinas de inspección y mantenimiento, ya que, estos pueden ser llenados, fácilmente, en un tiempo corto haciendo que el operador no pierda tiempo redactando un informe acerca de la inspección realizada, esto permite tener un reporte de las actividades realizadas en un equipo y poder guardar la información para utilizarse en un futuro, además, se elaboraron bases de datos para guardar registros sobre los servicios realizados y el historial de fallas de cada uno de los equipos y con base a estos poder detectar tendencias y realizar la programación del mantenimiento.

Para realizar la programación de los servicios de mantenimiento debe determinarse la frecuencia de las actividades del mantenimiento preventivo de los equipos, para poder lograrlo se debe partir de los manuales de operación y mantenimiento, analizar las condiciones de operación del equipo y diseñar las rutinas de mantenimiento de acuerdo a las condiciones de operación. En algunos casos, los períodos para la realización de las rutinas y los servicios de mantenimiento deben modificarse de las propuestas por el fabricante de los equipos en los manuales de operación y mantenimiento, debido a que éstos pueden operar bajo condiciones de operación y ambientes diferentes, los cuales pueden acelerar el deterioro de la maquinaria y el equipo.

RECOMENDACIONES

1. Para que el programa de mantenimiento preventivo pueda cumplir con su objetivo, al igual que en todo proyecto, es necesario que haya un seguimiento continuo, debido a que, muchos de los resultados esperados serán visibles o medibles a mediano y largo plazo, de lo contrario, el programa fracasará y no logrará alcanzar los objetivos deseados. El éxito del programa dependerá del seguimiento que se le haga y de que éste sea flexible y se adapte a las nuevas necesidades de los equipos, según vayan cambiando sus condiciones de operación; en resumen, el éxito del programa dependerá de la mejora continua.
2. Los formatos de mantenimiento, los procedimientos y las rutinas deben de ser revisados y actualizados cada 6 meses, cualquier otra actividad que no esté contemplada en cada uno de los formatos de mantenimiento y check list debe ser agregada si las condiciones de operación varían o si hay equipo diferente al que se tenía al momento de la realización de los formatos. Esta revisión debe ser realizada por el supervisor, asegurándose de que participe en ella el personal que realiza el mantenimiento, pues son ellos quienes trabajan, directamente, en el mantenimiento de los equipos y pueden aportar información muy valiosa.
3. Cualquier falla que se presente, durante un tiempo prolongado es un indicativo de que el programa no está cumpliendo su objetivo, se debe realizar siempre una investigación para determinar la causa raíz de la falla y realizar los cambios que sean necesarios para evitar que se presente nuevamente.
4. El supervisor de mantenimiento es la persona encargada de realizar la programación de los servicios y la asignación de tareas a los mecánicos, electricistas, ayudantes especializados u otro, quienes deben llenar cada uno de los formatos del servicio y entregarlo, luego de finalizado el trabajo, a su supervisor, para que éstos sean archivados o ingresados a las bitácoras de los equipos, así, llevar un registro y control de servicios de mantenimiento.
5. Los operadores deberán tener herramientas de fábrica en buen estado y deberán portar el uniforme correspondiente (de preferencia ropa de algodón) y usar su equipo de protección adecuadamente

GLOSARIO

Banda transportadora:

Es un sistema de transporte continuo formado básicamente por una banda continua que se mueve entre dos tambores.

Buje:

Es el elemento de una máquina donde se apoya y gira un eje. Puede ser una simple pieza que sujeta un cilindro de metal o un conjunto muy elaborado de componentes que forman un punto de unión.

Catarina:

Engrane de dientes en V es utilizado en maquinaria.

Chaveta:

Pieza de sección rectangular o cuadrada que se inserta entre dos elementos que deben ser solidarios entre sí para evitar que se produzcan deslizamientos de una pieza sobre la otra. La chaveta tiene que estar muy bien ajustada y carecer de juego que pudiese desgastarla o romperla por cizallamiento.

Chumacera:

Pieza de metal o madera con una muesca en que descansa y gira cualquier eje de maquinaria. Ésta se usa también en las embarcaciones de remo, donde se apoya el remo permitiéndole que gire en su eje longitudinal, y también que se pueda mover el remo en torno a el eje vertical del portante (tolete), realizando así el recorrido de la pala en el agua y fuera de ella.

Cojinete:

Pieza o conjunto de ellas sobre las que se soporta y gira el árbol transmisor de momento giratorio de una máquina.

Copleé motriz:

Es una parte mecánica vital para un sistema de transmisión de potencia, uniendo dos equipos de manera colineal, transmitiendo potencia mecánica a través del torque a determinada velocidad.

Coque:

El coque es un combustible sólido formado por la destilación de carbón bituminoso calentado a temperaturas de 500 a 1100 °C sin contacto con el aire.

Corona:

Es un elemento dentado utilizado en transmisiones, sea en un engranaje o en una transmisión por cadena. En contraposición con un piñón, se denomina corona a la rueda dentada de mayor tamaño, y por tanto de mayor número de dientes de cada etapa de reducción o de multiplicación de velocidad.

Criba rotatoria:

Se trata de una criba o tamiz cilíndrico inclinado, construido en chapa perforada o malla en Acero al carbono o Inoxidable. Permite la separación de una o varias granulometrías en productos de difícil manejo.

Criba vibratoria:

En principio se utiliza para las operaciones de filtrar después de triturar los materiales y es popularmente usado en el análisis de filtro para distintos materiales en los sectores tales como cantera, selección de carbono, selección de minas, materiales de construcción, electricidad e industria química, etc.

Elevador de cangilón:

Es un mecanismo que se emplea para el acarreo o manejo de materiales a granel verticalmente (como en el caso de granos, semillas, fertilizantes, etc.).

Granzón:

Piedra pequeña machacada que, mezclada con arena y cemento, se emplea en la construcción

Grava:

Rocas de tamaño comprendido entre 2 y 64 milímetros. Pueden ser producidas por el ser humano, en cuyo caso suele denominarse «piedra partida» o «caliza», o resultado de procesos naturales.

Gusano:

Se basa en un tornillo que se hace girar dentro de un cilindro hueco, situado sobre un plano inclinado, y que permite elevar el cuerpo o fluido situado por debajo del eje de giro.

Molino de martillos:

Se basa en el mecanismo de compresión del material entre dos cuerpos. Entre más rápida sea la fuerza de aplicación más rápido ocurre la fractura por el aumento de la energía cinética concentrando la fuerza de fragmentación en un solo punto produciendo partículas que se fracturan rápidamente hasta el límite.

Separador dinámico:

Muñón:

Cada uno de los cilindros o conos truncados que sirven de eje, para facilitar el giro a cualquier cuerpo pesado, como un cañón, telescopio, campana, etc.

Perno:

Es una pieza metálica larga de sección constante cilíndrica, normalmente hecha de acero o hierro. Está relacionada con el tornillo pero tiene un extremo de cabeza redonda, una parte lisa, y otro extremo roscado para la chaveta, tuerca, o remache, y se usa para sujetar piezas en una estructura, por lo general de gran volumen

Piñón:

Rueda de un mecanismo de cremallera o a la rueda más pequeña de un par de ruedas dentadas, ya sea en una transmisión por engranaje, cadena de transmisión o correa de transmisión.

Polea motriz:

Es un dispositivo mecánico de tracción, que sirve para transmitir una fuerza y así reducir la magnitud necesaria para mover un peso.

Protección o guardas:

Son protecciones cuyo propósito es evitar que las partes de equipos y herramientas entren en contacto con el cuerpo u otros objetos extraños.

Silo:

Es una construcción diseñada para almacenar grano y otros materiales a granel; son parte integrante del ciclo de acopio de la agricultura.

Tolva:

Dispositivo similar a un embudo de gran tamaño destinado al depósito y canalización de materiales granulares o pulverizados, entre otros. En ocasiones, se monta sobre un chasis que permite el transporte.

Transportador de tabillas:

Son máquinas de transporte continuo que se emplean para la manipulación de materiales a granel y en bultos por trazas horizontales e inclinadas sin que se produzcan paradas entre la carga y descarga. Tienen un amplio uso de la industria química, metalúrgica, extractiva, cañera, etc. Estos transportadores manipulan generalmente cargas pesadas, en pedazos grandes, abrasivos y calientes.

Trituradora de mandíbula:

Se destina principalmente al uso de la maquinaria de trituración de primer nivel o primaria (trituración gruesa y media), clasificada en el modelo de oscilación sencilla, modelo de oscilación compleja y el modelo de oscilación mixta.

Válvula rotatoria:

Es la vía más segura y efectiva para el manejo de polvo capturado en un equipo colector de polvos. Cuando se integran a un sistema de colección de polvos, las válvulas rotatorias proporcionan varios beneficios a la operación, en términos de eficiencia y productividad, al igual que vuelve más fácil y seguro el mantenimiento.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. <http://www.tiposde.org/general/127-tipos-de-mantenimiento/>
2. <http://www.iacintl.com/controlpanel/editor/filemanager/connectors/php/files/file/WEBBH009.pdf>
3. http://www.soler-palau.com.mx/MANUAL_IOM_SPMar2011.pdf
4. <https://www.prevention-world.comv>
5. **Mantenimiento y funcionamiento de silos.**
 - **Autores: David B. Williams, Alfred D. Gracey**
6. **Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para una planta de café.**
 - **Universidad de San Carlos en Guatemala, Facultad de Ingeniería.**
7. **Programa de mantenimiento preventivo**
 - **Universidad de Jaén, Unidad Técnica.**