



Minsa S. A. de C. V.

Objetivo

La realización o recopilación de la información de los proyectos de mejora instalada en la fábrica de harina de maíz nixtamalizado Minsa, y de manera particular para dicho proyecto de titulación el cual se enfoca en la implementación de software MP (Mantenimiento Preventivo) que hoy en día es una herramienta elemental para mejorar el control de la administración del mantenimiento preventivo de Minsa y además puede ser aplicable para cualquier industria que tenga enfoque en implementar círculos de mejora continua en sus procesos de transformación materia prima en productos de calidad; el objetivo es dar a conocer a todas las personas que estén interesadas en leer información relacionada con herramientas tecnológicas que existen en el mercado para optimizar el control de los mantenimientos, para lo cual se ha recabado y plasmado información relevante, experiencias adquiridas en la implementación que pueden ser de apoyo en proyectos futuros donde se inclinen por la adquisición de este software, además cabe mencionar que la aplicación es en cualquier industria o empresa donde se tenga equipos que se requiera controlar los mantenimientos preventivos de la maquinaria y/o equipo. Con lo antes mencionado dar a conocer la experiencias que se adquieren por medio de los años al trabajar con este tipo de herramienta en una planta dedicada a la fabricación de producto alimenticio bajo los estándares de calidad establecidos para la harina de maíz; dicho producto debe tener características específicas que cumplan con las demandas de los clientes como lo son los industriales de la masa y la tortilla para la elaboración de las tortillas, y cliente en general para preparar antojitos mexicanos.

Neydalig Ocaña Salazar





Minsa S. A. de C. V.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

Neydalig Ocaña Salazar





Minsa S. A. de C. V.

1.1. ¿Qué es la industria Minsa S. A. de C. V?

Es una empresa pionera en la fabricación de harina de maíz en todo el mundo, nuestra compañía inició sus operaciones en el año de 1952 como empresa privada y en 1953 fue comprada por CONASUPO con el nombre de MICONSA. En octubre de 1993, fue adquirida por la iniciativa privada para transformarse en la empresa que ahora es conocida como Minsa.

Nuestra empresa está formada por una operación Central, dedicada principalmente a la administración de la organización y por seis plantas de fabricación de harina de maíz, localizadas en Tlalnepantla Estado de México, Guadalajara Jalisco, Los Mochis Sinaloa, Jáltipan Veracruz, Arriaga Chiapas y Ramos Arizpe Coahuila. Por tanto, se menciona la palabra *operaciones* para hacer referencia a todas las Plantas y Operación Central.

La Operación Central incluye el Centro Nacional de Servicio a Clientes, dedicado a mantener la comunicación vía telefónica con los clientes. Nuestros productos son la harina de maíz, en varias clases, de acuerdo a sus características y en tres presentaciones, saco de 40 kilogramos, saco de 20 kilogramos y en paquete de un kilogramo y maíz envasado en presentación de 50 kg. Al momento de publicar este manual, nuestras seis plantas tienen una capacidad de producción aproximada de 77,000 toneladas mensuales de harina, y abastecen a toda la República Mexicana. Por tanto nuestra capacidad de almacenamiento de maíz es de 58,200 toneladas y 9,200 toneladas de producto terminado; actualmente nuestra organización cuenta con un total aproximado de más de 900 empleados.





Minsa S. A. de C. V.

1.2. Visión, misión y política de calidad

Visión:

Ser la compañía líder en la industria alimenticia, mediante productos y servicios de la más alta calidad que prefieran siempre nuestros clientes y consumidores, potencializando el talento humano y la responsabilidad social.

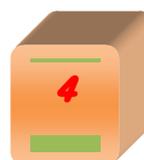
Misión:

Producir, vender y distribuir alimentos de la más alta calidad cumpliendo con todas las expectativas de los clientes y consumidores.

Mantener un crecimiento constante que genere el máximo valor a los clientes, accionistas, capital humano de la compañía y proveedores, basados en el compromiso, el trabajo en equipo, la mejora continua y la innovación fortalecido por un sistema de calidad en todos sus procesos.

Política de calidad:

“En Minsa S.A. de C.V., producimos, vendemos, distribuimos harina de maíz, empacamos, vendemos y distribuimos maíz, con el compromiso de mejorar continuamente la eficacia de nuestro sistema de gestión de la calidad, cumpliendo constantemente los requisitos establecidos, para aumentar la satisfacción de nuestros clientes.”





Minsa S. A. de C. V.

1.3. Organización

Es un sistema de actividades conscientemente coordinadas formado por personas, tareas y administración; la cooperación entre ellas es esencial para la existencia. Una organización solo existe cuando hay personas capaces de comunicarse y que están dispuestas a actuar conjuntamente para obtener un objetivo común; es el acto de disponer y coordinar los recursos disponibles (materiales, humanos y financieros).

Funciona mediante normas y bases de datos que han sido dispuestas para estos propósitos, por lo que Minsa cuenta con una estructura orgánica como se presenta a continuación.





Minsa S. A. de C. V.



Figura 1 Esquema del organigrama general del área operativa de Minsa.





Minsa S. A. de C. V.

1.3.1 Descripción de las actividades de cada puesto

Gerente de operaciones

Administrar las operaciones para asegurar la producción requerida dentro de los estándares de calidad establecidos obteniendo la mejor rentabilidad de las operaciones, productos y servicios. Conocer las necesidades del área comercial y del cliente, coordinar costos y presupuestos, conocer la disponibilidad de los equipos de producción y envasado, mejoras y modificaciones al proceso.

Gerente de planta

Administrar los recursos materiales y humanos para asegurar la producción requerida dentro de los estándares de calidad establecidos al menor costo posible, así como el servicio a los clientes de la empresa, coordinando todas las actividades con los departamentos de ventas, producción, embarques, calidad y mantenimiento.

Jefe de mantenimiento

Mantener en buen estado de funcionamiento las instalaciones y equipo de la empresa mediante un seguimiento eficaz de los programas de trabajo establecidos, supervisando y coordinando las actividades del personal técnico. Así también la seguridad física de los equipos, instalaciones y del personal a su cargo.

Almacenista comprador

Mantener un inventario de refacciones como materiales auxiliares para evitar paros imprevistos por falta de materiales o refacciones de los equipos, negociación con proveedores para conseguir los productos a menor costo y que cumplan con las especificaciones requerida por sus clientes internos, administrar los gastos de las áreas en coordinación con la gerencia.

Neydalig Ocaña Salazar





Minsa S. A. de C. V.

Electromecánico

Aplicar mantenimiento preventivo-correctivo a equipos e instalaciones de la planta con la finalidad de mantenerlos en buenas condiciones de operación, de esta manera evitar paros o variaciones en el proceso de fabricación. Aportar ideas de mejoras al proceso, dar seguimiento a pendientes que se generan en el MP y aplicar sus conocimientos en ambas especialidades tanto eléctricas como mecánicas que requiere el puesto.

Carpintero

Aplicar mantenimiento preventivo-correctivo a equipo, aportar ideas de mejora para el proceso, dar seguimiento a pendientes que se generan en el MP, realizar trabajos de carpintería, apoyar a mantenimiento a cernidos, mantener un inventario de refacciones y accesorios para cernedores.

Fogonero

Aplicar mantenimiento preventivo-correctivo a equipo e instalaciones de la planta con la finalidad de mantener los equipos en buenas condiciones de operación, de esta manera evitar paros o variaciones en el proceso de fabricación, aportar ideas de mejoras para el proceso, dar seguimiento a pendientes que se generan en el MP, cuidar la operación y funcionamiento del generador de vapor, realizar los análisis correspondientes al agua de la caldera.

Tornero

Aplicar mantenimiento preventivo-correctivo a equipo e instalaciones de la planta con la finalidad de mantener los equipos en buenas condiciones de operación, de esta manera evitar paros o variaciones en el proceso de fabricación, aportar ideas de mejoras para el proceso, dar seguimiento a pendientes que se generan en el MP y cumplir con las necesidades del área de torno.

Neydalig Ocaña Salazar





Minsa S. A. de C. V.

Albañil

Aplicar mantenimiento preventivo-correctivo a equipo e instalaciones de la planta con la finalidad de mantener los equipos en buenas condiciones de operación, de esta manera evitar paros o variaciones en el proceso de fabricación, aportar ideas de mejoras para el proceso, dar seguimiento a pendientes que se generan en el MP y aplicar sus conocimientos de albañilería en cada trabajo asignado.

Mecánico doble envase

Aplicar mantenimiento preventivo-correctivo a equipo e instalaciones de la planta con la finalidad de mantener los equipos en buenas condiciones de operación, de esta manera evitar paros o variaciones en el proceso de fabricación, aportar ideas de mejoras para el proceso, dar seguimiento a pendientes que se generan en el MP, cuidar la operación y funcionamiento de la máquina envasadora de paquete presentación de 1kg.

Neydalig Ocaña Salazar





Minsa S. A. de C. V.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

Neydalig Ocaña Salazar



2.1. Conceptos generales de mantenimiento

El mantenimiento no es una función "miscelánea", produce un bien real, que puede resumirse en: capacidad de producir con calidad, seguridad y rentabilidad. Para nadie es un secreto la exigencia que plantea una economía globalizada, mercados altamente competitivos y un entorno variable donde la velocidad de cambio sobrepasa en mucho nuestra capacidad de respuesta. En este panorama estamos inmersos y vale la pena considerar algunas posibilidades que siempre han estado pero ahora cobran mayor relevancia. Particularmente, la imperativa necesidad de redimensionar la empresa implica para el mantenimiento, retos y oportunidades que merecen ser valorados. Debido a que el ingreso siempre provino de la venta de un producto o servicio, esta visión primaria llevó la empresa a centrar sus esfuerzos de mejora, y con ello los recursos, en la función de producción. El mantenimiento fue "un problema" que surgió al querer producir continuamente, de ahí que fue visto como un mal necesario, una función subordinada a la producción cuya finalidad era reparar desperfectos en forma rápida y barata. Sin embargo, sabemos que la curva de mejoras incrementales después de un largo período es difícilmente sensible, a esto se une la filosofía de calidad total, y todas las tendencias que trajo consigo que evidencian sino que requiere la integración del compromiso y esfuerzo de todas sus unidades. Esta realidad ha volcado la atención sobre un área relegada al mantenimiento. Ahora bien, ¿cuál es la participación del mantenimiento en el éxito o fracaso de una empresa? Por estudios comprobados se sabe que incide en:

- Costos de producción.
- Calidad del producto servicio.
- Capacidad operacional (aspecto relevante dado el ligamen entre competitividad y por citar solo un ejemplo, el cumplimiento de plazos de entrega).
- Capacidad de respuesta de la empresa como un ente organizado e integrado: por ejemplo, al generar e implantar soluciones innovadoras y manejar oportuna y eficazmente situaciones de cambio.
- Seguridad e higiene industrial, y muy ligado a esto.
- Calidad de vida de los colaboradores de la empresa.
- Imagen y seguridad ambiental de la compañía.





Minsa S. A. de C. V.

Por otra parte, la labor del departamento de mantenimiento está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones, la maquinaria, herramienta, y equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral. En las empresas el personal que labora en el departamento de mantenimiento, se ha formado una imagen, como una persona tosca, uniforme sucio, lleno de grasa, mal hablado, lo cual ha traído como consecuencia problemas en la comunicación entre las áreas operativas y este departamento y un mal concepto de la imagen generando poca confianza.

La necesidad de organizar adecuadamente el servicio de mantenimiento con la introducción de programas de mantenimiento preventivo y el control del mantenimiento correctivo hace ya varias décadas en base, fundamentalmente, al objetivo de optimizar la disponibilidad de los equipos productores, posteriormente, la necesidad de minimizar los costos propios de mantenimiento acentúa esta necesidad de organización mediante la introducción de controles adecuados de costos, recientemente, la exigencia a que la industria está sometida de optimizar todos sus aspectos, tanto de costos, como de calidad, como de cambio rápido de producto, conduce a la necesidad de analizar de forma sistemática las mejoras que pueden ser introducidas en la gestión, tanto técnica como económica del mantenimiento. Es la filosofía de la tero tecnología, todo ello ha llevado a la necesidad de manejar desde el mantenimiento una gran cantidad de información.

El diseño e implementación de cualquier sistema organizativo y su posterior informatización debe siempre tener presente que está al servicio de unos determinados objetivos. Cualquier sofisticación del sistema debe ser contemplada con gran prudencia en evitar, precisamente, de que se enmascaren dichos objetivos o se dificulte su consecución. En el caso del mantenimiento su organización e información debe estar encaminada a la permanente consecución de los siguientes objetivos:

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización de los recursos humanos.
- Maximización de la vida de la máquina.





Minsa S. A. de C. V.

Es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, máquinas, construcciones civiles, instalaciones.

Objetivos del Mantenimiento

- Evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas sobre los bienes precitados.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Evitar detenciones inútiles o para de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Balancear el costo de mantenimiento con el correspondiente al lucro cesante.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

El mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas. Es la serie de actividades capaces de conservar la infraestructura de la planta, en condiciones de operación, se refiere a los problemas cotidianos de conservar la planta física en buenas condiciones de operación. Actividad destinada a la ejecución de actividades de revisión, reparación o corrección de todo tipo de maquinaria, para evitar daños de la misma, los contratiempos en la producción de la empresa o accidentes los cuales en las grandes industria suelen ser muy graves, así pues el mantenimiento da la capacidad de producir con calidad, seguridad y rentabilidad. Entenderemos pues que el mantenimiento es una inversión que a mediano y largo plazo que traerá ganancias no solo para el empresario, que a quien esta inversión se le revertirá en mejoras en su producción, sino también el ahorro que representara tener trabajadores sanos e índices de accidentes bajos. El mantenimiento representa un arma importante en seguridad laboral, ya que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en los equipos que pueden ser prevenidos.



Minsa S. A. de C. V.

Beneficios del mantenimiento.

Prolonga la vida útil de la maquinaria, reduce los tiempos muertos no programados, elimina las reparaciones generales, elimina la necesidad de equipos de reserva, permite operaciones más eficientes, incrementa la seguridad de la maquinaria, mejora la calidad de la producción, aumenta la satisfacción del cliente.

2.1.1. Mantenimiento correctivo

A finales del siglo XVIII y comienzo del siglo XIX durante la revolución industrial, con las primeras máquinas se iniciaron los trabajos de reparación, el inicio de los conceptos de competitividad de costos, planteo en las grandes empresas, las primeras preocupaciones hacia las fallas o paro que se producían en la producción. Hacia los años 20 ya aparecen las primeras estadísticas sobre tasas de fallas en motores y equipos de aviación. A continuación mencionaremos sus:

Ventajas

Si el equipo está preparado la intervención en el fallo es rápida y la reposición en la mayoría de los casos será con el mínimo tiempo.

No se necesita una infraestructura excesiva, un grupo de operarios competentes será suficiente, por lo tanto el costo de mano de obra será mínimo, será más prioritaria la experiencia y la pericia de los operarios, que la capacidad de análisis o de estudio del tipo de problema que se produzca.

Es rentable en equipos que no intervienen de manera instantánea en la producción, donde la implantación de otro sistema resultaría poco económica.

Desventajas

Se producen paradas y daños imprevisibles en la producción que afectan a la planificación de manera incontrolada. Se suele producir una baja calidad en las reparaciones debido a la rapidez en la intervención, y a la prioridad de reponer antes que reparar definitivamente, por lo que produce un hábito a trabajar defectuosamente, sensación de insatisfacción e impotencia, ya que este tipo de intervenciones a menudo generan otras al cabo del tiempo por mala reparación por lo tanto será muy difícil romper con esta inercia.



Minsa S. A. de C. V.

El mantenimiento correctivo es aquel que se ocupa de la reparación una vez que se ha producido el fallo y el paro súbito de la máquina o instalación. Dentro de este tipo de mantenimiento podríamos contemplar dos tipos de enfoques:

Mantenimiento paliativo de campo (de arreglo).

Este se encarga de la reposición del funcionamiento, aunque no quede eliminada la fuente que provoco la falla.

Mantenimiento curativo (de reparación).

Este se encarga de la reparación propiamente pero eliminando las causas que han producido la falla. Suelen tener un almacén con stock para sustituir las piezas dañadas, sin control, de algunas cosas hay demasiado y de otras quizás de más influencia no hay piezas, por lo tanto es caro y con un alto riesgo de falla. Mientras se prioriza la reparación sobre la gestión, no se puede prever, analizar, planificar, controlar, rebajar costos.

Conclusiones

La principal función de una gestión adecuada del mantenimiento consiste en disminuir el correctivo hasta el nivel óptimo de rentabilidad para la empresa. El correctivo no se puede eliminar en su totalidad por lo tanto una gestión correcta extraerá conclusiones de cada parada e intentará realizar la reparación de manera definitiva ya sea en el mismo momento o programado un paro, para que esa falla no se repita. Es importante tener en cuenta en el análisis de la política de mantenimiento a implementar, que en algunas máquinas o instalaciones el correctivo será el sistema más rentable.

Son las actividades que se llevan a cabo con el fin de corregir (reparar) una falla en el equipo; es decir, cuando está ya dañado y se clasifica en:

- ✓ No planeado
- ✓ Planificado

No planeado

Mantenimiento urgente debido a una avería imprevista (que se debe de reparar lo más pronto posible) o por una condición imperativa que hay que satisfacer (problemas de seguridad, de contaminación, aplicación de normas legales, etc.)

Planificado

Se conoce la falla, no presenta riesgo y se puede programar un paro posterior sin alterar la operación.



2.1.2. Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de rebajar el correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados, si la segunda y tercera no se realizan, la tercera es inevitable. Durante la segunda guerra mundial, el mantenimiento tiene un desarrollo importante debido a las aplicaciones militares, en esta evolución el mantenimiento preventivo consistió en la inspección de los aviones antes de cada vuelo y en el cambio de algunos componentes en función del número de horas de funcionamiento. Básicamente consiste en programar revisiones de los equipos, apoyándose en el conocimiento de la máquina en base a la experiencia y los históricos obtenidos de las mismas. Se confecciona un plan de mantenimiento para cada máquina, donde se realizaran las acciones necesarias, engrasan, cambian correas, desmontaje, limpieza, etc.

Ventajas:

Se hace correctamente, exige un conocimiento de las máquinas y un tratamiento de los históricos que ayudará en gran medida a controlar la maquinaria e instalaciones. El cuidado periódico conlleva un estudio óptimo de conservación con la que es indispensable una aplicación eficaz para contribuir a un correcto sistema de calidad y a la mejora de los continuos.

Reducción del correctivo representará una reducción de costos de producción y un aumento de la disponibilidad, esto posibilita una planificación de los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una previsión de los recambios o medios necesarios.

Se concreta de mutuo acuerdo el mejor momento para realizar el paro de las instalaciones con producción.

Desventajas:

Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra. El desarrollo de planes de mantenimiento se debe realizar por técnicos especializados.

Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad.

Los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo produce falta de motivación en el personal, por lo que se deberán crear sistemas imaginativos para convertir un trabajo repetitivo en un trabajo que genere satisfacción y compromiso, la implicación de los operarios de preventivo es indispensable para el éxito del plan.





Minsa S. A. de C. V.

Es programado y se realiza con el fin de prevenir la ocurrencia de fallas, actividades programadas para prevenir y detectar condiciones que lleven a interrupciones de la producción, averías y deterioro acelerado del equipo; así que es necesario:

- Inspecciones (funcionamiento y/o seguridad)
- Ajustes
- Reparaciones
- Análisis
- Limpieza
- Lubricación
- Calibración.

Su propósito es prever las fallas, manteniendo los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones productivas en completa operación a su máxima eficiencia. La característica principal de este tipo de mantenimiento es la de inspeccionar los equipos y detectar las fallas en su fase inicial, y corregirlas en el momento oportuno. Las fallas y anomalías son detectadas más fácilmente por los operadores, usuarios, y personal de mantenimiento, ya que con la operación diaria, se adquiere tal conocimiento de los equipos e instalaciones, que las fallas son detectadas al momento en que éstas se producen. Al reportar una falla oportunamente al departamento de mantenimiento, la falla puede corregirse de inmediato o programar su reparación. El exceso o la insuficiencia de mantenimiento preventivo aplicado a los equipos tendrán consecuencias negativas que afectarán tanto a la disponibilidad como a la confiabilidad; por lo anterior, es de vital importancia determinar la frecuencia óptima de mantenimiento a los equipos y evitar caer en un sobre-mantenimiento o en un bajo-mantenimiento, que en ambos casos refleja altos costos y baja disponibilidad.



Minsa S. A. de C. V.

Sub-mantenimiento (bajo mantenimiento)

- ✓ Bajo costo de mantenimiento preventivo.
- ✓ Alto costo de mantenimiento correctivo.
- ✓ Pérdidas productivas por baja disponibilidad a causa de fallas en los equipos.
- ✓ Alto costo por consumo e inventario de refacciones.

Sobre-mantenimiento (exceso de mantenimiento)

- ✓ Alto costo de mantenimiento preventivo
- ✓ Bajo costo de mantenimiento correctivo
- ✓ Pérdidas productivas por baja disponibilidad debido al exceso de paros programados de mantenimiento a los equipos.
- ✓ Alto costo por consumo e inventario de refacciones.

Componentes del mantenimiento

Recursos

Comprende personal, repuestos y herramientas, con un tamaño, composición, localización y movimientos determinados.

Administración

Una estructura jerárquica con autoridad y responsabilidad que decida que trabajo se hará, cuándo y cómo debe llevarse a cabo.

Planificación del trabajo y sistema de control

Un mecanismo para planificar y programar el trabajo, y garantizar la recuperación de la información necesaria para que el esfuerzo de mantenimiento se dirija correctamente hacia el objetivo definido.

Fases del mantenimiento preventivo

- Inventario técnico (con manuales, planos, características de cada equipo).
- Procedimientos técnicos (listados de trabajos a efectuar periódicamente).
- Control de frecuencias (indicación exacta de la fecha a efectuar el trabajo).
- Registro de reparaciones (repuestos y costos que ayuden a planificar).

Programa o plan de mantenimiento

Se trata de la descripción detallada de las tareas de mantenimiento (comprobación de parámetros, limpieza, ajustes, lubricación y sustitución de piezas) asociadas a un equipo o máquina con acciones, plazos y recambios a utilizar.





Minsa S. A. de C. V.

Beneficios del mantenimiento preventivo:

- ✓ Evitar, reducir y/o reparar, las fallas de los bienes inmuebles.
- ✓ Disminuir la gravedad de las fallas que no se puedan evitar.
- ✓ Evitar paros inútiles de máquinas.
- ✓ Evitar accidentes.
- ✓ Evitar incidentes y aumentar la seguridad de los operadores.
- ✓ Disminuir la gravedad de las fallas que no se puedan evitar.
- ✓ Disminución de existencias en almacén y por lo tanto sus costos, puesto que se ajustan los repuestos de mayor y menor consumo.
- ✓ Uniformidad en la carga de trabajo para el personal de mantenimiento, debido a una programación de actividades.
- ✓ Menor costo en las reparaciones.



2.1.3. Mantenimiento predictivo (Preventivo Indirecto o por condición)

Este tipo de mantenimiento se basa en predecir la falla antes de que esta se produzca. Se trata de conseguir adelantarse a la falla o al momento en que el equipo o elemento deja de trabajar en sus condiciones óptimas. Para conseguir esto se utilizan herramientas y técnicas de monitores de parámetros físicos. Durante los años 60 se inician técnicas de verificación mecánica a través del análisis de vibraciones y ruidos si los primeros equipos analizadores de espectro de vibraciones mediante la FFT (Transformada rápida de Fourier), fueron creados por Bruel Kjaer.

Ventajas

- La intervención en el equipo o cambio de un elemento.
- Nos obliga a dominar el proceso y a tener unos datos técnicos, que nos comprometerá con un método científico de trabajo riguroso y objetivo.

Desventajas

- La implantación de un sistema de este tipo requiere una inversión inicial importante, los equipos y los analizadores de vibraciones tienen un costo elevado. De la misma manera se debe destinar un personal a realizar la lectura periódica de datos.
- Se debe tener un personal que sea capaz de interpretar los datos que generan los equipos y tomar conclusiones en base a ellos, trabajo que requiere un conocimiento técnico elevado de la aplicación.
- Por todo ello la implantación de este sistema se justifica en máquina o instalaciones donde los paros intempestivos ocasionan grandes pérdidas, donde las paradas innecesarias ocasionen grandes costos.

2.1.4. Mantenimiento proactivo

Mantenimiento que pretende maximizar la vida útil operativa de las máquinas y sus componentes.





Minsa S. A. de C. V.

Es una filosofía de mantenimiento, dirigida fundamentalmente a la detección y corrección de las causas que generan el desgaste y que conducen a la falla de la maquinaria. Una vez que las causas que generan el desgaste han sido localizadas, no debemos permitir que éstas continúen presentes en la maquinaria, ya que de hacerlo, su vida y desempeño, se verán reducidos. La longevidad de los componentes del sistema depende de que los parámetros de causas de falla sean mantenidos dentro de límites aceptables, utilizando una práctica de "detección y corrección" de las desviaciones según el programa de Mantenimiento Proactivo. Límites aceptables, significa que los parámetros de causas de falla están dentro del rango de severidad operacional que conducirá a una vida aceptable del componente en servicio. Establece una técnica de detección temprana, monitoreando el cambio en la tendencia de los parámetros considerados como causa de falla, para tomar acciones que permitan al equipo regresar a las condiciones establecidas que le permitan desempeñarse adecuadamente por más tiempo.

2.1.5. Mantenimiento productivo total

Mantenimiento productivo total es la traducción de TPM (Total Productive Maintenance). El TPM es el sistema Japonés de mantenimiento industrial la letra M representa acciones de MANAGEMENT y Mantenimiento. Es un enfoque de realizar actividades de dirección y transformación de empresa. La letra P está vinculada a la palabra "Productivo" o "Productividad" de equipos pero hemos considerado que se puede asociar a un término con una visión más amplia como "Perfeccionamiento" la letra T de la palabra "Total" se interpreta como "Todas las actividades que realizan todas las personas que trabajan en la empresa". Es un sistema de organización donde la responsabilidad no recae sólo en el departamento de mantenimiento sino en toda la estructura de la empresa "El buen funcionamiento de las máquinas o instalaciones depende y es responsabilidad de todos".

Neydalig Ocaña Salazar





Minsa S. A. de C. V.

El sistema está orientado a lograr:

- Cero accidentes
- Cero defectos.
- Cero fallas.

Este sistema nace en Japón, fue desarrollado por primera vez en 1969 en la empresa japonesa Nippondenso del grupo Toyota y de extiende por Japón durante los 70, se inicia su implementación fuera de Japón a partir de los 80.

Ventajas

- Al integrar a toda la organización en los trabajos de mantenimiento se consigue un resultado final más enriquecido y participativo.
- El concepto está unido con la idea de calidad total y mejora continua.

Desventajas

- Se requiere un cambio de cultura general, para que tenga éxito este cambio, no puede ser introducido por imposición, requiere el convencimiento por parte de todos los componentes de la organización de que es un beneficio para todos.
- La inversión en formación y cambios generales en la organización es costosa. El proceso de implementación requiere de varios años.

Conclusiones

El mantenimiento de equipos, infraestructuras, herramientas, maquinaria, etc. representa una inversión que a mediano y largo plazo acarreará ganancias no sólo para el empresario a quien esta inversión se le revertirá en mejoras en su producción, sino también el ahorro que representa tener unos trabajadores sanos e índices de accidentalidad bajos. El mantenimiento representa un arma importante en seguridad laboral, ya que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en los equipos que pueden ser prevenidos. También el mantener las áreas y ambientes de trabajo con adecuado orden, limpieza, iluminación, etc. es parte del mantenimiento preventivo de los sitios de trabajo.

El mantenimiento no solo debe ser realizado por el departamento encargado de esto. El trabajador debe ser concientizado a mantener en buenas condiciones los equipos, herramienta, maquinarias, esto permitirá mayor responsabilidad del trabajador y prevención de accidentes.





Minsa S. A. de C. V.

2.2. Rutinas, programas y frecuencias de mantenimientos

Rutinas de mantenimiento ó procedimiento de las actividades son los pasos a seguir durante la aplicación del mantenimiento de un equipo, las características de este es que describe de manera sistemática como se debe seguir una actividad de mantenimiento, las partes que lo componen y la frecuencia del mantenimiento del equipo, en el software MP el usuario es el que se encarga de establecer las partes de los equipos, las actividades de mantenimiento a realizar a cada una de las partes y la frecuencia con que deben de realizarse ya sea por fechas, horas de trabajo o por lecturas del equipo, dichos planes se estructura de acuerdo a la experiencia o recomendaciones de los proveedores de los equipos. Con lo anterior se puede decir que ya se tiene estructurado un programa de mantenimiento detallado las tareas de mantenimiento (comprobación de parámetros, limpieza, ajustes, lubricación y sustitución de piezas) asociadas a un equipo o máquina con acciones, plazos y recambios a utilizar.



Minsa S. A. de C. V.

El periodo de mantenimiento depende de diversos factores: la cantidad de horas diarias de operación, el tipo de actividad (aplicaciones) que se ejecutan, el ambiente donde se encuentra instalada (si hay polvo, calor, etc.), el estado general (si es un equipo nuevo o muy usado), y el resultado obtenido en el último mantenimiento.

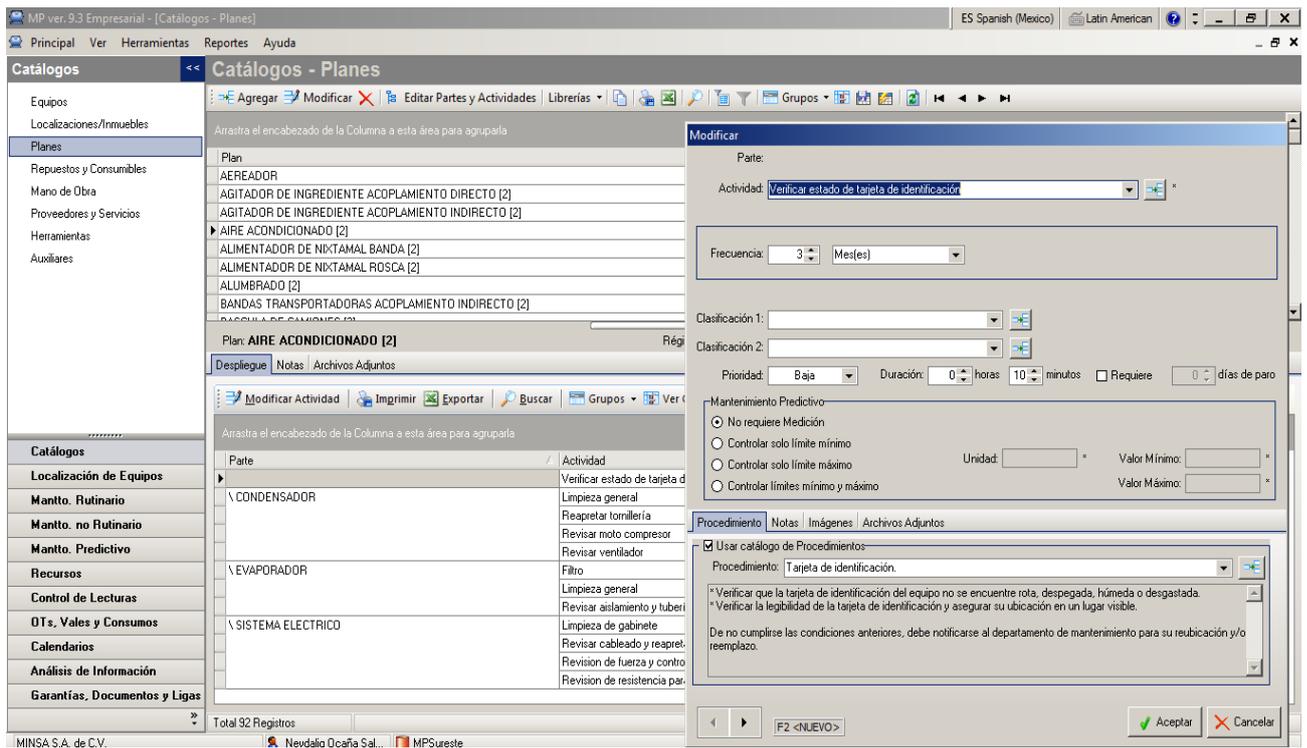


Figura 2 Esquema de visualización catálogos-planes-partes-procedimiento en el MP Minsa.





Minsa S. A. de C. V.

CAPITULO III

CATALOGO DE EQUIPOS PARA LA APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Neydalig Ocaña Salazar



Minsa S. A. de C. V.

3.1. Rotativos y estacionarios.

A continuación se enlista éstos equipos:

Minsa S. A. de C. V.							
Lista Maestra de Equipos en Planta Sureste							
Año 2012							
No.	Nombre del equipo	Identificador	Código	Localización	Proceso de producción	Capacidad	
1	AEREADOR DE FOSA DE TRATAMIENTO DE NEJAYOTE 1	T-04	05-AERF-03_T04-P1	NIVEL 1	TRATAMIENTO DE AGUA	10 HP	
2	AEREADOR DE FOSA DE TRATAMIENTO DE NEJAYOTE 2	T-05	05-AERF-03_T05-P1	NIVEL 1	TRATAMIENTO DE AGUA	10 HP	
3	AGITADOR DE CAL	M-042	05-DOSC-03_042-1	NIVEL 5	LINEA 1	1 HP	
4	AGITADOR DE CAL	M-070	05-DOSC-03_042-2	NIVEL 5	LINEA 2	1 HP	
5	AGITADOR DE OXIDRIL	S-01	05-AGIO-15_S01-P4	NIVEL 4	SERVICIOS	1 HP	
6	AIRE ACONDICIONADO ALMACEN DE REFACCIONES	S-45	05-AIRA-15_S45-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	18,000 BTU/HR	
7	AIRE ACONDICIONADO CASA HABITACION	S-30	05-AIRA-15_S30-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	19,000 BTU/HR	
8	AIRE ACONDICIONADO CASETA DE BASCULA	S-31	05-AIRA-15_S31-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	18,000 BTU/HR	
9	AIRE ACONDICIONADO CASETA DE SEGURIDAD	S-29	05-AIRA-15_S29-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	12,000 BTU/HR	
10	AIRE ACONDICIONADO CUARTO DE EQUIPOS DE COMUNICACION	S-32	05-AIRA-15_S32-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	12,000 BTU/HR	
11	AIRE ACONDICIONADO DE CONSULTORIO	S-33	05-AIRA-15_S33-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	18,000 BTU/HR	
12	AIRE ACONDICIONADO DEL AUDITORIO	S-44	05-AIRA-15_S44-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	18,000 BTU/HR	
13	AIRE ACONDICIONADO DEL COMEDOR	S-41	05-AIRA-15_S41-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	24,000 BTU/HR	
14	AIRE ACONDICIONADO DEL COMEDOR	S-40	05-AIRA-15_S40-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	24,000 BTU/HR	
15	AIRE ACONDICIONADO LABORATORIO DE ANALISIS DE MAIZ	S-35	05-AIRA-15_S35-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	18,000 BTU/HR	
16	AIRE ACONDICIONADO LABORATORIO DE ANALISIS DE MAIZ	S-34	05-AIRA-15_S34-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	18,000 BTU/HR	
17	AIRE ACONDICIONADO LABORATORIO DE ENVASE	S-54	05-AIRA-15_S54-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	24,000 BTU/HR	
18	AIRE ACONDICIONADO OFICINA ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	S-53	05-AIRA-15_S53-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	24,000 BTU/HR	
19	AIRE ACONDICIONADO OFICINA DE EMBARQUES	S-52	05-AIRA-15_S52-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	36,000 BTU/HR	
20	AIRE ACONDICIONADO OFICINA DE MANTENIMIENTO	S-47	05-AIRA-15_S47-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	18,000 BTU/HR	
21	AIRE ACONDICIONADO OFICINA DE PRODUCCION	S-48	05-AIRA-15_S48-P2	NIVEL 1	SERVICIOS	18,000 BTU/HR	
22	AIRE ACONDICIONADO OFICINA GERENCIA COMERCIAL	S-37	05-AIRA-15_S37-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	24,000 BTU/HR	
23	AIRE ACONDICIONADO OFICINA GERENCIA DE PLANTA	S-46	05-AIRA-15_S46-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	18,000 BTU/HR	





Minsa S. A. de C. V.

24	AIRE ACONDICIONADO OFICINA RECEPCION	S-38	05-AIRA-15_S38-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	36,000 BTU/HR
25	AIRE ACONDICIONADO OFICINA RECURSOS HUMANOS	S-39	05-AIRA-15_S39-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	18,000 BTU/HR
26	AIRE ACONDICIONADO SALA DE CAPACITACION	S-42	05-AIRA-15_S42-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	18,000 BTU/HR
27	AIRE ACONDICIONADO SALA DE CAPACITACION	S-43	05-AIRA-15_S43-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	18,000 BTU/HR
28	AIRE ACONDICIONADO SALA DE JUNTAS	S-36	05-AIRA-15_S36-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	24,000 BTU/HR
29	AIRE ACONDICIONADO TABLERO DE CONTROL	S-49	05-AIRA-15_S49-P2	NIVEL 2	SERVICIOS	36,000 BTU/HR
30	AIRE ACONDICIONADO TABLERO DE CONTROL	S-50	05-AIRA-15_S50-P2	NIVEL 2	SERVICIOS	36,000 BTU/HR
31	AIRE ACONDICIONADO TABLERO DE CONTROL	S-51	05-AIRA-15_S51-P2	NIVEL 2	SERVICIOS	36,000 BTU/HR
32	ALIMENTADOR DE NIXTAMAL A MOLINO	M-079	05-MOLP-04_052-2	NIVEL 1	LINEA 2	2 HP
33	ALIMENTADOR DE NIXTAMAL A MOLINO	M-052	05-MOLP-04_052-1	NIVEL 1	LINEA 1	2 HP
34	BANDA TRANSPORTADORA DE FARDO	M-127	05-BANT-07_127-P1	NIVEL 1	ENVASE PAQUETE	3 HP
35	BANDA TRANSPORTADORA DE SACOS DE HARINA	M-115	05-BANT-08_098-P1	NIVEL 1	ENVASE GRANEL	1 HP
36	BASCULA CAMIONERA	S-02	05-BASC-15_S02-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	80 TON
37	BASCULA DOSIFICADORA DE ADITIVO 1	M-108	05-BASD-08_091-P3	NIVEL 3	ENVASE GRANEL	0.5 HP
38	BASCULA DOSIFICADORA DE ADITIVO 1	M-122	05-BASD-08_114-P3	NIVEL 3	ENVASE PAQUETE	0.5 HP
39	BASCULA DOSIFICADORA DE ADITIVO 2	M-109	05-BASD-08_092-P3	NIVEL 3	ENVASE GRANEL	0.75 HP
40	BASCULA DOSIFICADORA DE ADITIVO 3	M-110	05-BASD-08_093-P3	NIVEL 3	ENVASE GRANEL	0.5 HP
41	BASCULA ENVASADORA HARINA A GRANEL	M-113	05-BASE-08_096-P1	NIVEL 1	ENVASE GRANEL	6 HP
42	BASCULA MEZCLADORA HARINA PARA GRANEL	M-111	05-BASM-08_094-P3	NIVEL 3	ENVASE GRANEL	10 HP
43	BASCULA MEZCLADORA HARINA PARA PAQUETE	M-121	05-BASM-08_113-P3	NIVEL 3	ENVASE PAQUETE	15 HP
44	BKT DE CERNEDOR DE HARINA A MEZCLADORA	M-107	05-BKTH-07_090-P3	NIVEL 3	ENVASE GRANEL	0.75 HP
45	BKT DE MAIZ A BODEGA	M-007	05-BKTM-00_007-M	NIVEL 1	ACOPIO MAIZ	DE 2 HP
46	BKT DE MAIZ A BODEGA	M-008	05-BKTM-00_008-M	NIVEL 1	ACOPIO MAIZ	DE 5 HP
47	BKT DE MAIZ A BODEGA	M-009	05-BKTM-00_009-M	NIVEL 1	ACOPIO MAIZ	DE 5 HP
48	BKT DE MAIZ A BODEGA	M-010	05-BKTM-00_010-M	NIVEL 1	ACOPIO MAIZ	DE 2 HP
49	BKT DE MAIZ A BODEGA	M-014	05-BKTM-00_014-M	NIVEL 1	ACOPIO MAIZ	DE 7 HP
50	BKT DE MAIZ A BODEGA	M-015	05-BKTM-00_015-M	NIVEL 1	ACOPIO MAIZ	DE 7.5 HP
51	BKT DE MAIZ A BODEGA	M-006	05-BKTM-00_006-M	NIVEL 1	ACOPIO MAIZ	DE 3 HP
52	BKT DE MAIZ DE BODEGA A PROCESO	M-028	05-BKTM-01_028-PB	PLANTA BAJA	LIMPIEZA MAIZ	DE 2 HP
53	BKT DE MAIZ DE SILOS A CELDA DE DIA	M-029	05-BKTM-01_029-PB	PLANTA BAJA	LIMPIEZA MAIZ	DE 2 HP
54	BKT DE MAIZ DESCARGA DE FURGONES A BODEGA	M-004	05-BKTM-00_004-M	NIVEL 1	ACOPIO MAIZ	DE 15 HP
55	BKT DE MAIZ DESCARGA DE FURGONES A BODEGA	M-003	05-BKTM-00_003-M	NIVEL 1	ACOPIO MAIZ	DE 5 HP





Minsa S. A. de C. V.

56	BKT DE SILOS A ELEVADOR DE HARINA	M-102	05-TRAH-07_085-PB	PLANTA BAJA	ENVASE GRANEL	2 HP
57	BOMBA DE AGUA A CALDERA	C-02	05-BOMA-03_C02-P1	NIVEL 1	CALDERA	15 HP
58	BOMBA DE AGUA A CALDERA	C-01	05-BOMA-03_C01-P1	NIVEL 1	CALDERA	15 HP
59	BOMBA DE AGUA A PROCESO A	S-03	05-BOMA-15_S03-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	15 HP
60	BOMBA DE AGUA A PROCESO B	S-04	05-BOMA-15_S04-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	15 HP
61	BOMBA DE AGUA DE CARCAMO	S-06	05-BOMA-15_S06-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	3 HP
62	BOMBA DE AGUA DE NEJAYOTE	I-01	05-BOMA-03_I01-P1	NIVEL 1	INTERCAMBIADOR DE CALOR	3 HP
63	BOMBA DE AGUA DE POZO 1 A CISTERNA	S-17	05-BOMA-15_S19-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	2 HP
64	BOMBA DE AGUA DE SURTIMIENTO DE POZO 2 A CISTERNA	S-12	05-BOMA-15_S12-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	15 HP
65	BOMBA DE AGUA DE SURTIMIENTO DE POZO 2A A CISTERNA	S-13	05-BOMA-15_S13-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	15 HP
66	BOMBA DE AGUA PARA EXTRACTOR DE FLOTANTE	M-048	05-COCC-03_048-1	NIVEL 3	LINEA 1	2 HP
67	BOMBA DE AGUA PARA EXTRACTOR DE FLOTANTE	M-075	05-COCC-03_048-2	NIVEL 3	LINEA 2	2 HP
68	BOMBA DE AGUA PARA RETORNO DE NEJAYOTE	M-075	05-BOMA-15_S59-P3	NIVEL 3	SERVICIOS	2 HP
69	BOMBA DE AGUA PLUVIAL PARA FOSA DE VIAS	S-57	05-BOMA-15_S57-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	
70	BOMBA DE AGUA SUMERGIBLE DE TRATAMIENTO DE NEJAYOTE	T-06	05-BOMS-03_T06-P1	NIVEL 1	TRATAMIENTO DE AGUA	10 HP
71	BOMBA DE AGUAS NEGRAS	S-05	05-BOMA-15_S05-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	5 HP
72	BOMBA DE COMBUSTOLEO A CONSUMO DE CALDERA	C-03	05-BOMC-03_C03-P1	NIVEL 1	CALDERA	2 HP
73	BOMBA DE COMBUSTOLEO A TANQUE DE DIA DE CALDERA A	S-07	05-BOMC-15_S07-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	5 HP
74	BOMBA DE COMBUSTOLEO A TANQUE DE DIA DE CALDERA B	S-07A	05-BOMC-15_S07A-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	5 HP
75	BOMBA DE DESECHOS DE CALDERA	S-58	05-BOMD-15_S58-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	2 HP
76	BOMBA DE DIESEL A TANQUE DE DIA DE PROCESO A	S-08	05-BOMD-15_S08-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	1 HP
77	BOMBA DE DIESEL A TANQUE DE DIA DE PROCESO B	S-09	05-BOMD-15_S09-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	1 HP
78	BOMBA DE DIESEL CAMARA DE SECADO	M-056	05-CAMS-05_056-1	NIVEL 1	LINEA 1	0.5 HP
79	BOMBA DE DIESEL CAMARA DE SECADO	M-083	05-CAMS-05_056-2	NIVEL 1	LINEA 2	0.5 HP
80	BOMBA DE RECEPCION DE COMBUSTOLEO A TANQUE A	S-10	05-BOMR-15_S10-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	20 HP
81	BOMBA DE RECEPCION DE DIESEL A TANQUE B Y C	S-11	05-BOMR-15_S11-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	5 HP
82	CAMARA DE SECADO	M-054	05-CAMS-05_054-1	NIVEL 1	LINEA 1	18,000,000 BTU/HR
83	CAMARA DE SECADO	M-081	05-CAMS-05_054-2	NIVEL 1	LINEA 2	18,000,000 BTU/HR
84	CERNEDOR AUXILIAR DE HARINA	M-093	05-CERA-06_064B-2	NIVEL 3	LINEA 2	3 HP
85	CERNEDOR DE SEGURIDAD DE HARINA	M-105	05-CERS-07_088-P3	NIVEL 3	ENVASE GRANEL	7.5 HP
86	CERNEDOR DE SEGURIDAD DE HARINA	M-106	05-CERS-07_089-P3	NIVEL 3	ENVASE GRANEL	3 HP
87	CERNEDOR PRINCIPAL DE HARINA	M-091	05-CERP-06_064-2	NIVEL 3	LINEA 2	3 HP
88	CERNEDOR PRINCIPAL DE HARINA	M-092	05-CERP-06_064A-2	NIVEL 3	LINEA 2	3 HP
89	CERNEDOR PRINCIPAL DE HARINA	M-064	05-CERP-06_064-1	NIVEL 3	LINEA 1	7.5 HP
90	COCEDOR CONTINUO DE MAIZ	M-046	05-COCC-03_046-1	NIVEL 3	LINEA 1	3 HP
91	COCEDOR CONTINUO DE MAIZ	M-073	05-COCC-03_046-2	NIVEL 3	LINEA 2	3 HP
92	COMPRESOR DE AIRE ALTERNATIVO PARA LIMPIA DE	S-16	05-COMA-15_S16-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	20 HP

Neydalig Ocaña Salazar





Minsa S. A. de C. V.

93	TARIMA COMPRESOR DE AIRE GA 45 A PROCESO	S-14	05-COMA-15_S14-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	60 HP
94	COMPRESOR DE AIRE GA 75 A PROCESO	S-15	05-COMA-15_S15-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	100 HP
95	CORTACIRCUITOS DE POZO	E-03	05-CORP-15_E03-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	13.2 KVA
96	CORTACIRCUITOS DE SUBESTACION	E-02	05-CORS-15_E02-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	13.2 KVA
97	COSEDORA DE SACOS DE HARINA	M-114	05-COCS-08_097-P1	NIVEL 1	ENVASE GRANEL	0.75 HP
98	CRIBA ROTATORIA DE MAIZ A BODEGA	M-013	05-CRIR-00_013-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	2 HP
99	CRIBA SEPARADORA DE GRANOS DE MAIZ A PROCESO	M-032	05-SEPG-01_032-P7	NIVEL 7	LIMPIEZA DE MAIZ	2 HP
100	DETECTOR DE METALES PARA SACOS DE HARINA A GRANEL	M-116	05-DETM-08_098-P1	NIVEL 1	ENVASE GRANEL	0.5 HP
101	DOSIFICADOR DE MAIZ A COCEDOR	M-043	05-COCC-03_043-1	NIVEL 4	LINEA 1	3 HP
102	DOSIFICADOR DE MAIZ A COCEDOR	M-071	05-COCC-03_043-2	NIVEL 4	LINEA 2	3 HP
103	ELEVADOR DE HARINA DE SILOS A CERNEDORES DE SEGURIDAD	M-103	05-ELEH-07_086-P4	NIVEL 4	ENVASE GRANEL	10 HP
104	ELEVADOR DE MAIZ A BODEGA	M-012	05-ELEM-00_012-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	7.5 HP
105	ELEVADOR DE MAIZ A BODEGA	M-011	05-ELEM-00_011-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	7.5 HP
106	ELEVADOR DE MAIZ A CELDA DE DIA	M-034	05-ELEM-01_034-P6	NIVEL 6	LIMPIEZA DE MAIZ	5 HP
107	ELEVADOR DE MAIZ A SILOS DE PROCESO	M-035	05-ELEM-01_034A-P7	NIVEL 7	LIMPIEZA DE MAIZ	3 HP
108	ELEVADOR DE MAIZ DE SILOS A PROCESO	M-031	05-ELEM-01_031-P7	NIVEL 7	LIMPIEZA DE MAIZ	5 HP
109	ENVASADORA DE PAQUETE MAQUINA SIG	M-125	05-ENVP-08_117-P1	NIVEL 1	ENVASE PAQUETE	28.5 HP
110	ESCLUSA DE CICLON DE HARINA PARA PAQUETE	M-120	05-ESCC-07_112-P4	NIVEL 4	ENVASE PAQUETE	1 HP
111	ESCLUSA DE CICLON DE POLVO	S-28	05-ESCF-15_S24-P4	NIVEL 4	SERVICIOS	1.5 HP
112	ESCLUSA DE CICLON DE REMOLIENDA	M-096	05-CICR-06_067-2	NIVEL 4	LINEA 2	0.5 HP
113	ESCLUSA DE CICLON DE REMOLIENDA	M-067	05-CICR-06_067-1	NIVEL 4	LINEA 1	2 HP
114	ESCLUSA DE CICLON DE SEMOLA	M-063	05-TRAN-06_063-1	NIVEL 4	LINEA 1	2 HP
115	ESCLUSA DE CICLON DE SEMOLA	M-090	05-TRAN-06_063-2	NIVEL 4	LINEA 2	2 HP
116	ESCLUSA DE CICLON DE SILOS DE HARINA	M-126	05-ESCC-07_126-P4	NIVEL 4	ENVASE GRANEL	1 HP
117	ESCLUSA DE ENFRIADO DE SEMOLA	M-060	05-CICE-05_060-1	NIVEL 3	LINEA 1	2 HP
118	ESCLUSA DE ENFRIADO DE SEMOLA	M-087	05-CICE-05_060-2	NIVEL 3	LINEA 2	2 HP
119	ESCLUSA DE HARINA PARA PAQUETE	M-123	05-ESCH-08_115-P2	NIVEL 2	ENVASE PAQUETE	1 HP
120	ESCLUSA DE MAIZ CELDA DE DIA	M-030	05-ESCM-01_030-PB	PLANTA BAJA	LIMPIEZA DE MAIZ	2 HP
121	ESCLUSA DE SECADO DE SEMOLA	M-058	05-CICS-05_058-1	NIVEL 2	LINEA 1	0.5 HP
122	ESCLUSA DE SECADO DE SEMOLA	M-085	05-CICS-05_058-2	NIVEL 2	LINEA 2	0.5 HP
123	ESCLUSA DE SOPLANTE DE SEMOLA	M-061	05-TRAN-06_061-1	PLANTA BAJA	LINEA 1	2 HP
124	ESCLUSA DE SOPLANTE DE SEMOLA	M-088	05-TRAN-06_061-2	PLANTA BAJA	LINEA 2	2 HP
125	ESCLUSA DEL SOPLANTE DE HARINA	M-097	05-ESCS-07_080-P2	NIVEL 2	ENVASE GRANEL	0.75 HP
126	ESCLUSA DEL SOPLANTE DE HARINA PARA PAQUETE	M-118	05-ESCS-07_110-PB	PLANTA BAJA	ENVASE PAQUETE	1 HP
127	ESMERIL DE BANCO A	S-24	05-MTTO-15_S29-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	2 HP

Neydalig Ocaña Salazar





Minsa S. A. de C. V.

128	ESMERIL DE BANCO B	S-25	05-MTTO-15_S30-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	0.5 HP
129	FRESADORA	S-22	05-MTTO-15_S27-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	9.5 HP
130	GABINETE DE INTERRUPTOR DE ENLACE DE TRANSFORMADOR	E-10	05-GABI-15_E10-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	440 V
131	GABINETE DE INTERRUPTOR DE ENLACE DE TRANSFORMADOR	E-07	05-GABI-15_E07-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	440 V
132	GABINETE DE INTERRUPTOR DE TRANSFORMADOR 1	E-05	05-GABI-15_E05-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	
133	GABINETE DE INTERRUPTOR DE TRANSFORMADOR 2	E-08	05-GABI-15_E08-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	
134	GABINETE DE INTERRUPTOR PRINCIPAL DE SUBESTACION	E-04	05-GABI-15_E04-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	13.2 KVA
135	GENERADOR DE VAPOR	C-05	05-GENV-03_C05-P1	NIVEL 1	CALDERA	200 CC
136	INTERCAMBIADOR DE CALOR DE AGUA DE NEJAYOTE	I-02	05-INTC-03_I02-P4	NIVEL 4	INTERCAMBIADOR DE CALOR	714.4 MCAL/HR
137	MALACATE PARA FURGONES	M-001	05-MALF-00_001-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	5 HP
138	MALLA ESCURRIDORA DE NIXTAMAL A CELDA DE REPOSO	M-049	05-MALE-03_049-1	NIVEL 3	LINEA 1	2 HP
139	MALLA ESCURRIDORA DE NIXTAMAL A CELDA DE REPOSO	M-076	05-MALE-03_049-2	NIVEL 3	LINEA 2	2 HP
140	MAQUINA CENTRIFUGA PARA NEJAYOTE A	T-01	05-MAQC-03_T01-P1	NIVEL 1	TRATAMIENTO DE AGUA	28 HP
141	MAQUINA CENTRIFUGA PARA NEJAYOTE B	T-02	05-MAQC-03_T02-P1	NIVEL 1	TRATAMIENTO DE AGUA	28 HP
142	MOLINO PRIMARIO DE NIXTAMAL	M-053	05-MOLP-04_053-1	NIVEL 1	LINEA 1	200 HP
143	MOLINO PRIMARIO DE NIXTAMAL	M-080	05-MOLP-04_053-2	NIVEL 1	LINEA 2	200 HP
144	MOLINO SECUNDARIO DE HARINA	M-065	05-MOLS-04_065-1	NIVEL 1	LINEA 1	150 HP
145	MOLINO SECUNDARIO DE HARINA	M-094	05-MOLS-04_065-2	NIVEL 1	LINEA 2	150 HP
146	MONTACARGAS YALE 190	S-55	05-MONY-15_S55-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	
147	MONTACARGAS YALE 191	S-56	05-MONY-15_S56-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	
148	PALA MECÁNICA	M-002	05-PALM-00_002-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	7.5 HP
149	PRECERNEDOR DE HARINA PARA PAQUETE	M-124	05-PREH-08_116-P2	NIVEL 2	ENVASE PAQUETE	2 HP
150	RECTIFICADORA	S-23	05-MTTO-15_S28-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	1.5 HP
151	RESTAURADOR AUTOMATICO	E-01	05-RESA-15_E01-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	45 KVA
152	ROLADORA DE LAMINA	S-60	05-ROLL-15_S60-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	1.5 HP
153	ROSCA DE HARINA A CERNEDOR DE SEGURIDAD	M-104	05-ROSH-07_087-P4	NIVEL 4	ENVASE GRANEL	2 HP
154	ROSCA DE HARINA PARA ENSACADORA DE GRANEL	M-112	05-ROSH-08_095-P2	NIVEL 2	ENVASE GRANEL	5 HP
155	ROSCA DE MAIZ A COCEDOR	M-044	05-COCC-03_044-1	NIVEL 3	LINEA 1	2 HP
156	ROSCA DE NIXTAMAL A CELDA DE REPOSO	M-050	05-ROSN-03_050-1	NIVEL 3	LINEA 1	2 HP
157	ROSCA DE NIXTAMAL A CELDA DE REPOSO	M-077	05-ROSN-03_050-2	NIVEL 3	LINEA 2	2 HP
158	ROSCA DOSIFICADORA DE CAL	M-069	05-DOSC-03_041-2	NIVEL 5	LINEA 2	0.5 HP
159	ROSCA DOSIFICADORA DE CAL	M-041	05-DOSC-03_041-1	NIVEL 5	LINEA 1	0.5 HP
160	ROSCA EXTRACTORA DE FLOTANTE	M-047	05-COCC-03_047-1	NIVEL 3	LINEA 1	2 HP
161	ROSCA EXTRACTORA DE FLOTANTE	M-074	05-COCC-03_047-2	NIVEL 3	LINEA 2	2 HP
162	ROSCA EXTRACTORA NIXTAMAL	M-045	05-COCC-03_045-1	NIVEL 3	LINEA 1	2 HP
163	ROSCA EXTRACTORA NIXTAMAL	M-072	05-COCC-03_045-2	NIVEL 3	LINEA 2	2 HP
164	SEGUETA MECANICA	S-18	05-SEGM-15_S20-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	1.5 HP
165	SOPLANTE DE FOSA DE TRATAMIENTO DE NEJAYOTE	T-03	05-SOPF-03_T03-PB	NIVEL 1	TRATAMIENTO DE AGUA	10 HP
166	SOPLANTE DE HARINA	M-098	05-SOPH-07_081-P2	NIVEL 2	ENVASE GRANEL	20 HP
167	SOPLANTE DE HARINA PARA PAQUETE	M-119	05-SOPH-07_111-PB	PLANTA BAJA	ENVASE PAQUETE	20 HP

Neydalig Ocaña Salazar





Minsa S. A. de C. V.

168	SOPLANTE DE SEMOLA	M-089	05-TRAN-06_062-2	PLANTA BAJA	LINEA 2	20 HP
169	SOPLANTE DE SEMOLA	M-062	05-TRAN-06_062-1	PLANTA BAJA	LINEA 1	20 HP
170	TALADRO DE COLUMNA	S-19	05-MTTO-15_S21-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	2 HP
171	TAMBOR EXTRACTOR DE HARINA DE SILO 1	M-117	05-TAME-07_110-PB	PLANTA BAJA	ENVASE PAQUETE	2 HP
172	TAMBOR EXTRACTOR DE HARINA DE SILO 2	M-099	05-TAME-07_082-PB	PLANTA BAJA	ENVASE GRANEL	2 HP
173	TAMBOR EXTRACTOR DE HARINA DE SILO 3	M-100	05-TAME-07_083-PB	PLANTA BAJA	ENVASE GRANEL	2 HP
174	TAMBOR EXTRACTOR DE HARINA DE SILO 4	M-101	05-TAME-07_084-PB	PLANTA BAJA	ENVASE GRANEL	2 HP
175	TAMBOR LIMPIADOR DE MAIZ A SILOS DE PROCESO	M-036	05-TAML-01_035-P7	NIVEL 6	LIMPIEZA DE MAIZ	1 HP
176	TORNO A	S-20	05-MTTO-15_S25-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	7.5 HP
177	TORNO B	S-21	05-MTTO-15_S26-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	0.5 HP
178	TRANSFORMADOR DE AREA ADMINISTRATIVA 4	E-12	05-TRAA-15_E12-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	150 KVA
179	TRANSFORMADOR DE POZOS DE AGUA DE SURTIMIENTO 5	E-13	05-TRAP-15_E13-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	150 KVA
180	TRANSFORMADOR SUBESTACION 1	DE E-06	05-TRAS-15_E06-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	1500 KVA
181	TRANSFORMADOR SUBESTACION 2	DE E-09	05-TRAS-15_E09-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	1500 KVA
182	TRANSFORMADOR SUBESTACION 3	DE E-11	05-TRAS-15_E11-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	150 KVA
183	VENTILADOR DE CICLON DE REMOLIENDA	M-095	05-CICR-06_066-2	NIVEL 5	LINEA 2	30 HP
184	VENTILADOR DE CICLON DE REMOLIENDA	M-066	05-CICR-06_066-1	NIVEL 5	LINEA 1	25 HP
185	VENTILADOR DE SECADO DE SEMOLA	M-084	05-CICS-05_057-2	NIVEL 1	LINEA 2	200 HP
186	VENTILADOR DE SECADO DE SEMOLA	M-057	05-CICS-05_057-1	NIVEL 1	LINEA 1	200 HP
187	VENTILADOR DE AEREACION DE BODEGA	M-016	05-VENA-00_016-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	3 HP
188	VENTILADOR DE AEREACION DE BODEGA	M-017	05-VENA-00_017-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	3 HP
189	VENTILADOR DE AEREACION DE BODEGA	M-018	05-VENA-00_018-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	3 HP
190	VENTILADOR DE AEREACION DE BODEGA	M-019	05-VENA-00_019-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	3 HP
191	VENTILADOR DE AEREACION DE BODEGA	M-020	05-VENA-00_020-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	3 HP
192	VENTILADOR DE AEREACION DE BODEGA	M-021	05-VENA-00_021-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	3 HP
193	VENTILADOR DE AEREACION DE BODEGA	M-022	05-VENA-00_022-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	3 HP
194	VENTILADOR DE AEREACION DE BODEGA	M-023	05-VENA-00_023-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	3 HP
195	VENTILADOR DE AEREACION DE BODEGA	M-024	05-VENA-00_024-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	3 HP
196	VENTILADOR DE AEREACION DE BODEGA	M-025	05-VENA-00_025-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	3 HP
197	VENTILADOR DE AEREACION DE BODEGA	M-026	05-VENA-00_026-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	3 HP
198	VENTILADOR DE AEREACION DE BODEGA	M-027	05-VENA-00_027-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	3 HP
199	VENTILADOR DE CAMARA DE SECADO	M-055	05-CAMS-05_055-1	NIVEL 1	LINEA 1	10 HP
200	VENTILADOR DE CAMARA DE SECADO	M-082	05-CAMS-05_055-2	NIVEL 1	LINEA 2	10 HP
201	VENTILADOR DE CICLON COLECTOR DE POLVO	M-040	05-ASPP-01_040-P1	NIVEL 1	LIMPIEZA DE MAIZ	7.5 HP
202	VENTILADOR DE CICLON DE POLVO	S-27	05-VENF-15_S23-P4	NIVEL 4	SERVICIOS	10 HP
203	VENTILADOR DE ENFRIADO DE	M-086	05-CICE-05_059-2	NIVEL 4	LINEA 2	40 HP

Neydalig Ocaña Salazar





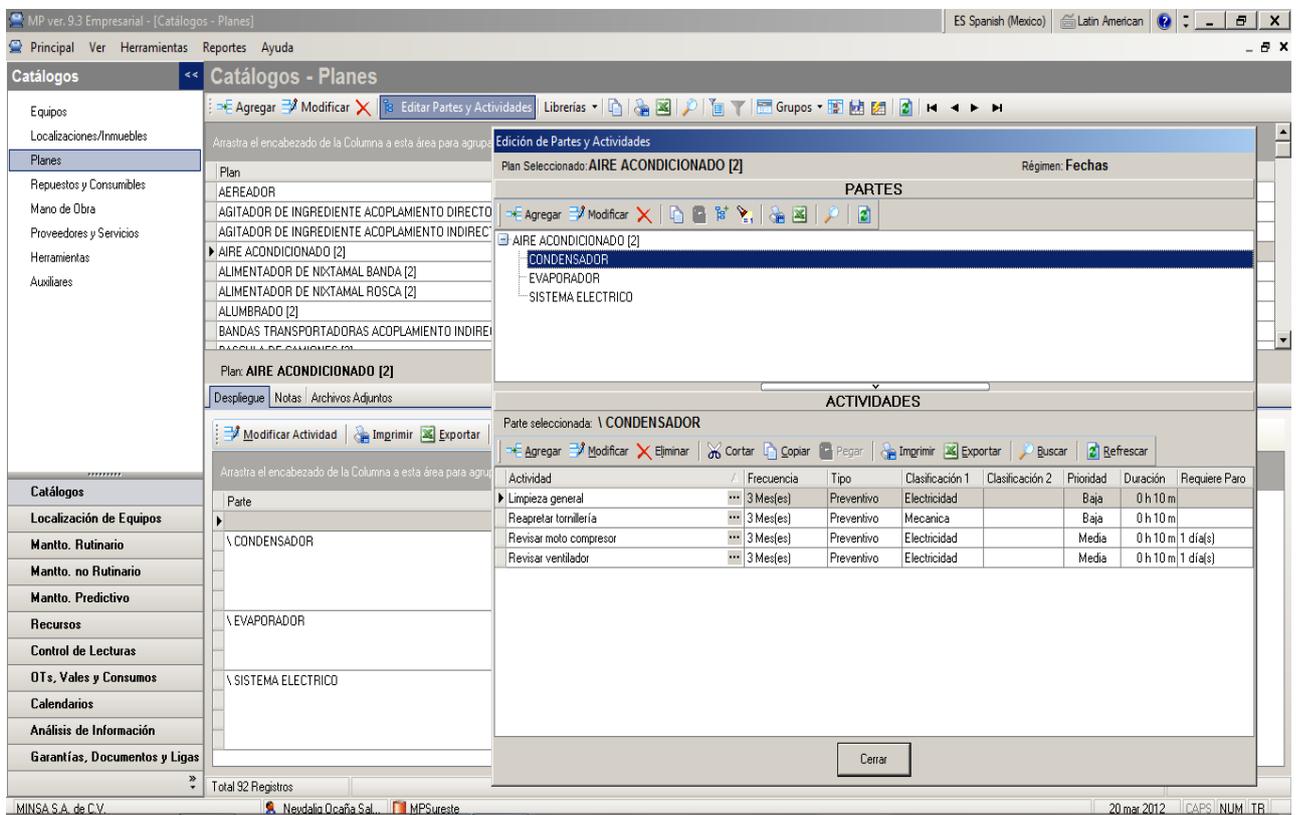
Minsa S. A. de C. V.

204	SEMOLA VENTILADOR DE ENFRIADO DE SEMOLA	M-059	05-CICE-05_059-1	NIVEL 4	LINEA 1	40 HP
205	VENTILADOR DE EXTRACCION DE AIRE DE APT 1	S-59	05-EXTA-15_S59-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	0.5 HP
206	VENTILADOR DE EXTRACCION DE AIRE DE APT 2	S-60	05-EXTA-15_S60-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	0.5 HP
207	VENTILADOR DE EXTRACCION DE AIRE DE ENVASE 1	S-57	05-EXTA-15_S57-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	0.5 HP
208	VENTILADOR DE EXTRACCION DE AIRE DE ENVASE 2	S-58	05-EXTA-15_S58-P1	NIVEL 1	SERVICIOS	0.5 HP
209	VENTILADOR EXTRACTOR DE AIRE DE SUBESTACION 1	E-14	05-EXTA-15_E14-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	0.5 HP
210	VENTILADOR EXTRACTOR DE AIRE DE SUBESTACION 2	E-15	05-EXTA-15_E15-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	0.5 HP
211	VENTILADOR EXTRACTOR DE AIRE DE SUBESTACION 3	E-16	05-EVNS-15_E16-P1	NIVEL 1	SUBESTACION	1.5 HP
212	VENTILADOR FILTRO DE ASPIRACION DE POLVO	M-038	05-ASPP-01_037-P7	NIVEL 7	LIMPIEZA DE MAIZ	25 HP
213	VIBRADOR CELDA DE REPOSO DE NIXTAMAL	M-078	05-VIBC-03_051-2	NIVEL 1	LINEA 2	0.4 HP
214	VIBRADOR CELDA DE REPOSO DE NIXTAMAL	M-051	05-VIBC-03_051-1	NIVEL 1	LINEA 1	0.4 HP
215	VIBRADOR DE CAL	M-068	05-DOSC-03_040-2	NIVEL 5	LINEA 2	0.4 HP
216	VIBRADOR DE CAL	M-040	05-DOSC-03_040-1	NIVEL 5	LINEA 1	0.4 HP
217	VOLCADOR HIDRAULICO DE CAMIONES	M-005	05-VOLH-00_005-M	NIVEL 1	ACOPIO DE MAIZ	60 HP



3.2. Características específicas de los equipos que se incluyen en el programa.

A continuación se presenta un ejemplo de las características específicas de los equipos que podremos encontrar en el apartado catálogo-planes-edición de partes y actividades de los que abarca el programa de mantenimiento a la maquinaria y equipo.



The screenshot displays the 'Catálogos - Planes' application window. The main area is titled 'Edición de Partes y Actividades' and shows a tree view of parts for the selected plan 'AIRE ACONDICIONADO [2]'. The 'CONDENSADOR' part is selected, and its activities are listed in a table below.

Actividad	Frecuencia	Tipo	Clasificación 1	Clasificación 2	Prioridad	Duración	Requiere Paro
Limpeza general	3 Mes(es)	Preventivo	Electricidad		Baja	0 h 10 m	
Reapretar tornillería	3 Mes(es)	Preventivo	Mecanica		Baja	0 h 10 m	
Revisar moto compresor	3 Mes(es)	Preventivo	Electricidad		Media	0 h 10 m 1 día(s)	
Revisar ventilador	3 Mes(es)	Preventivo	Electricidad		Media	0 h 10 m 1 día(s)	

Figura 3 Esquema de visualización catálogos-planes en el MP Minsa.





Minsa S. A. de C. V.

CAPITULO IV

IMPLEMENTACION Y

MANEJO DEL SOFTWARE

MP9

Neydalig Ocaña Salazar





Minsa S. A. de C. V.

4.1. Introducción al programa

La finalidad del mantenimiento preventivo es encontrar y corregir los problemas menores antes de que estos provoquen fallas. El mantenimiento preventivo puede ser definido como una lista completa de actividades, todas ellas realizadas por usuarios, operadores y personal de mantenimiento; al contribuir todos estamos asegurando parte del correcto funcionamiento de la infraestructura de Minsa, de manera que cuando se detecta una condición de falla y se reporta estamos contribuyendo a la conservación de nuestros equipos e instalaciones. Con la aplicación mantenimiento preventivo de calidad se pueden reducir las causas de las fallas repetitivas que nos generan tiempos muertos constantes, operación de equipos no segura. Las actividades realizadas en los mantenimientos preventivos nos deben garantizar que el equipo será confiable hasta su próxima intervención, dichas actividades mencionadas anteriormente se pueden administrar por medio de la implementación del sistema computarizado de mantenimiento como lo es el software MP (mantenimiento preventivo) el cual se describe a continuación por medio de un procedimiento de implementación del software que se realizó en la empresa Minsa.

Elaboración del programa de mantenimiento

Antes de iniciar con los pasos para establecer un programa de mantenimiento en el software, es importante analizar-establecer las actividades a realizar y tener actualizado sus componentes ó elementos que son los elementos e información de entrada para la base de datos, a continuación se enlistan algunas de estas.

1. Localizar y tener a la mano el manual de uso y mantenimiento original (o alguno similar)
2. Tener o establecer un manual de buen uso para los operarios de las máquinas (limpieza del equipo y espacio cercano).
3. Contar con el historial de averías e incidencias.

Neydalig Ocaña Salazar



Minsa S. A. de C. V.

4. Contar o establecer un plan-programa de lubricación, comenzando con plazos cortos, analizando resultados hasta establecer una lista de puntos y periodicidad de comprobación (niveles de lubricante, presión, temperatura, voltaje, peso, etc.)
5. Alcanzar los plazos óptimos.
Actuar de la misma forma con todos los sistemas de filtración (de aire, agua, lubricantes, combustibles, etc.) para establecer los plazos exactos de limpieza y/o sustitución de los filtros.
7. Tomar como referencia la información proporcionada por los fabricantes de transmisiones, cadenas, rodamientos, bandas de transmisión y calcular la sustitución en función de las condiciones de trabajo, comentario de los operadores, la experiencia de los técnicos de mantenimiento, incidencias anteriores, etc.
8. Crear un listado de accesorios, repuestos, recambios para el equipo, valorando el disponer siempre un stock mínimo de 2 veces el plazo de entrega del fabricante.
9. Agrupar (en medida de lo posible) en el plan o programa de mantenimiento las distintas acciones de mantenimiento preventivo que requieran paros de equipos o maquinaria.
10. Tener una ficha del equipo, con sus incidencias, paros, averías, soluciones, repuestos usados, etc.

Cuanto más datos recojan y guarden, más exacto podrá ser el programa de mantenimiento.

Software de mantenimiento preventivo (MP)

Un software MP ayuda a mantener toda la información ordenada, organizada y documentada del departamento de mantenimiento, ya que día a día genera las ordenes de trabajo con las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que se deben realizar, una vez que se realizan, automáticamente se reprograman las fechas próximas para dar mantenimiento, ajustando los calendarios de mantenimiento.





Minsa S. A. de C. V.

Ordena, grafica, imprime y mantiene accesible toda la información referente a los equipos y trabajos de mantenimiento, así como los materiales, mano de obra y servicios utilizados para su ejecución, permiten implementarlo en industrias, constructoras, hoteles, hospitales, flotillas y en general, en cualquier lugar donde haya equipos, maquinaria e instalaciones sujetas a mantenimiento.

El MP es una aplicación informática (comercial o no), que facilita ejecutar el plan de mantenimiento de un equipo, máquina o conjuntos de activos de una empresa, mediante la creación, control y seguimiento de las distintas tareas técnicas previstas con el uso de un computador. Es un software profesional para control y administración del mantenimiento que nos ayudara a mantener organizada toda la información que requiere el departamento de mantenimiento.

En forma general, podemos decir que el MP constituye una poderosa herramienta que puede ayudar a:

- Documentar información de equipos y localizaciones.
- Documentar planes y rutinas de mantenimiento rutinario.
- Organizar y programar trabajos de mantenimiento.
- Organizar historiales referentes a trabajos realizados y recursos utilizados.
- Generar una gran cantidad de consultas, graficas y reportes relacionados con

la gestión del mantenimiento.

El software consta de 7 módulos principales para su implementación los cuales se describirán en el siguiente subcapítulo.



4.2. Desarrollo del programa

Durante el desarrollo de esta sección se presenta la forma en que se inicia la aplicación del software MP9 a planta MINSA Sureste para administrar el mantenimiento de la maquinaria y equipo con que cuenta la planta.

Primeramente para el inicio de la implementación del software se requiere crear una base de datos para concentrar toda la información requerida para el control y funcionamiento de la administración del mantenimiento, el cual se denomina “acceso a MPSureste”.

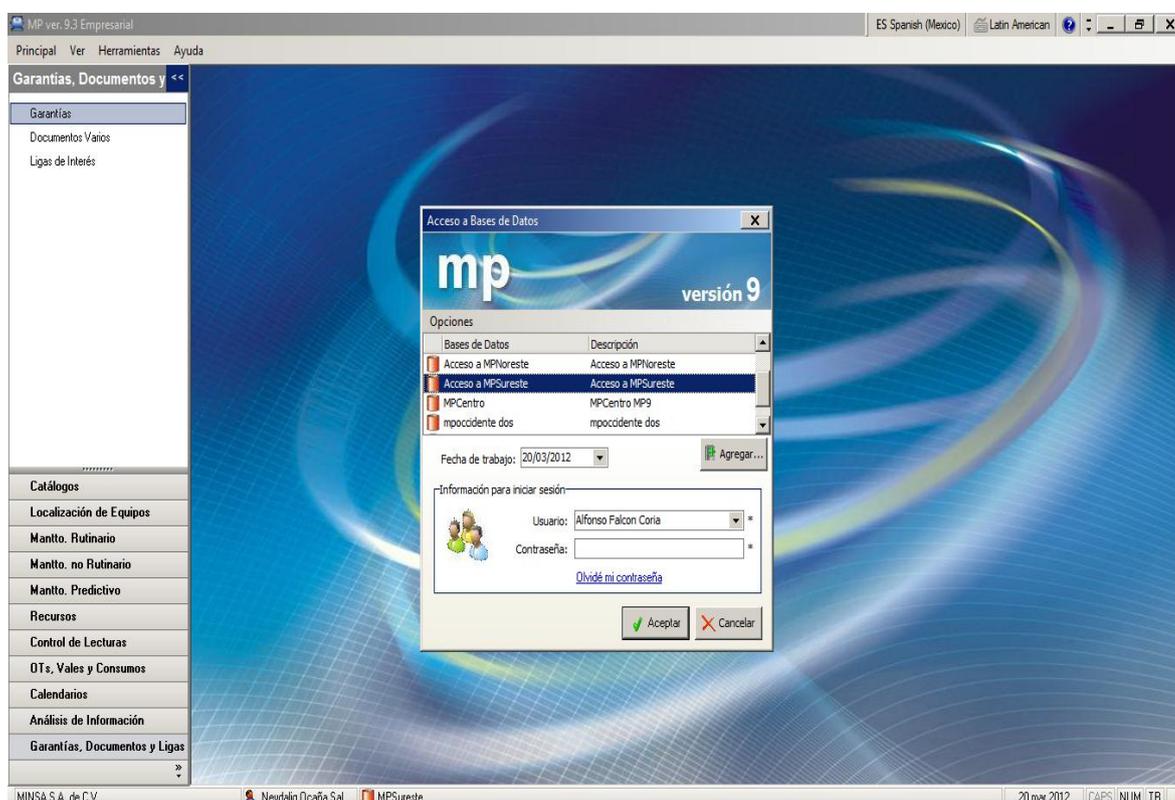


Figura 4 Esquema de visualización de la base de datos del MP de Minsa.

Posteriormente cuando ya se creó la base de datos continúa seguir los procedimientos o módulos con los que cuenta el software que a continuación se presenta las características de los módulos principales del MP.



Minsa S. A. de C. V.

La implementación del programa comienza con el levantamiento y formación del catálogo de equipos cuyo mantenimiento se desea controlar con el MP, que permite documentar y mantener actualizada toda la información como por ejemplo:

Datos técnicos, localización, fotografías, diagramas, planos, fichas técnicas, datos del proveedor, documentos adjuntos como manuales de operación y mantenimiento, fechas de sus próximos mantenimientos, lecturas y mediciones, costos de mantenimiento, historial de mantenimientos realizados, historial de fallas, historial de consumos, historial de repuestos, etc.



Minsa S. A. de C. V.

Al registrar en el sistema el catalogo de equipos y localizaciones se asigna los trabajos de mantenimiento tanto a equipos como localizaciones, así como documentar la localización de cada uno de los equipos.

Tipo	Descripción	Identificador, Serie, Placas	Código	Localización
	ELEVADOR DE MAIZ A BODEGA 20 TON/HR BUHLER M-012 (05-ELEM-00_012-M)	M-012	05-ELEM-00_012-M	\BODEGA DE MAIZ
	ELEVADOR DE MAIZ A BODEGA 50 TON/HR BUHLER M-011 (05-ELEM-00_011-M)	M-011	05-ELEM-00_011-M	\BODEGA DE MAIZ
	ELEVADOR DE MAIZ A CELDA DE DIA 40 TON/HR BUHLER M-034 (05-ELEM-01_034-P6)	M-034	05-ELEM-01_034-P6	\EDIFICIO DE PROCESO\ P6 LIMPIEZA DE MAIZ
	ELEVADOR DE MAIZ A SILOS DE PROCESO BUHLER M-035 (05-ELEM-01_034A-P7)	M-035	05-ELEM-01_034A-P7	\EDIFICIO DE PROCESO\ P7 LIMPIEZA DE MAIZ
	ELEVADOR DE MAIZ DE SILOS A PROCESO BUHLER M-031 (05-ELEM-01_031-P7)	M-031	05-ELEM-01_031-P7	\EDIFICIO DE PROCESO\ P7 LIMPIEZA DE MAIZ
	ENVASADORA DE PAQUETE MAQUINA SIG 4 TON/HR SIG PLS M-125 (05-ENVP-08_117-P1)	M-125	05-ENVP-08_117-P1	\EDIFICIO DE PROCESO\ P1 ENVASE\ PAQUETE
	ESCLUSA DE CICLON DE HARINA PARA PAQUETE 2 TON/HR BUHLER MPSA-22/19 M-120 (05-ESCC-07_112-P4)	M-120	05-ESCC-07_112-P4	\EDIFICIO DE PROCESO\ P4 ENVASE\ PAQUETE
	ESCLUSA DE CICLON DE POLVO 1 TON/HR BUHLER S-28 (05-ESCF-15_S24-P4)	S-28	05-ESCF-15_S24-P4	\EDIFICIO DE PROCESO\ P4 CUARTO DE ASPIRACION DE PC
	ESCLUSA DE CICLON DE REMOLIENDA 2 TON/HR BUHLER MPSF-28/30 M-096 (05-CICR-06_067-2)	M-096	05-CICR-06_067-2	\EDIFICIO DE PROCESO\ P4 REMOLIENDA
	ESCLUSA DE CICLON DE REMOLIENDA 90 TON/HR BUHLER M-067 (05-CICR-06_067-1)	M-067	05-CICR-06_067-1	\EDIFICIO DE PROCESO\ P4 REMOLIENDA
	ESCLUSA DE CICLON DE SEMOLA 6.5 TON/HR BUHLER MPSF 28/30 M-090 (05-TRAN-06_063-2)	M-090	05-TRAN-06_063-2	\EDIFICIO DE PROCESO\ P8 TRANSPORTE NEUMATICO
	ESCLUSA DE CICLON DE SEMOLA 6.5 TON/HR BUHLER MPSF-28/30 M-063 (05-TRAN-06_063-1)	M-063	05-TRAN-06_063-1	\EDIFICIO DE PROCESO\ P8 TRANSPORTE NEUMATICO
	ESCLUSA DE CICLON DE SILOS DE HARINA M-126 (05-ESCC-07_126-P4)	M-126	05-ESCC-07_126-P4	\EDIFICIO DE PROCESO\ P4 ENVASE\ GRANEL

Descripción: ESCLUSA DE CICLON DE SEMOLA 6.5 TON/HR BUHLER MPSF-28/30 M-063 (05-TRAN-06_063-1)
Localización: \EDIFICIO DE PROCESO\ P8 TRANSPORTE NEUMATICO

Datos Generales | Campos Personalizados | Proveedor | Notas | Imágenes | Archivos Adjuntos

Producto: ESCLUSA DE CICLON DE SEMOLA Capacidad: 6.5 TON/HR
Marca: BUHLER Modelo: MPSF-28/30
Identificador, Serie, Placas: M-063 Otro 1:
Otro 2: Código: 05-TRAN-06_063-1
Prioridad: Alta Clasificación 1: NIVEL 4
Tipo de Equipo: ESCLUSAS Clasificación 2: LINEA 1
Equipo Padre:
Centro de Costo: 131 PRODUCCION 007 TRANSPORTE NEUMATICO

Total 217 Registros

MINSA S.A. de C.V. | Nevaldig Ocaña Salazar | MPSureste | 20 mar 2012 | CAPS | NUM | TR

Figura 5 a) Catálogos – Equipos.





Minsa S. A. de C. V.

The screenshot displays the 'Catálogos - Equipos' application window. The main area shows a list of equipment items with columns for 'Tipo', 'Descripción', and 'Id'. The selected item is 'ESCLUSA DE CICLON DE SEMOLA 6.5 TON/HR BUHLER MPSF-28/30 M-063 (05-TRAN-06_063-1)'. The right-hand pane, titled 'Modificar', provides a detailed view of this equipment's specifications:

- Producto: ESCLUSA DE CICLON DE SEMOLA
- Capacidad: 6.5 TON/HR
- Marca: BUHLER
- Modelo: MPSF-28/30
- Identificador, Serie, Placas: M-063
- Otro 1: [Empty]
- Otro 2: [Empty]
- Código: 05-TRAN-06_063-1
- Prioridad: Alta
- Clasificación 1: NIVEL 4
- Clasificación 2: LINEA 1
- Centro de Costo: 131 PRODUCCION 007 TRANSPORTE NEUMATICO
- Equipo Padre: [Empty]
- Localización: \EDIFICIO DE PROCESO\ PB TRANSPORTE NEUMATICO
- Tipo de Equipo: ESCLUSAS

Below the main specifications, there is a section for 'Campos Personalizados para el Tipo de Equipo ESCLUSAS' with the following values:

- Potencia: 2 HP
- Velocidad de motorreductor: 1,675/55 RPM
- Frecuencia: 60 HZ
- Voltaje: 440 Volts
- Amperaje: 3 Amperes

Figura 5 b) Catálogos – Equipos.



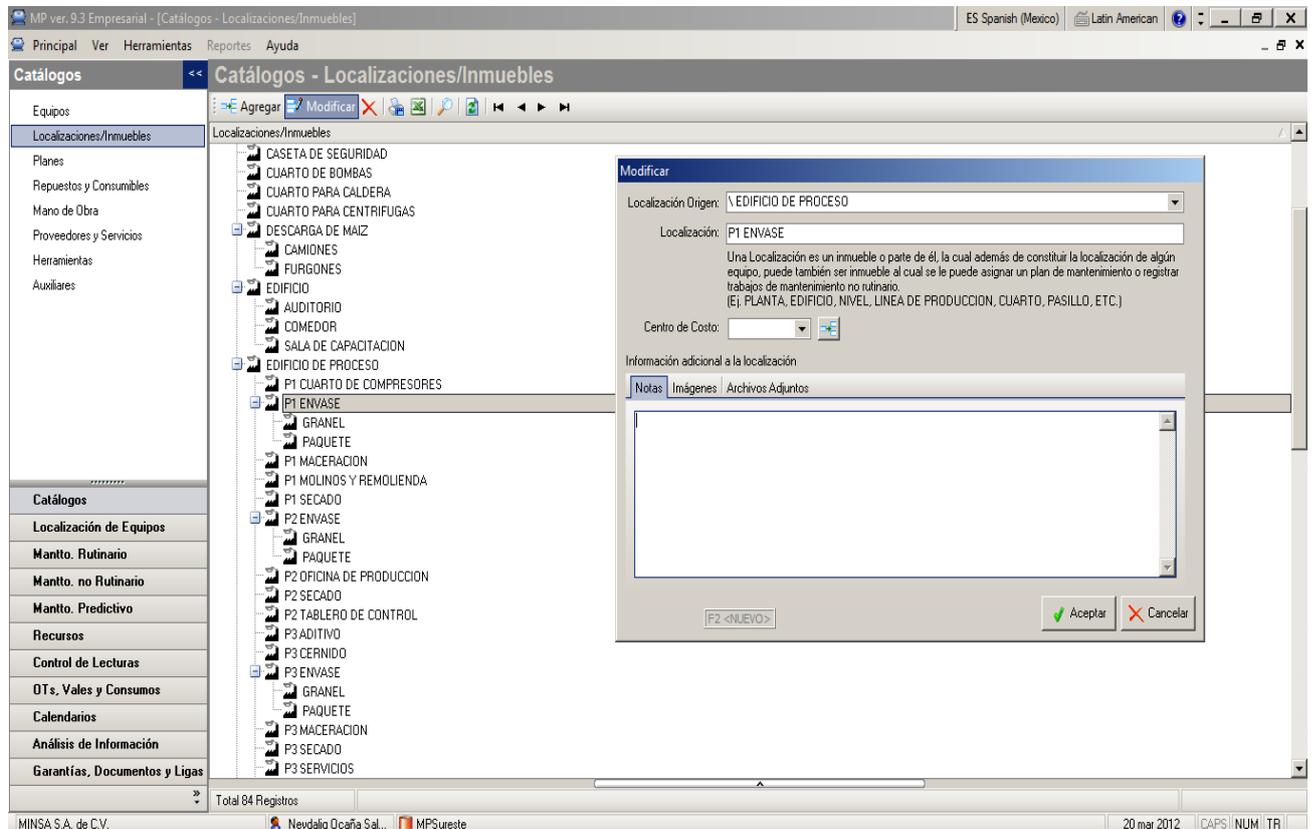


Figura 6 Catálogo de localizaciones.

Continuar con el siguiente paso que consiste en establecer los planes de mantenimiento, que constituye uno de los puntos medulares del MP es la formación de planes o rutinas de mantenimiento, en esta parte establecer las partes de los equipos, las actividades de mantenimiento que deben realizarse a cada una de las partes y la frecuencia con que debe realizarse. El responsable de la administración del mantenimiento es quien estructura los planes de mantenimiento para cada uno de los equipos, en base a la experiencia o recomendaciones de los fabricantes de los equipos. Las actividades de mantenimiento rutinario generalmente consisten en acciones enfocadas a prevenir fallas, se realizan en forma cíclica y repetitiva con una frecuencia determinada.



Minsa S. A. de C. V.

Ejemplo,

PARTES	ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Cisterna		
Motobomba _____	Revisar anclaje	cada 6 meses
Motor _____	Medir temperatura	cada 15 días
	Evaluar vibración	cada 1 mes
	Mantto. mayor	cada 2 años
Conexiones _____	Revisar	cada 6 meses
Baleros _____	Lubricar	cada 3 meses
Bomba _____	Revisar fugas	cada 3 meses
Baleros _____	Lubricar	cada 3 meses
Bandas _____	Revisar tensión	cada 3 semanas
Poleas _____	Alinear	cada 1 año

Figura # 7 a) Ejemplo de estructura de un plan de mantenimiento.



Minsa S. A. de C. V.

MP ver.9.3 Empresarial - [Catálogos - Planes] ES Spanish (Mexico) Latin American

Principal Ver Herramientas Reportes Ayuda

Catálogos << Catálogos - Planes

Equipos
Localizaciones/Inmuebles
Planes
Repuestos y Consumibles
Mano de Obra
Proveedores y Servicios
Herramientas
Auxiliares

Plan: AEREADOR
AGITADOR DE INGREDIENTE ACOPLAMIENTO DIRECTO [2]
AGITADOR DE INGREDIENTE ACOPLAMIENTO INDIRECTO [2]
AIRE ACONDICIONADO [2]
ALIMENTADOR DE NIXTAMAL BANDA [2]
ALIMENTADOR DE NIXTAMAL ROSCA [2]
ALUMBRADO [2]
BANDAS TRANSPORTADORAS ACOPLAMIENTO INDIRECTO [2]
BARRERA DE CALDERAS [2]
Plan: AIRE ACONDICIONADO [2] Régimen

Desplegar Notas Archivos Adjuntos

Modificar Actividad Imprimir Exportar Buscar Grupos Ver

Airrastra el encabezado de la Columna a esta área para agruparla

Parte	Actividad
\ CONDENSADOR	Verificar estado de tarjeta de identificación Limpieza general Reapretar tornillería Revisar moto compresor
\ EVAPORADOR	Revisar ventilador Filtro Limpieza general Revisar aislamiento y tuberías
\ SISTEMA ELECTRICO	Limpieza de gabinete Revisar cableado y reapret. Revisión de fuerza y control Revisión de resistencia par.

Total 32 Registros

Minsa S.A. de C.V. Nevaldial Ocaña Salazar MPSureste

Modificar

Parte:

Actividad: Verificar estado de tarjeta de identificación *

Frecuencia: 3 Mes(es)

Clasificación 1: Clasificación 2:

Prioridad: Baja Duración: 0 horas 10 minutos Requiere 0 días de paro

Mantenimiento Predictivo:

No requiere Medición
 Controlar solo límite mínimo Unidad: Valor Mínimo:
 Controlar solo límite máximo Valor Máximo:
 Controlar límites mínimo y máximo

Procedimiento: Tarjeta de identificación.

* Verificar que la tarjeta de identificación del equipo no se encuentre rota, despegada, húmeda o desgastada.
* Verificar la legibilidad de la tarjeta de identificación y asegurar su ubicación en un lugar visible.

De no cumplirse las condiciones anteriores, debe notificarse al departamento de mantenimiento para su reubicación y/o reemplazo.

F2 <NUEVO> Aceptar Cancelar

Figura 7 b) Ejemplo de estructura de un plan de mantenimiento.



The screenshot displays the 'Catálogos - Planes' window in the Minsa software. The main area shows the 'Edición de Partes y Actividades' for the plan 'AIRE ACONDICIONADO [2]'. The 'PARTES' section lists components like 'CONDENSADOR', 'EVAPORADOR', and 'SISTEMA ELECTRICO'. The 'ACTIVIDADES' section shows a table of maintenance tasks for the 'CONDENSADOR' part.

Actividad	Frecuencia	Tipo	Clasificación 1	Clasificación 2	Prioridad	Duración	Requiere Paro
Limpieza general	3 Mes(es)	Preventivo	Electricidad		Baja	0 h 10 m	
Reapretar tornillería	3 Mes(es)	Preventivo	Mecanica		Baja	0 h 10 m	
Revisar moto compresor	3 Mes(es)	Preventivo	Electricidad		Media	0 h 10 m	1 día(s)
Revisar ventilador	3 Mes(es)	Preventivo	Electricidad		Media	0 h 10 m	1 día(s)

Figura 7 c) Estructura de un plan de mantenimiento con partes.

El periodo con se realizan las actividades de mantenimiento se establece en base a tiempo o en base a una lectura, como por ejemplo: kilómetros, horas de uso etc. Incluso es posible establecer frecuencias combinadas en fecha y lectura, lo que suceda primero. Cuando el mantenimiento rutinario de un equipo se controla en base a lectura (ej. km., hrs., etc.), el usuario deberá registrar periódicamente la lectura de uso para que el MP determine en base a esa lectura los mantenimientos que deben realizarse. Esta lectura es el valor que indica un odómetro instalado en el equipo, un reloj contador de horas de uso, etc. En Minsa se trabaja por régimen de fechas.





Minsa S. A. de C. V.

MP ver. 9.3 Empresarial - [Catálogos - Planes] ES Spanish (Mexico) Latin American

Principal Ver Herramientas Reportes Ayuda

Catálogos << Catálogos - Planes

Equipos
Localizaciones/Inmuebles
Planes
Repuestos y Consumibles
Mano de Obra
Proveedores y Servicios
Herramientas
Auxiliares

Plan: AIRE ACONDICIONADO [2] Régimen

Desplegar | Notas | Archivos Adjuntos

Modificar Actividad | Imprimir | Exportar | Buscar | Grupos | Ver

Parte	Actividad
\ CONDENSADOR	Verificar estado de tarjeta de identificación Limpieza general Reapretar tornillería Revisar moto compresor
\ EVAPORADOR	Revisar ventilador Filtro Limpieza general Revisar aislamiento y tuberías
\ SISTEMA ELECTRICO	Limpieza de gabinete Revisar cableado y reapret. Revisión de fuerza y control Revisión de resistencia por

Total 92 Registros

MINSA S.A. de C.V. Nevaldig Ocaña Salazar MPSureste

Modificar

Parte:

Actividad: Verificar estado de tarjeta de identificación *

Frecuencia: 3 Mes(es)

Clasificación 1: Clasificación 2:

Prioridad: Baja Duración: 0 horas 10 minutos Requiere 0 días de paro

Mantenimiento Predictivo:

- No requiere Medición
- Controlar solo límite mínimo
- Controlar solo límite máximo
- Controlar límites mínimo y máximo

Unidad: Valor Mínimo: Valor Máximo:

Procedimiento: Usar catálogo de Procedimientos

Procedimiento: Tarjeta de identificación.

* Verificar que la tarjeta de identificación del equipo no se encuentre rota, despegada, húmeda o desgastada.
* Verificar la legibilidad de la tarjeta de identificación y asegurar su ubicación en un lugar visible.

De no cumplirse las condiciones anteriores, debe notificarse al departamento de mantenimiento para su reubicación y/o reemplazo.

F2 <NUEVO> Aceptar Cancelar

Figura 8 a) Estructura de frecuencias de mantenimiento.



Minsa S. A. de C. V.

Tipo	Descripción Equipo	Unidad	Lectura acumulada
	AUTOMOVIL VW BORA 222-GXC (AU-71)	KM	107,774
	AUTOMOVIL VW POLO KJT2234 (AU-56)	KM	86,750
	CAMIONETA 3.5 TON DODGE 1994 695-FWT (AU-23)	KM	147,133
	MONTACARGAS TOYOTA NG 034	HR	6,289

Actividad	Frecuencia
Servicio lavado y engrasado	7,500 KM ó 4 Mes(es)
Encerar	5,000 KM
Cambiar liquido de frenos	50,000 KM
Rectificar y reemplazar	20,000 KM
Revisar	10,000 KM ó 6 Mes(es)
Afinacion	15,000 KM
Cambio de aceite (*)	7,500 KM
Limpieza y cambio liquido	50,000 KM

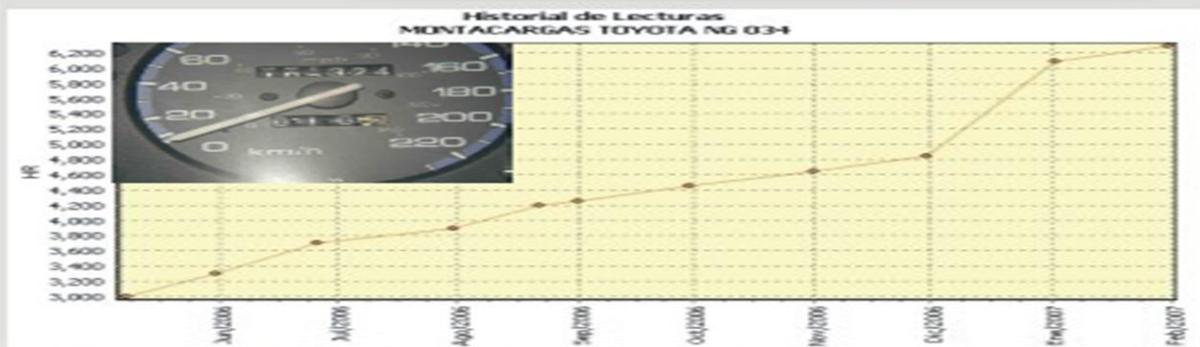


Figura 8 b) Estructura de frecuencias.

Quando ya se establecen los planes, localizaciones y frecuencias de mantenimiento se procede a la asociación de equipos-planes, que es necesario para controlar el mantenimiento rutinario, ya que el plan contiene la información acerca de las actividades rutinarias, en este proceso varios equipos pueden ser ligados al mismo plan, esto significa que no es necesario desarrollar un plan específico para cada equipo.



The screenshot shows the 'Mantto. Rutinario - Asociación Equipos-Planes' window. A modal dialog titled 'Ligar Equipos a Planes' is open, displaying a list of equipment and a list of maintenance plans. The equipment list includes 'ACOMETIDA DE POZO', 'ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO', 'ALMACEN DE REFACCIONES', 'AUDITORIO', 'BASCULA', 'BODEGA DE MAIZ', and 'CAMIONES'. The maintenance plan list includes 'AEREAADOR', 'AGITADOR DE INGREDIENTE ACOPLAMIENTO DIRECTO [2]', 'AGITADOR DE INGREDIENTE ACOPLAMIENTO INDIRECTO [2]', 'AIRE ACONDICIONADO [2]', 'ALIMENTADOR DE NIXTAMAL BANDA [2]', 'ALIMENTADOR DE NIXTAMAL ROSCA [2]', 'ALLIMBRADO [2]', 'BANDAS TRANSPORTADORAS ACOPLAMIENTO INDIRECTO [2]', 'BASCULA DE CAMIONES [2]', and 'BASCULA DE FERROCARRIL [2]'. The 'ACOMETIDA DE POZO' equipment is selected and associated with the 'AEREAADOR' plan.

Figura 9 a) Esquema de asociación equipos –planes de mantenimiento.



Minsa S. A. de C. V.

Cuando se asocia equipos y localizaciones con sus respectivos planes, comienza el ciclo de mantenimiento rutinario de las órdenes de trabajo.



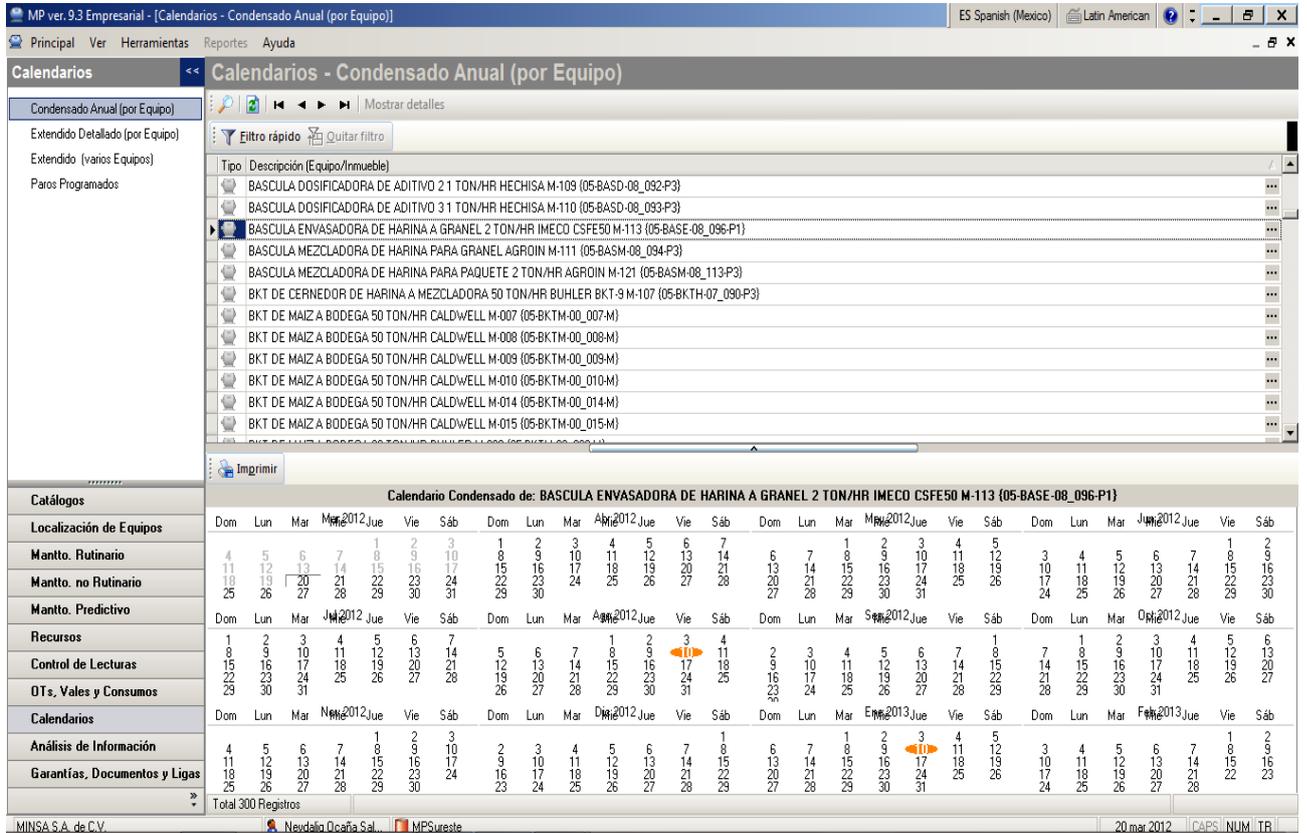
Figura 9 b) Ciclo de las órdenes de trabajo de mantenimiento rutinario.

Calendarios de mantenimiento

Una vez que se hace la liga de equipos con sus respectivos planes o rutinas de mantenimiento, el MP calcula en forma automática los calendarios de mantenimiento, en el que se muestra las fechas con que se debe realizarse cada una de las actividades. Debido a la gran cantidad de actividades de mantenimiento rutinaria que normalmente se deben controlarse y al hecho de que todos los calendarios constantemente requieren ser actualizados, solo con un sistema computarizado como lo es el MP es posible mantener toda esa información actualizada y al día.



Minsa S. A. de C. V.



Minsa S. A. de C. V.

Cada vez que alguien detecta una falla o requiere los servicios del personal de mantenimiento, podrá registrar su solicitud vía internet, estas solicitudes llegan directamente a los administradores de mantenimiento quienes se encargan de registrar en el MP y de generar la orden de trabajo correspondiente. Vía internet, las personas que hicieron una solicitud de mantenimiento, podrán a su vez consultar el estado que guarda su solicitud, es decir, si ya fue leída, si ya se registro en el MP o incluso si ya fue atendida.

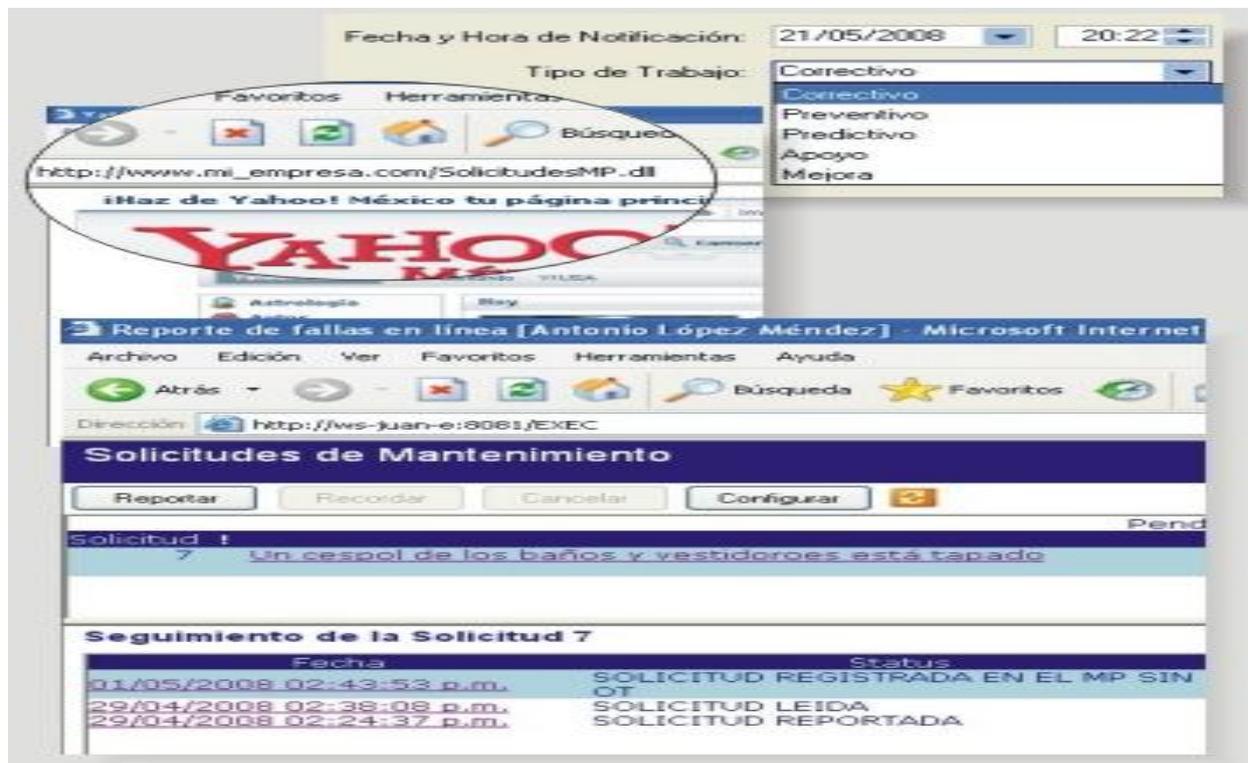


Figura 11 a) Esquema de un reporte de actividades no rutinarias.



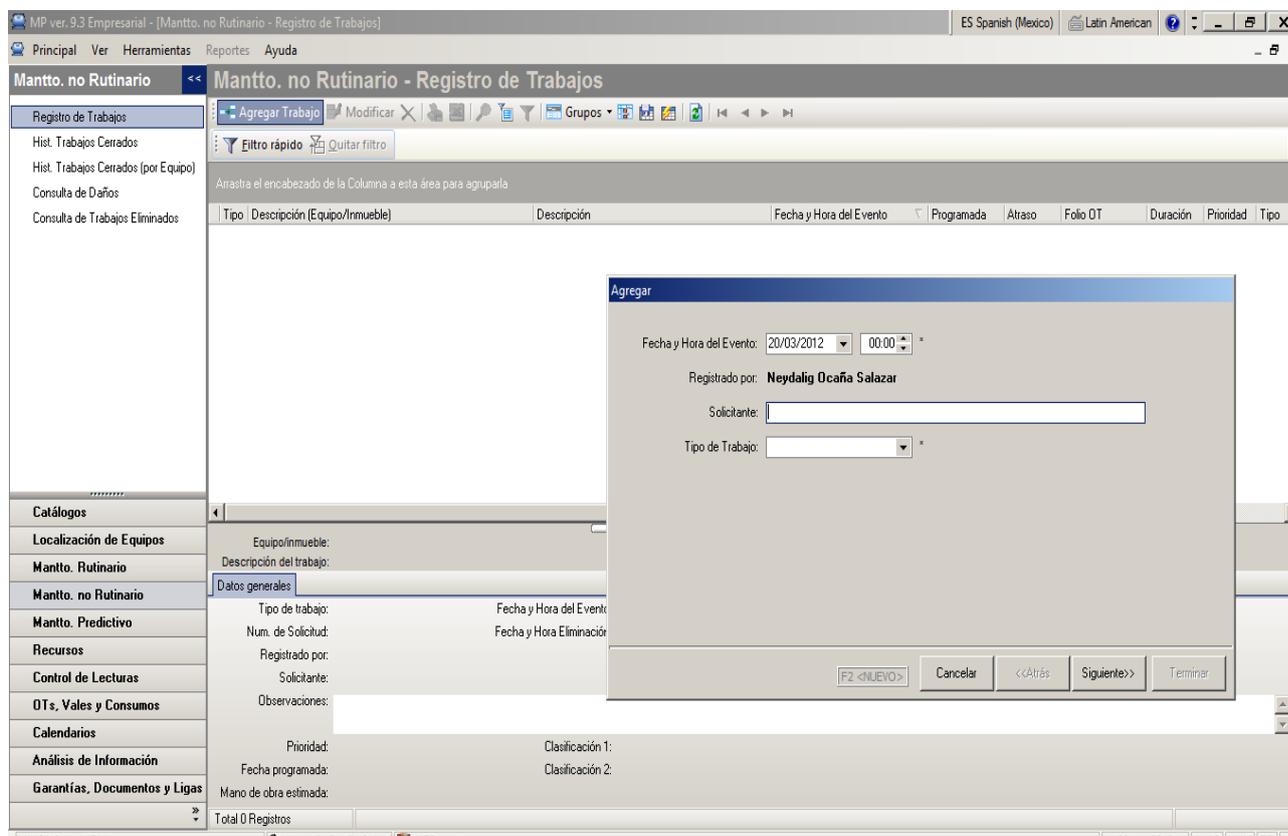


Figura 11 b) Esquema de un reporte de actividades no rutinarias.

Mantenimiento predictivo

Existen actividades rutinarias que implican la toma de medición. Como por ejemplo, medir temperaturas, amperajes resistencia de aislamiento, desgaste, etc. Estas actividades se conocen como predictivas ya que en base a los valores obtenidos podemos predecir la tendencia hacia la falla. En los planes o rutinas de mantenimiento rutinario, podemos actividades que implique la toma de medición.

El MP grafica dichos valores y nos alerta sobre aquellos equipos que tienen alguna medición fuera o cercana al límite, permitiendo generar oportunamente las ordenes de trabajo correspondiente de revisión o reparación.



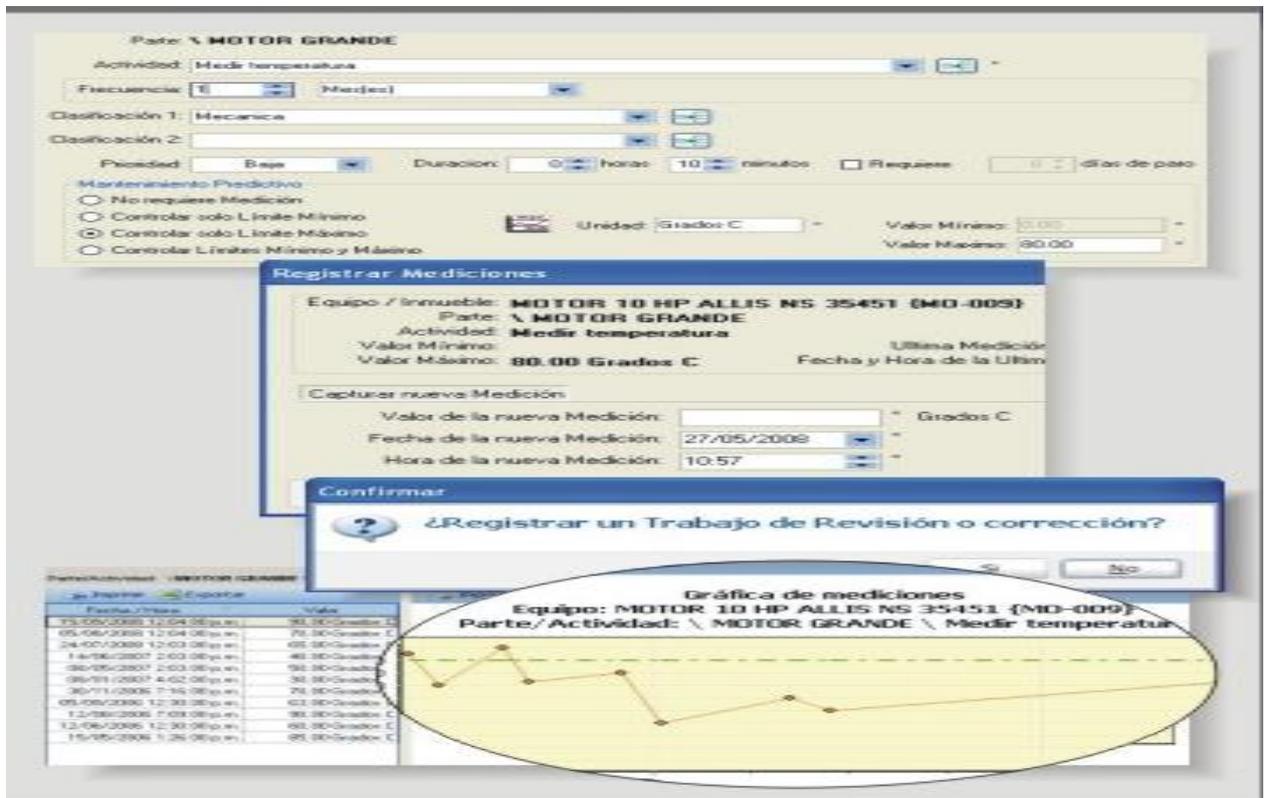


Figura 12 Esquema de un reporte de actividades predictivas.

Recursos

Una parte fundamental en la administración del mantenimiento es el manejo oportuno de los recursos necesarios para realizar los trabajos. El MP incluye un programa de inventario de repuestos y consumible, así como un programa de control de herramientas. La liga de estos dos programas permite al personal de mantenimiento consultar la existencia de repuesto y disponibilidad de las herramientas necesarias antes de iniciar un trabajo, evitando demoras y pérdidas por tiempos muertos por no contar con los repuestos necesarios.



Minsa S. A. de C. V.

Para cada una de las actividades rutinarias que definimos en los planes de mantenimiento, el MP permite dejar establecidos los repuestos, mano de obra, herramientas y servicios externos necesarios para realizarla. Así, cada vez que se requiere realizar una actividad, el MP podrá saber cuáles son los recursos necesarios para realizarla. Esto permite al MP calcular un flujo de recursos en base a los mantenimientos que se tienen programados y sugerir la adquisición de los repuestos necesario justo a tiempo, ayudando así a disminuir los niveles de existencias en los inventario.

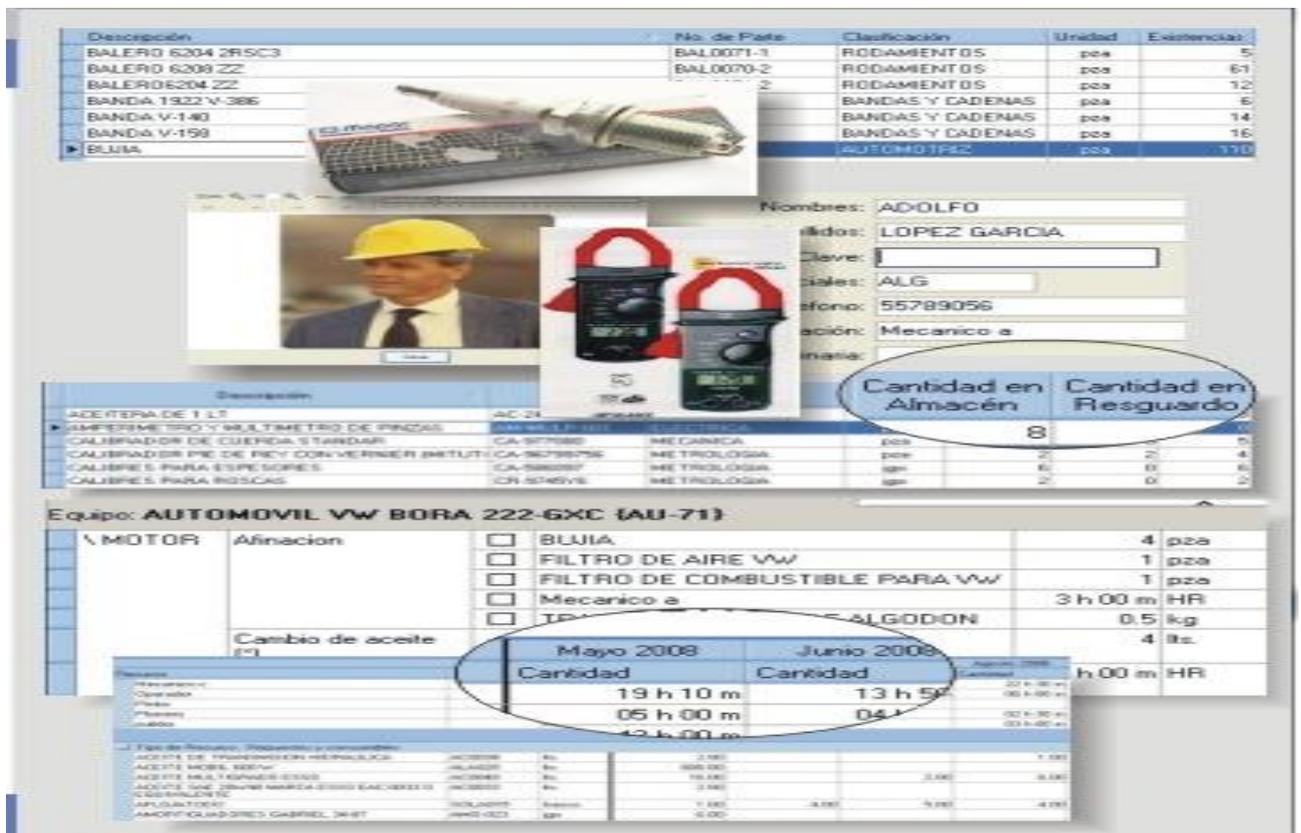


Figura 13 Esquema de un reporte de inventario de repuesto.





Minsa S. A. de C. V.

Ordenes de trabajo

Día con día el MP indica sobre los trabajos que deben realizarse. En el apartado de generación de órdenes de trabajo el MP presenta una lista actualizada con todos aquellos trabajos programados para realizarse en el periodo, partiendo de esta lista el usuario genera las órdenes de trabajo, agrupando los trabajos por especialidades o cualquier otro criterio. Al generar una orden de trabajo se puede asignar un responsable. Cuenta con herramientas de filtrado que permite agrupar los trabajos por atender según su prioridad, especialidad, días de atraso, etc. A cada orden de trabajo que el usuario asigne el MP generara un folio consecutivo.

En una misma orden de trabajo se puede incluir una o varias actividades, tanto de mantenimiento rutinario como no rutinario. Las órdenes de trabajo se pueden referir a equipos o localizaciones. Además las órdenes de trabajo pueden generarse para un equipo específico, o bien, se puede incluir varios equipos en una misma orden de trabajo.



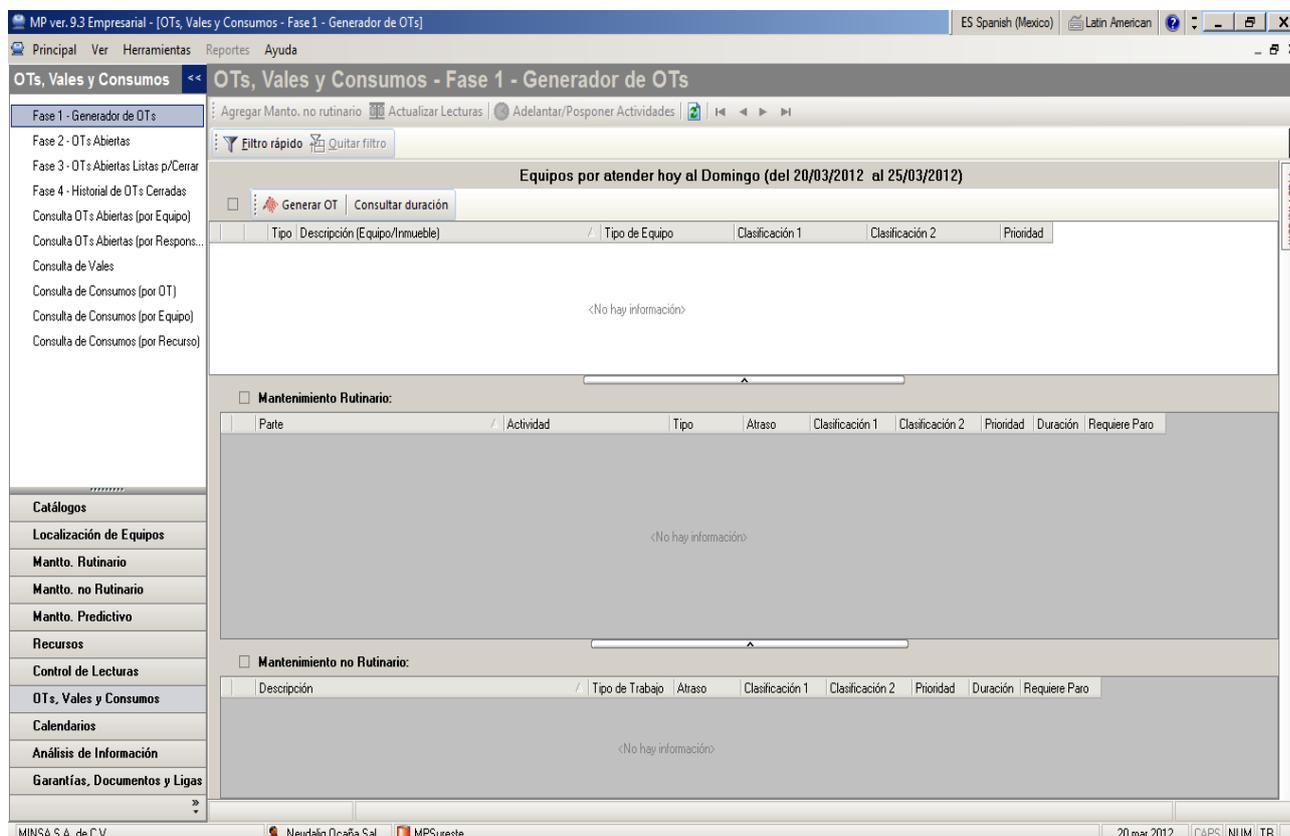


Figura 14 Esquema de un reporte de generador de orden de trabajo.

Ordenes de trabajo

El MP incluye una herramienta de trabajo que permite balancear las cargas de trabajo, ayudando a optimizar la asignación de las órdenes de trabajo al personal de mantenimiento en función de la duración estimada de los trabajos. Una vez generadas las ordenes de trabajo, el usuario podrá imprimirlas. El MP ofrece varias opciones para configurar el contenido de las órdenes de trabajos impresas. Conforme se van realizando los trabajos contemplados en las órdenes de trabajo, los encargados deberán reportar al MP sobre los trabajos realizados, de modo a que en base a dicha información el MP determina las fechas próximas para cuando deban volver a realizarse.



Folio OT	Periodo	Duración Est.	Responsable	Estado	Porcentaje realizado	Vencida	Filtro	Obs	Vales	Consumo
OT000537SRE	20/03/2012 ... 25/03/2012	6 h 40 m	...	Impresa	0 %				0	NO
OT000536SRE	20/03/2012 ... 25/03/2012	3 h 20 m	...	Impresa	0 %				0	NO
OT000535SRE	20/03/2012 ... 25/03/2012	4 h 40 m	...	Impresa	0 %				0	NO
OT000534SRE	20/03/2012 ... 25/03/2012	4 h 40 m	...	Impresa	0 %				0	NO
OT000533SRE	20/03/2012 ... 25/03/2012	6 h 20 m	...	Impresa	0 %				0	NO
OT000532SRE	20/03/2012 ... 25/03/2012	4 h 10 m	...	Impresa	0 %				0	NO
OT000531SRE	15/03/2012 ... 18/03/2012	30 h 40 m	...	Impresa	12 %	Vencida			0	NO
OT000530SRE	15/03/2012 ... 18/03/2012	4 h 00 m	...	Impresa	0 %	Vencida			0	NO
OT000529SRE	15/03/2012 ... 18/03/2012	6 h 00 m	...	Impresa	33 %	Vencida			0	NO
OT000524SRE	06/03/2012 ... 11/03/2012	2 h 30 m	...	Impresa	0 %	Vencida			0	NO

Equipo	Clasificación 1	Clasificación 2	Prioridad
AEREADOR DE FOSA DE TRATAMIENTO DE NEJAYOTE 1 NABOHI AS-03-104-23/43 T-04 (05-AERF-03_T04-P1)	NIVEL 1	TRATAMIENTO DE AGUA	Baja
AEREADOR DE FOSA DE TRATAMIENTO DE NEJAYOTE 2 10 HP NABOHI AS-03-104-23/43	NIVEL 1	TRATAMIENTO DE AGUA	Baja

Parte	Actividad	20	21	22	23	24	25
	2. VERIFICAR ESTADO DE TARJET...						
	1. INSPECCION VISUAL						
	3. LIMPIEZA GENERAL						
\ CARCASA	6. REVISAR RETENES						
\ CARCASA	1. REVISAR PINTURA						
\ CARCASA	2. REVISAR TUBERIA DE SUCCION...						

Figura 15 Esquema de un reporte de órdenes de trabajos abiertas.

Vales y consumos

Al dejar pre-establecidos los recursos necesarios para realizar las actividades de mantenimiento, permitimos al MP la generación automática de los vales de almacén. Bastara con mencionar al almacenista el número de vale de almacén generado por el MP, para que desde el programa de inventario se genere el movimiento de salida sin necesidad de volver a teclear toda la información contenida en el vale. Dado que cada vale de almacén está relacionado a su vez con una orden de trabajo, al momento que el almacenista genera su movimiento de salida automáticamente se registra también el consumo de los repuestos y materiales con cargo a los equipos y centros de costos correspondientes.



Minsa S. A. de C. V.

Todo lo anterior se traduce en una administración eficiente de los recursos y ahorros de tiempos importantes.



Material del Vale: 000104

Material	No. Parte	Cantidad	Unid
BALERO 6202	BAL0069	1	pza
ESMALTE EPOXICO NEGRO	ESM-1052	1	l

Consumos por OT

Folio OT: OT000278 Estado: Sin imprimir
Responsable: (ninguno)

Registrar consumo Modificar Eliminar Imprimir

Tipo Recurso

Recurso	Car
Tipo Recurso : Mano de Obra	
ALBERTO CABRERA MARTINEZ	ACM 3 h
Tipo Recurso : Repuestos y consumibles	
ACEITE MULTIGRADO ESSO	AC0040 3
BALERO 6202	BAL0069 1
banda	1
Tipo Recurso : Servicios Externos	
Cambio de aceite	ACEITES Y L 1

Figura 16 Esquema de una orden de trabajo-vale de consumo.

Análisis de la información

Toda la información referente a los trabajos realizados y recursos consumidos se almacenan en la base de datos del MP y queda disponible para consulta. Contiene varios módulos que permite analizar y explotar la información que se va quedando registrada. Por ejemplo el análisis de fallas y causa raíz constituye una magnífica herramienta en la identificación de los equipos que mas fallas presentan, los tipos de fallas y la causa raíz que condujeron a la falla, permitiendo al usuario establecer filtros para generar análisis en función del impacto de las fallas.



El análisis de fallas y causa raíz otorga al administrador del mantenimiento información valiosa cuando se busca la disminución de fallas, ayudando a identificar los problemas más repetitivo y de mayor impacto.

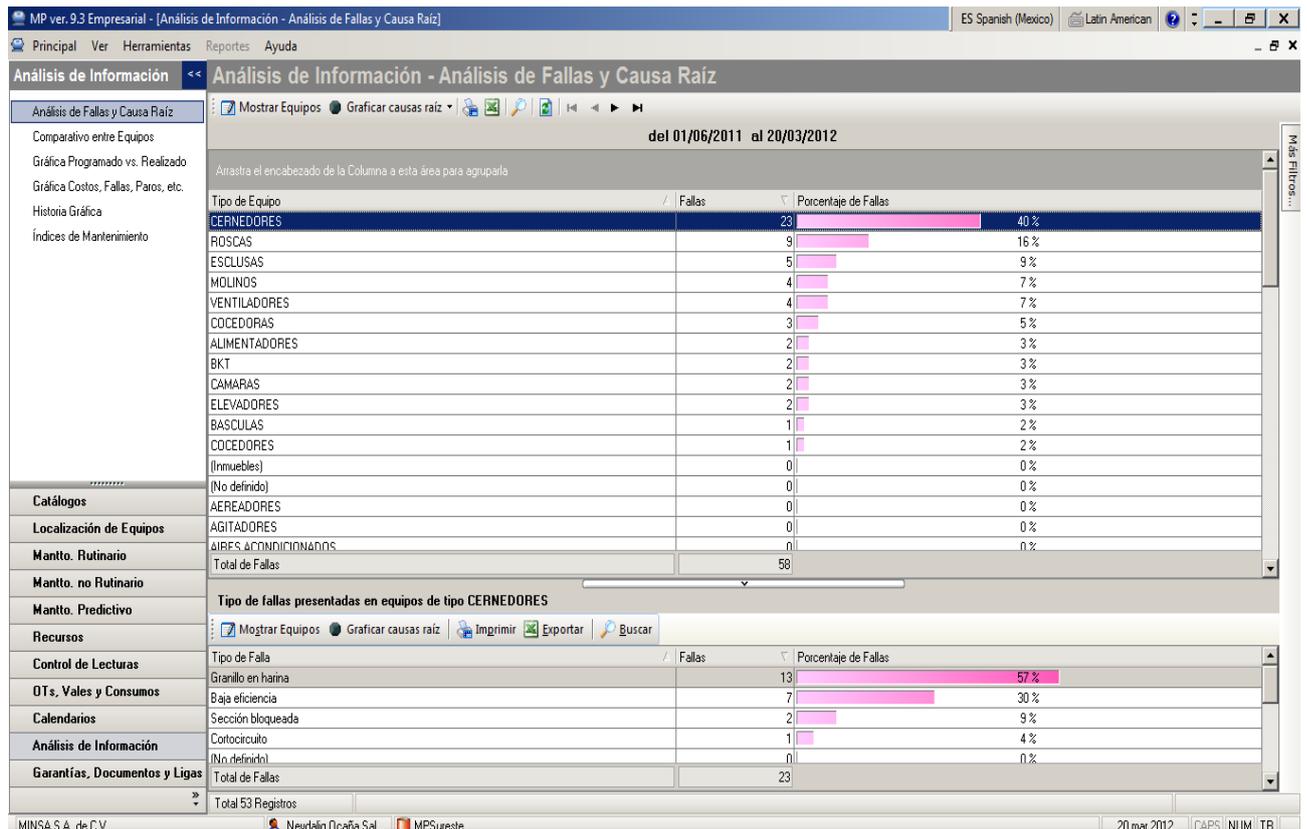


Figura 17 Esquema de reporte de análisis de la información.

El MP cuenta con modulo que permite graficar costos, fallas, paros, cantidad de actividades realizadas mensualmente, etc., así como generar gráficos comparativos entre diferentes equipos, por ejemplo: permite comparar en forma grafica la cantidad de actividades programadas vs cantidad de actividades realizadas mensualmente.



Minsa S. A. de C. V.

También incluye un apartado denominado historia grafica, que presenta los mantenimientos realizados a cada equipo, mostrando los periodos protegidos y los desprotegidos, constituye un indicador para evaluar la vulnerabilidad de nuestros equipos y permite evaluar el cumplimiento de los programas de mantenimiento establecido para cada equipo. En base a la información histórica el MP calcula también los índices de mantenimiento como tiempo medio entre fallas, tiempo medio para la reparación y disponibilidad.

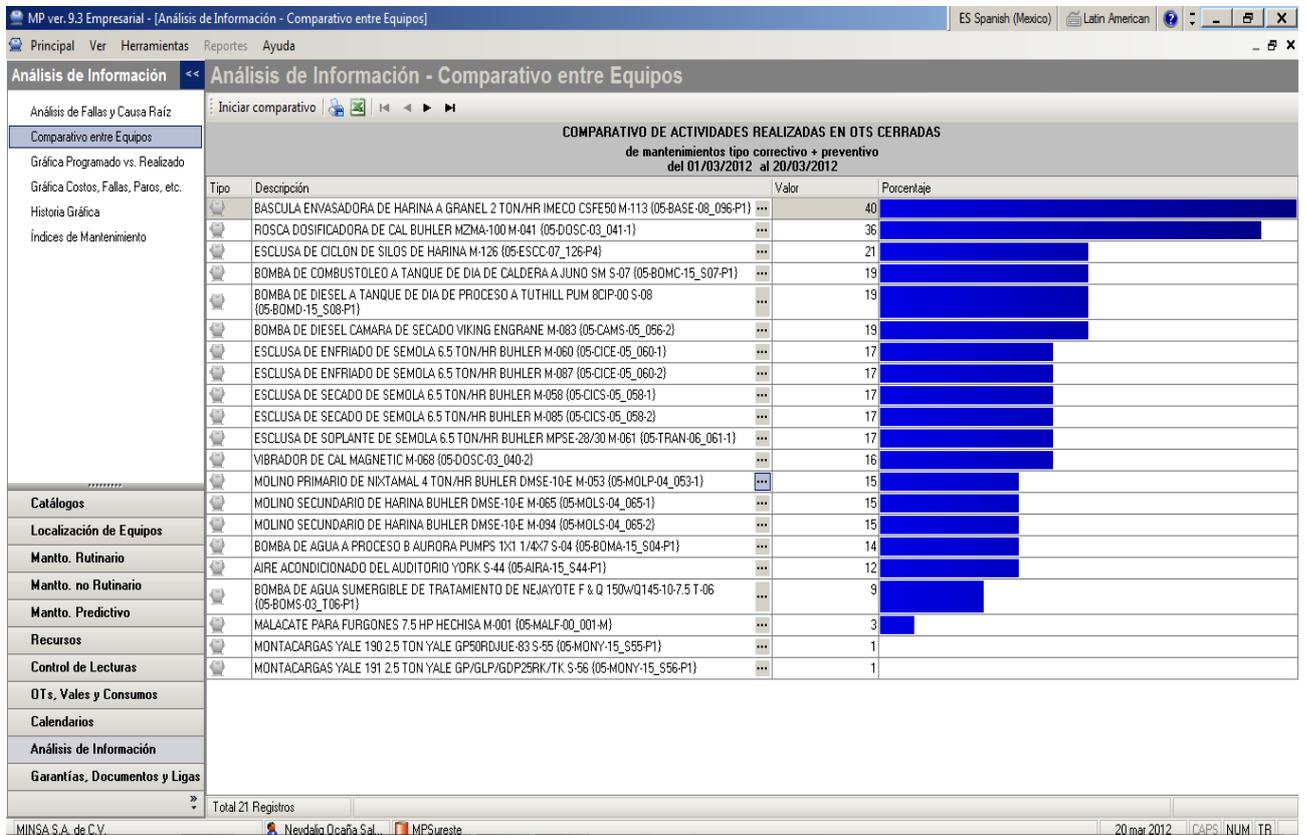


Figura 18 a) Esquema de análisis de la información-comparativo entre equipos.



Minsa S. A. de C. V.

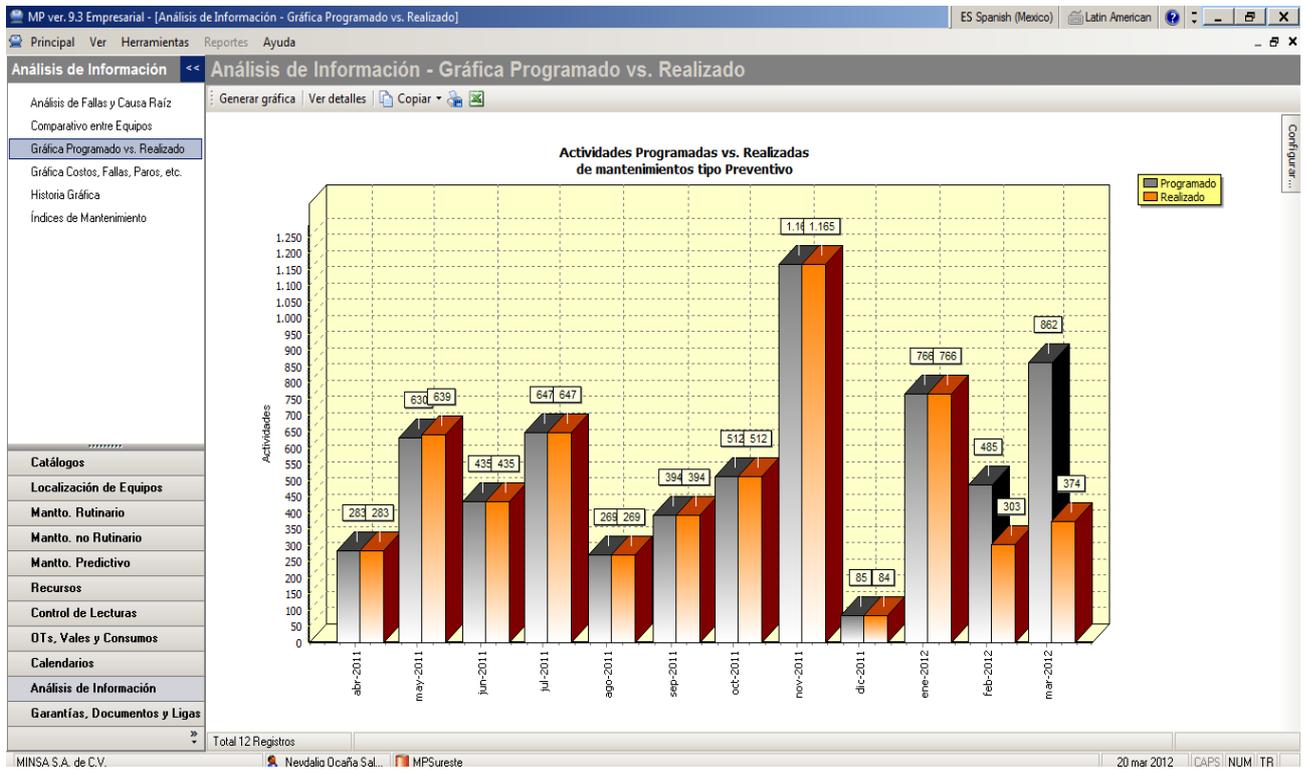


Figura 18 b) Esquema de análisis de la información-comparativo entre equipos.



Tipo	Descripción (Equipo/Inmueble)	TMEF	TMPR	Confiabilidad
	BASCULA DOSIFICADORA DE ADITIVO 311 TON/HR HECHISA M-110 (05-BASD-08_093-P3)			100,00 %
	BASCULA ENVASADORA DE HARINA A GRANUL 2 TON/HR IMECO CSFE50 M-113 (05-BASE-08_096-P1)	233 d 00 h 00 m	0 d 01 h 30 m	99,97 %
	BASCULA MEZCLADORA DE HARINA PARA GRANUL AGROIN M-111 (05-BASM-08_094-P3)			100,00 %
	BASCULA MEZCLADORA DE HARINA PARA PAQUETE 2 TON/HR AGROIN M-121 (05-BASM-08_113-P3)			100,00 %
	BKT DE CERNADOR DE HARINA A MEZCLADORA 50 TON/HR BUHLER BKT-9 M-107 (05-BKTH-07_090-P3)			100,00 %
	BKT DE MAIZ A BODEGA 50 TON/HR CALDWELL M-007 (05-BKTM-00_007-M)			100,00 %
	BKT DE MAIZ A BODEGA 50 TON/HR CALDWELL M-008 (05-BKTM-00_008-M)			100,00 %
	BKT DE MAIZ A BODEGA 50 TON/HR CALDWELL M-009 (05-BKTM-00_009-M)			100,00 %
	BKT DE MAIZ A BODEGA 50 TON/HR CALDWELL M-010 (05-BKTM-00_010-M)			100,00 %
	BKT DE MAIZ A BODEGA 50 TON/HR CALDWELL M-014 (05-BKTM-00_014-M)			100,00 %
	BKT DE MAIZ A BODEGA 50 TON/HR CALDWELL M-015 (05-BKTM-00_015-M)			100,00 %
	BKT DE MAIZ A BODEGA 60 TON/HR BUHLER M-006 (05-BKTM-00_006-M)			100,00 %
	BKT DE MAIZ DE BODEGA A PROCESO 50 TON/HR BUHLER M-028 (05-BKTM-01_028-P8)			100,00 %
	BKT DE MAIZ DE SILOS A CELDA DE DIA 50 TON/HR BUHLER BKT-9 M-029 (05-BKTM-01_029-P8)	116 d 12 h 00 m	0 d 00 h 43 m	99,97 %
	BKT DE MAIZ DESCARGA DE FURGONES A BODEGA 100 TON/HR BUHLER M-004 (05-BKTM-00_004-M)			100,00 %
	BKT DE MAIZ DESCARGA DE FURGONES A BODEGA 100 TON/HR MARTIN M-003 (05-BKTM-00_003-M)			100,00 %
	BKT DE SILOS A ELEVADOR DE HARINA 50 TON/HR BUHLER M-102 (05-TRAH-07_085-P8)			100,00 %
	BODEGA DE MAIZ			100,00 %
	BOMBA DE AGUA A CALDERA 7.5 HP SULZER C-02 (05-BOMA-03_C02-P1)			100,00 %
	BOMBA DE AGUA A CALDERA SULZER HPK-6ST11 C-01 (05-BOMA-03_C01-P1)			100,00 %
	BOMBA DE AGUA A PROCESO A AURORA PUMPS 1X1 1/4X7 5-03			100,00 %
Total 200 Registros				

Figura 18 c) Esquema de análisis de la información-índice de información.

Garantías, documentos y ligas

El MP cuenta también con una sección para el control de garantía que permite consultar las garantías vigentes por equipos, indicando las garantías vigentes y las vencidas, además de las funciones para control y administración del mantenimiento que hemos visto, sirve como un organizador de documentos, en donde el usuario podrá consultar tablas y especificaciones técnicas, planos, manuales, etc., los documentos que registre el usuario pueden ser de cualquier tipo, como por ejemplo Archivos de Word, Excel, autocad, Acrobat Reader, etc., cuando el usuario solicite consultar algunos de estos archivos, desde el MP se ejecuta la aplicación correspondiente que abre el archivo, permite guardar ligas a páginas de internet de interés y poder consultarlas desde el MP.



The screenshot displays the 'Garantías, Documentos y Ligas - Garantías' window. It features a table with columns for 'Equipo', 'Garantías Vigentes', and 'Garantías Vencidas'. The table lists various pieces of equipment, including flour mills and grain storage bins. The selected row is 'BKT DE MAIZ A BODEGA 50 TON/HR CALDWELL M-008 (05-BKTM-00_008-M)'. Below the table, there are sections for 'Garantías del Equipo', 'Historial Garantía', and 'Notas'. The status bar at the bottom indicates 'Total 300 Registros' and the date '20 mar 2012'.

Equipo	Garantías Vigentes	Garantías Vencidas
BASCULA ENVASADORA DE HARINA A GRANEL 2 TON/HR IMECO CSFE50 M-113 (05-BASE-08_096-P1)	0	0
BASCULA MEZCLADORA DE HARINA PARA GRANEL AGROIN M-111 (05-BASM-08_094-P3)	0	0
BASCULA MEZCLADORA DE HARINA PARA PAQUETE 2 TON/HR AGROIN M-121 (05-BASM-08_113-P3)	0	0
BKT DE CERNEDOR DE HARINA A MEZCLADORA 50 TON/HR BUHLER BKT-9 M-107 (05-BKTH-07_090-P3)	0	0
BKT DE MAIZ A BODEGA 50 TON/HR CALDWELL M-007 (05-BKTM-00_007-M)	0	0
BKT DE MAIZ A BODEGA 50 TON/HR CALDWELL M-008 (05-BKTM-00_008-M)	0	0
BKT DE MAIZ A BODEGA 50 TON/HR CALDWELL M-009 (05-BKTM-00_009-M)	0	0

Figura 19 Esquema de garantías, documentos y ligas-garantías.

4.3. Procedimiento de carga al programa

Para la carga del programa se requiere primeramente de una actualización de la lista de maquinaria y equipos, asignar un nuevo código de identificación al mismo, actualización de datos de las características de cada uno de ellos, luego elaborar los planes de mantenimiento de cada grupo de equipos; posteriormente ya teniendo la información requerida se procede a ingresar a la base de datos que se habilito anteriormente e iniciamos con la carga de cada uno de los equipos con sus características particulares (datos de placas), se ingresan los planes de mantenimiento y su localización de equipos por niveles, finalmente automáticamente al ingresar las frecuencias y fecha de mantenimiento iniciales el programa empieza con la programación de las actividades rutinarias.



4.4. Manejo del programa

Revisión diaria por personal de mantenimiento (administrador del mantenimiento) previamente capacitado para ingresar al software y revisar si se tiene órdenes de trabajo abiertas por realizar, se analiza la información en la sección de análisis de datos y también se visualiza el comportamiento o estado de las órdenes de trabajo programadas.

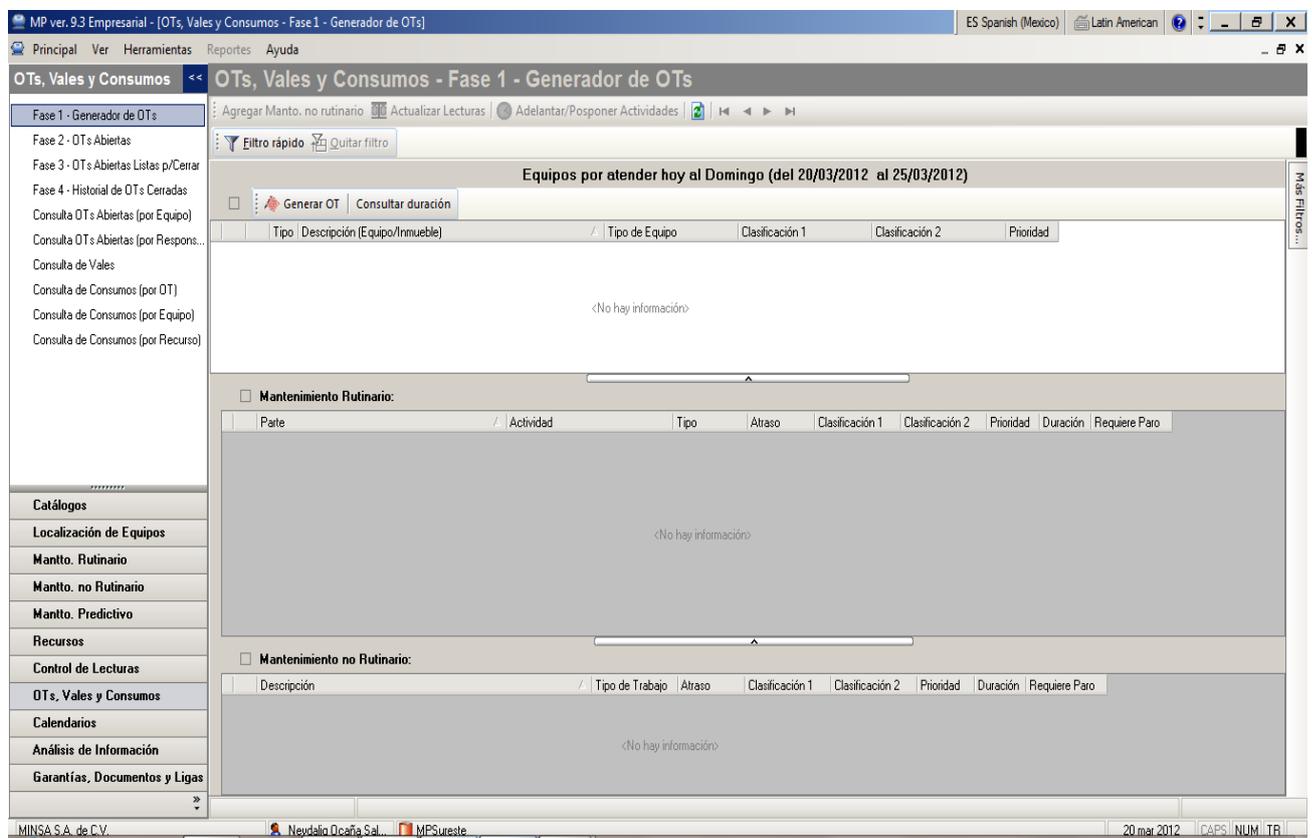


Figura 20 a) Esquema donde se visualiza las órdenes de trabajo por realizar.





Minsa S. A. de C. V.

CAPITULO V

INNOVACIONES

APLICADAS A LA

EMPRESA

MINSA S. A. DE C.V.

Neydalig Ocaña Salazar





Minsa S. A. de C. V.

5.1. Lista de innovaciones

Dentro de las responsabilidades que se tienen como jefe de área se tiene los proyectos **CAPEX** los cuales son inversiones que se presupuestan anualmente encaminados a la mejora continua, dichos anteproyectos se tienen que elaborar en el último trimestre del año, se presenta la lista de las ideas de mejoras con la justificación y cotización para su aprobación por el departamento de proyectos a nivel corporativo, posteriormente se indican que proyectos fueron aprobados para cada una de las plantas y se tiene que elaborar un cronograma de actividades en donde se indican las fechas y actividades principales del proyecto a desarrollar, finalmente queda la ejecución del proyecto en el tiempo y forma que se estableció.

En estas actividades de mejoras se planean proyectos de menor inversión y que dicho recurso para la ejecución se genera de un presupuesto anual de mantenimiento. También existen mejoras en cuanto a la administración del mantenimiento que también incluye el trabajar con documentación, organización y realización de procedimientos.

La jefatura de mantenimiento es responsable de la ejecución de cada uno de los proyectos y mejoras en la administración del mantenimiento que se generan en la planta, desde el momento en se realiza el anteproyecto, las cotizaciones, las justificaciones y resultados de cada uno de ellos en conjunto con la gerencia de planta, a continuación se relacionan algunos de ellos que se ha realizado durante el periodo de 10 años de experiencia en el área de mantenimiento.





Minsa S. A. de C. V.

Mejoras ejecutados en Minsa:

- Modificación del programa de mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo (2004-2005)

La información del departamento de mantenimiento como lo son registros, manuales, procedimientos, programa de mantenimiento e historial de los mantenimientos no se tenían ordenadas de manera que esto se reflejaba en una mala administración del mantenimiento por lo que los tiempos muertos eran elevados y por consecuencia mayor costo de mantenimiento, personal que tenía que trabajar horas extras y se generaba personal inconforme, las actividades consistieron en recabar primeramente toda la información disponible del departamento, para luego organizarlos, poder iniciar el siguiente paso que consiste en elaborar procedimientos y programa de mantenimiento a la maquinaria y equipo asignándole una frecuencia de acuerdo a historia del equipo en aquellas que se tenía, en las que no se inicia de cero con una frecuencia y de ahí partir para ir ajustando los periodos de mantenimiento de los equipos, la mejora se reflejo en reducción de tiempos muertos.

- Implementación del software MP 9 (control de mantenimientos preventivos y correctivos de la maquinaria y equipo).

Este proyecto se ha desarrollado desde su inicio con la elaboración de la justificación de la inversión de un herramienta informática como lo es el software MP argumentando todos los beneficios que nos proporciona dicha herramienta para mejorar el control de la administración del mantenimiento y con ello bajar costos de mantenimiento, que inicialmente se propuso la versión 8.0, en su momento fue la versión más actualizada iniciando con esta herramienta en 2007 y a finales de 2009 se consigue la actualización lo que implico emigrar al software MP versión 9 la cual tienen más elementos actualizadas que ayudan a tener mejor control de mantenimiento y por ende los gastos de mantenimiento. La planta Sureste fue la primera en tener esta herramienta de trabajo más actualizada por lo que los directivos decidieron que se propusiera para todas las plantas la actualización del software MP9 del cual ha llevado a un proceso de homologación de planes y procedimientos con las 6 plantas distribuidas a lo largo del país, de lo cual derivado de esto se impartieron varias capacitaciones en el manejo del software y la manera en cómo se podía realizar la centralización de la información de manera que los directivos tengan acceso a la información que esta herramienta proporciona, actualmente se sigue trabajando con el software ya que

Neydalig Ocaña Salazar





Minsa S. A. de C. V.

es extenso su aplicación pero que la aplicación al 100 % traerá varios beneficios para la productividad de las plantas.

- Selección de la maquinaria y equipo para aumentar la capacidad de recepción de maíz de 50 ton/hr hasta 100 ton/hr. (Sept. /2003)

Se cuenta con una bodega de maíz de 10,000 toneladas en la que se almacena la materia prima y para el área de recepción de maíz por medio de tolvas de ferrocarril se implemento el cambio de equipos de mayor capacidad para agilizar la descarga de maíz, ya que el tener una descarga lenta ocasiona pagar demoras por tener tolvas en patio por más de 24 hrs, se instalaron 2 transportadores tipo BKT con capacidad de 100 Ton/hr y un transportador helicoidal de la misma capacidad para eliminar cuellos de botella que impida la descarga en tiempo y forma.

- Modificación de un molino DMS 10 para aumentar la capacidad de molienda.

Para la molienda primaria del nixtamal(maíz previamente cocido) se contaba con martillos tipo DMS10, la cual se presenta continuamente una variación en la eficiencia del molino, por lo que se modifico en las 2 líneas el tipo de rotor para poder instalar martillos tipo 4 th micropulverizer el cual tiene la características de sellar todos los espacios muertos por donde pudiera pasar nixtamal entero sin ser demolido y con esto bajar la eficiencia de molienda, actualmente la eficiencia de molienda paso de tener 55 % a un 70 % promedio de eficiencia.

- División de tolvas de reposo

Aplicación de proyectos de mejora como lo son las división de tolvas de nixtamal para evitar paros de las líneas para sanitizar, proyecto de homogenización de la harina envasada a granel, eficientar la limpia de las impurezas del maíz al colocar extractores de flotantes más eficientes, etc.

- Bajar consumo de Mega calorías

Dentro de los objetivos del área esta mantener o bajar los consumos de energéticos como lo son los combustibles utilizados para el proceso de cocimiento y secado.

- Independización de la línea de paquete.

En el proceso de envasado se tiene dos presentaciones diferentes a granel de 20 kg y una presentación de 1 kg en fardos de 10 kg, la mejora propuesta y realizada fue el independizar las presentaciones para bajar costos por consumos de aditivos y de producción de harinas de alto rendimiento que no son adecuadas para la presentación de paquete y que se tenían que producir por no tener una línea independiente de envasado.

Neydalig Ocaña Salazar



Minsa S. A. de C. V.

- Bajar consumo de EE en planta optimizando los hp de los equipos.

Se realizó una lista de equipos con sus capacidades en hp y se determinó que envasados y sus consumos de energía eléctrica podrían ser sustituidos por equipos de menor potencia y con esto bajar consumos de energía eléctrica la cual se reflejó una disminución de alrededor de 13 %.

- Eliminar equipos sin afectar el proceso.

Constantemente se propone en base a la experiencia de todos los que colaboramos en la fabricación de la harina modificaciones al proceso y por ende a los equipos para hacerlos cada día más eficientes.

- Aplicación de diseño y mantenimiento sanitario a nuevos equipos.

Actualmente se trabaja bajo criterios de diseño y mantenimiento, previo a esto se recibió un curso sobre diseño y mantenimiento sanitario con organismo que tiene el grado de certificación bajo sus normas establecidas como AIB.

- Sustitución de 2 transportadores por uno solo para reducir el consumo de E.E.

Para la alimentación del maíz para el área de proceso se instaló un solo transportador de forma diagonal en lugar de tener en forma de escuadra logrando manejar con una capacidad menor del motor la misma cantidad de maíz que se envía a proceso.

- Homogenización de harina aditivo en granel y envase

En el área de aditivo se propuso mejorar la calidad de mezcla harina-aditivos para solucionar reclamaciones de clientes con la instalación de mezcladora con celdas de carga para tener precisión de los pesos, cantidad de aditivos y mezclar por bacheo logrando mejorar la homogenización de la harina.

- Sustitución de dosificadores volumétricos por gravimétricos granel y paquete.

Se fabricaron básculas gravimétricas que sustituyeron a equipos que dosificaban de manera volumétrica los aditivos, logrando ser más exactos en la dosificación de los aditivos que se suministran a las harinas como son conservadores, blanqueadores y fibras.

- Automatización del área de envasado.

Implementación de PLC para el área de aditivos para granel y paquete.

- Cambio de control de flama de cámaras de secado a 2 flamas.
- Instalación de extractores de flotantes en cocedores.
- Cambio de filtros por ciclones.
- Cambio de sistema de secado de presión negativa a positiva.
- Cambio de PLC de Siemens a Festo en cocedores (control de temperatura).

Neydalig Ocaña Salazar





Minsa S. A. de C. V.

- Instalación de control automático con válvulas posicionadoras en cocedores.
- Cambio de transportadores de la bodega de maíz.
- Adecuar maquina envasadora de paquete para papel preimpreso.
- Adecuación y cambio de ventury de la molienda primaria.
- Instalación de conos sedimentadores para recuperar agua de nejayote en cocedores.
- Modificación, ampliación de celdas de reposo y alargar extractoras de nixtamal en cocedores, cambio y adecuación de mallas escurridoras.
- Habilitar trinchera tipo galería filtrante para recolectar aguas pluviales y evitar filtraciones en bodega de maíz.
- Instalación de tubería para conducir el agua residual hasta fosas sedimentadoras y habilitar fosas de sedimentación.
- Mejoras de imagen del edificio productivo
- Adecuación de las áreas de producción y envase para cumplir con la norma 120 y auditorias de la COFEPRIS.
- Adecuación y cambio de cadenas de arrastre de transportadores de maíz.
- Cambio de ventilador colector de polvos por ciclón y construcción de silo de recolección de tamo de 25 Ton.
- Sustitución de una caldera de 600 CC por una de 200 CC.
- Instalación de equipos suavizador de agua que alimenta a la caldera.
- Sustitución de lámparas convencionales por lámpara ahorradoras de energía eléctrica y que cumplen con las normas para instalaciones en polvos.
- Mejorar eficiencia de molienda cambiando los tipos de martillos DMS 10 por micropulverizer 4TH.
- Eliminar molinos de remolienda por simplificación de proceso.
- Reubicación de área de almacén para evitar contaminación cruzada con el producto.
- Adecuación de equipo de limpieza del maíz para eficientar la limpieza.
- Instalación de equipos de aereación obra civil de fosas de tratamiento de agua.
- Instalación de controladores de flamas con graficador para temperaturas de cámaras de secado.
- Subir pie de elevadores del sótano a planta baja y simplificación del proceso para evitar humedad en los equipos de recepción de maíz.

Neydalig Ocaña Salazar





Minsa S. A. de C. V.

- Reubicación del soplante de aereación de la primera fosa de sedimentación de tratamiento de aguas residuales.
- Cambio de cadena de arrastre de equipo de recepción de maíz a través de furgones.
- Cambio de durmientes convencionales de madera por tipo metálicos en el área de descarga de furgones.
- Cambio de la línea 1 de succión a positivo.
- Cambio de equipo de limpieza de maíz tipo criba por tambor rotativo en bodega de maíz.
- Simplificar red de vapor para evitar pérdidas por longitud de tubería.
- Cambio de ventury para eficientar la molienda primaria.
- Sustitución de motorreductores de mejor eficiencia con menor HP.
- Modificación de equipo de limpieza para mejorar eficiencia de limpieza.
- Modificar equipos de extracción de polvos tipo filtro por ciclón para ahorro de energía eléctrica y consumo de refacciones.
- Intercambio de líneas de remolienda para mejorar eficiencia de remolienda.
- Modificación del sistema de recolección de tamo de captación en costalillas a granel por medio de un silo de 24 Ton.
- Proyecto actualización de sistema eléctrico, modificando la trayectoria de los cables para reducir la caída de tensión por longitud de cable y reubicando el control eléctrico de tres equipos de capacidad del motor de 200 hp.
- Proyecto de recolección de polvos de las chimeneas hacia un ciclón común.
- Cambio de aislamiento en cocedores y ciclones de secado.
- Automatización del programa 8 y 9 de envase granel y paquete.
- Recircular agua de nejayote para reducir consumos de agua y recuperar energía calorífica.



Conclusiones

La aplicación del mantenimiento preventivo genera ventajas tanto a las empresas como a los empleados de las mismas, genera tranquilidad al tener una buena administración del mantenimiento y el cumplimiento de los programas de producción.

Para las empresas se tienen, entre otras, las siguientes ventajas:

- ✓ Mejoras en la producción, al disminuir los tiempos muertos
- ✓ Ahorros en los costos de producción
- ✓ Alarga la vida útil de equipos e instalaciones.

Para los empleados algunas de las ventajas que se tienen son:

- ✓ Mayor seguridad al operar equipos confiables
- ✓ Mejores condiciones de sus equipos e instalaciones para realizar sus actividades

El personal de mantenimiento tiene menos incertidumbre en sus jornadas de trabajo ya que realiza actividades programadas preventivas, en cuanto a costos de la inversión es recuperable desde el primer año de aplicación a reducir más de 50 % de los tiempos muertos y costos de las reparaciones lo que logra aplicar la mejora continua en el proceso.

En lo personal fue una experiencia excelente el poder compartir ideas de mejoras que se han propuesto e implementado a lo largo trayecto laboral ya que esto permite continuar superándose y ser cada día mejor; también espero que el tema de la administración del mantenimiento con el procedimiento indicado en la implementación del MP sea de gran ayuda para implementarlos en otras empresas.





Minsa S. A. de C. V.

Fuente de Información

- **Wikipedia** **Fundación wikimedia.**
- **Monografias.com** **Monografias.com S. A.**
- **Manuales de maquinaria y equipos propiedad de la Planta.**
- **MP software Versión 9** **Técnica Aplicada Internacional S. A. de C.V.**
- **Mantenimiento Industrial** **Recopilaciones de temas de mantenimiento Industrial.**

