



UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

---

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA

DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE MANTENCIÓN

Trabajo para optar al Título de:  
Ingeniero (E) Mecánico

Profesor Guía:  
Sr. Roberto Cárdenas Parra.  
Ingeniero Mecánico

OSCAR WOLFANG JÜNÜMANN GARRIDO

Valdivia - Chile

2007

## INDICE

<b>INDICE</b> .....	<b>1</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>4</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>5</b>
<b>CAPITULO I</b> .....	<b>6</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>6</b>
1.1 OBJETIVO GENERAL. ....	6
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>7</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO DEL MANTENIMIENTO Y SU EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA</b> .....	<b>7</b>
2.1 IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO. ....	7
2.2 LA FINALIDAD DEL MANTENIMIENTO. ....	7
2.3 VARIABLES DEL MANTENIMIENTO. ....	7
2.4 EVOLUCIÓN DE LAS EXPECTATIVAS DE LAS FUNCIONES DE MANTENIMIENTO...8	8
2.5 SITUACIÓN ACTUAL DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL. ....	9
2.6 CLASIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	9
2.6.1 <i>Mantenimiento general:</i> .....	9
2.6.2 <i>Mantenimiento correctivo:</i> .....	10
2.6.3 <i>Mantenimiento preventivo:</i> .....	10
2.6.4 <i>Mantenimiento predictivo:</i> .....	10
2.7 NUEVAS METODOLOGÍAS DE GESTIÓN. ....	11
<b>CAPITULO III</b> .....	<b>12</b>
<b>3. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PARA EL MANTENIMIENTO.</b> .....	<b>12</b>
3.1 INTRODUCCIÓN. ....	12
3.1.1 <i>TENDENCIA EN LOS SISTEMAS CMMS.</i> .....	14
3.1.2 <i>ESTRUCTURA BÁSICA DE LOS SISTEMAS CMMS.</i> .....	16
3.2 ESQUEMA FUNCIONAL DE LOS SISTEMAS CMMS.....	18
3.2.1 <i>OBJETIVOS Y BENEFICIOS DEL USO DE UN SISTEMA CMMS.</i> .....	18
3.3 ALTERNATIVAS QUE OFRECE EL MERCADO .....	19
3.3.1 <i>MP2</i> .....	19
3.3.2 <i>MPx.Mantec</i> .....	20
3.3.3 <i>Datastream 7i</i> .....	21
3.3.4 <i>MAXIMO</i> .....	22
3.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE UN SISTEMAS CMMS. ....	22
3.5 ANÁLISIS COMPARATIVO. ....	24

<b>CAPITULO IV</b> .....	<b>27</b>
<b>4. DESARROLLO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE</b> .....	<b>27</b>
4.1 DESARROLLO DEL PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN. ....	27
4.2 FASE 1.- DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	27
4.3 FASE 2.- INTEGRACIÓN DE RECURSOS. ....	27
4.4 FASE 3.- INSTALACIÓN SOFTWARE.....	27
4.5 FASE 4.- CAPACITACIÓN DE USUARIOS. ....	27
4.6 FASE 5.- MODELO FUNCIONAL. ....	28
4.6.1 <i>Desarrollo de los Modelos de Negocios</i> .....	28
4.6.2 <i>Configuración del Sistema</i> .....	28
4.6.3 <i>Migración de Datos</i> .....	28
4.7 FASE 6.- TEST INTEGRAL.....	28
4.8 FASE 7.- PUESTA EN MARCHA. ....	28
<b>CAPITULO V</b> .....	<b>29</b>
<b>5. EXPERIENCIA DE LABORATORIO</b> .....	<b>29</b>
5.1 EXPERIENCIA PRÁCTICA. ....	32
5.1.1 <i>Práctico 1: Creación de registros de equipo</i> . ....	32
5.1.2 <i>Práctico 2.- Ingreso de Datos Financieros del Equipo</i> . ....	34
5.1.3 <i>Práctico 3.- Configuración de Medidores de Equipos</i> . ....	35
5.1.4 <i>Práctico 4.- Actualizando Lecturas del Medidor</i> .....	36
5.1.5 <i>Práctico 5.- Información de Equipos en los Campos Definidos por el Usuario</i> .....	37
5.1.6 <i>Práctico 6.- Configuración de Códigos de Oficios</i> .....	38
5.1.7 <i>Práctico 7.- Creando Registros de Empleados</i> .....	39
5.1.8 <i>Práctico 8.- Crear Tasa de Salario (valor hora)</i> . ....	40
5.1.9 <i>Práctico 9.- Creación y administración de Solicitudes de trabajo</i> . ....	41
5.1.10 <i>Práctico 10.- Transformación de la Solicitud de Trabajo a Orden de Trabajo</i> .....	42
5.1.11 <i>Práctico 11: Generación Orden de Trabajo</i> . ....	43
5.1.12 <i>Práctico 12: Asignación Mano de Obra</i> . ....	45
5.1.13 <i>Práctico 13: Añadiendo piezas requeridas</i> . ....	46
5.1.14 <i>Práctico 14: Añadiendo información de Oficios</i> . ....	47
5.1.15 <i>Práctico 15: Impresión de la Orden de Trabajo</i> . ....	47
5.1.16 <i>Práctico 16: Actualizando Información Antes de Cerrar Orden de trabajo</i> . ....	49
5.1.17 <i>Práctico 17: Despacho de Repuestos de Bodega</i> . ....	50
5.1.18 <i>Práctico 18: Actualizando Comentarios</i> .....	52
5.1.19 <i>Práctico 19: Cierre Orden de Trabajo</i> .....	52
5.1.20 <i>Práctico 20: Creación Registro de Inventario (Repuestos)</i> .....	53
5.1.21 <i>Práctico 21: Añadir información de Existencia (Stock)</i> . ....	54
5.1.22 <i>Práctico 22: Añadir información de Costos a los artículos de inventario</i> .....	55
5.1.23 <i>Práctico 23: Añadir Datos de compras</i> . ....	56
5.1.24 <i>Práctico 24: Especificaciones Proveedores para cada repuesto</i> .....	57

5.1.25	<i>Práctico 25: Creación de un Mantenimiento Preventivo.</i>	57
5.1.26	<i>Práctico 26: Añadiendo información detallada al Mantenimiento Preventivo.</i>	60
5.1.27	<i>Práctico 27: Añadiendo información de repuestos.</i>	61
5.1.28	<i>Práctico 28: Generación Órdenes de Trabajo para el Mantenimiento Preventivo.</i>	61
<b>CAPITULO VI</b>		<b>63</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>63</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>		<b>64</b>
<b>ANEXO I</b>		<b>65</b>
<b>ANEXO II</b>		<b>71</b>

## RESUMEN

El presente trabajo se encuentra orientado, principalmente, a la confección de procedimientos que permitan entregar criterios de selección e implementación de un Sistema Informático para la Gestión del Mantenimiento (CMMS).

En cuanto al alcance y utilización de este trabajo, no se pretende que se convierta en un manual de implementación, más bien en una guía que sirva de base o referencia para abordar la problemática de implantación de un CMMS, desde su evaluación hasta la puesta en marcha de éste.

El estudio, abordará temas como:

El mantenimiento, su importancia, finalidad, variables, evolución y clasificación.

Sistemas informáticos, el uso de tecnología informática en el mantenimiento, tendencias, estructuras básicas, esquemas funcionales, beneficios, alternativas en el mercado local, criterios de selección y un análisis comparativo.

Proceso de implementación de un sistema, definición de un proyecto, etapas de implementación y procesos operativos.

Cabe señalar, que este trabajo se complementará con una experiencia práctica de laboratorio.

## **SUMMARY**

The present work is orientated mainly to the confection of a document that allows the selection and implementation of a computer system for the management of the maintenance.

As for the scope and utilization of this work, there is not pretension that it turns into an implementation manual, rather in a guide than can be use as a base or reference to approach the problematics of an implementation project of a Computer System of Maintenance Management.

The study will treat themes as the followings:

The maintenance, its importance, purpose, variables, evolution and classification.

Computer systems, the use of computer technology in the maintenance, trends, basic structures, functional schemes, benefits, alternatives on the local market, criteria of selection and a comparative analysis.

Implementation process of a system, definition of a project, implementation stages and operative processes.

It is necessary to indicate, that this work will be complemented itself with a practical laboratory formulation.

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

La gestión de mantenimiento ha evolucionado en forma dinámica y permanente, hacer mantenimiento implica estar acorde con los nuevos desarrollos tecnológicos y nuevos retos para los sectores industriales, comerciales y servicios. Los nuevos retos están asociados con la necesidad de optimizar la eficiencia y eficacia en la producción de bienes y/o en la presentación de los servicios y el mejoramiento de la calidad.

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

El desperfecto de una pieza por falla de mantenimiento puede ocasionar también fallas que paralicen la producción por horas o incluso días, generando fuertes pérdidas. De aquí la importancia de constar con un sistema que permita dirigir eficiente y puntualmente las tareas de mantenimiento, evitando paros en la producción. En general, los Sistema Computarizado para la Administración del Mantenimiento (CMMS) contribuyen de manera significativa a garantizar una continuidad en los procesos de producción, además de prolongar la vida útil de los equipos.

El presente trabajo pretende ser una herramienta que permita conocer los distintos Sistemas Computarizados para la Gestión de Mantenimiento que existen en el mercado local, su selección, y su implementación teórica y practica.

En cuanto al alcance y utilización de este documento, no se pretende que se convierta en un manual de implementación, más bien en un documento que sirva de base o referencia para abordar la problemática de un proyecto de Implementación de un Sistema Computarizado de Gestión de Mantenimiento.

#### 1.1 OBJETIVO GENERAL.

Crear una herramienta que permita evaluar, seleccionar e implementar un Sistema de Gestión de Mantenimiento para la industria.

#### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Análisis de la evolución de los Sistemas de Gestión de Mantenimiento.

Criterios de selección de un CMMS

Implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento.

Formulación de experiencias de laboratorio con fines docentes para los alumnos de Ingeniería.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO DEL MANTENIMIENTO Y SU EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA.

#### 2.1 IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO.

El mantenimiento se puede definir como el conjunto de actividades que se realizan a un sistema, equipo o componente para asegurar que continúe desempeñando las funciones deseadas dentro de un contexto operacional determinado.

Su objetivo primordial es preservar la función, las buenas condiciones de operabilidad, optimizar el rendimiento y aumentar el período de vida útil de los activos.

Gracias a:

- Eficiencia máxima del personal de mantenimiento.
- Fiabilidad máxima de los equipos.
- Mantenibilidad óptima de los equipos y Disminución Riesgo de no Calidad.
- Estrategia de anticipación (pro actividad).
- Seguimiento de los costos: realizar un mantenimiento justo y necesario.

#### 2.2 LA FINALIDAD DEL MANTENIMIENTO.

La finalidad del mantenimiento es conseguir al máximo nivel de eficiencia en funcionamiento del sistema productivo y de servicios con la menor alteración del medio ambiente y una mayor seguridad para el personal al menor costo.

#### 2.3 VARIABLES DEL MANTENIMIENTO.

Para poder entender la forma de actuar del mantenimiento, es necesario analizar distintas variables de significación que repercuten en el diseño de los sistemas, tales como:

Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad, Calidad, Seguridad, Costo y Tiempo.

A continuación, se detallará cada una de estas variables antes mencionadas.

Fiabilidad es la probabilidad que las instalaciones, máquinas o equipos se desempeñen satisfactoriamente sin falla, durante un intervalo de tiempo determinado, bajo condiciones específicas.



Disponibilidad es la porción de tiempo durante el cual un sistema o equipo estuvo en condiciones de ser ocupado.

Mantenibilidad es la probabilidad de que una máquina, equipo o un sistema pueda ser reparado a una condición especificada en un período de tiempo dado, en tanto su mantenimiento sea realizado de acuerdo con ciertas metodologías y recursos determinados con anterioridad.

Seguridad está referida al personal, instalaciones, equipos, sistemas y máquinas, no puede ni debe dejársela a un costado, con miras a dar cumplimiento a demandas pactadas.

Tiempo de entrega y el cumplimiento de los plazos previstos son variables que tienen también su importancia, en el mantenimiento.

## **2.4 EVOLUCIÓN DE LAS EXPECTATIVAS DE LAS FUNCIONES DE MANTENIMIENTO.**

Históricamente, el mantenimiento ha evolucionado a través del tiempo, para una mejor comprensión de la evolución y desarrollo del mantenimiento desde sus inicios y hasta nuestros días, hay tres generaciones a saber tal como lo muestra la figura 2.1. [ 8 ]

Primera generación:

Cubre el período hasta el final de la II Guerra Mundial, en esta época las industrias tenían pocas máquinas, eran muy simples, fáciles de reparar y normalmente sobredimensionadas. Los volúmenes de producción eran bajos, por lo que los tiempos de parada no eran importantes. La prevención de fallas en los equipos no era de alta prioridad gerencial, y sólo se aplicaba el mantenimiento reactivo o de reparación.

Segunda generación:

Nació como consecuencia de la guerra, se incorporaron maquinarias más complejas, y el tiempo improductivo comenzó a preocupar ya que se dejaban de percibir ganancias por efectos de demanda, de allí la idea de que los fallos de la maquinaria se podían y debían prevenir, idea que tomaría el nombre de mantenimiento preventivo. Además, se comenzaron a implementar sistemas de control y planificación del mantenimiento, o sea las revisiones a intervalos fijos.

Tercera generación:

Se inicia a mediados de la década de los setenta donde los cambios, a raíz del avance tecnológico y de nuevas investigaciones, se aceleran. Aumenta la mecanización y la automatización en la industria, se opera con volúmenes de producción más altos, se le da importancia a los tiempos de parada debido a los costos por pérdidas de producción, alcanzan mayor complejidad las maquinarias y aumenta nuestra dependencia de ellas, se exigen productos y servicios de calidad, considerando aspectos de seguridad y medio ambiente y se consolida el desarrollo de mantenimiento preventivo.

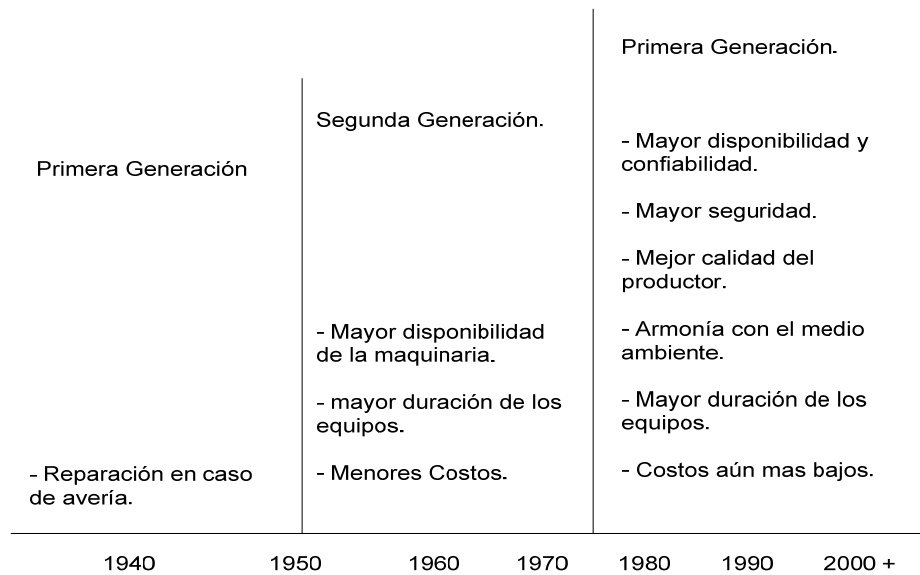


Fig. 2.1 Evolución del Mantenimiento.

## 2.5 SITUACIÓN ACTUAL DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.

Hoy en día, se puede ver que una empresa bien administrada optan por visiones más prospectivas de oportunidades, usualmente soportadas por:

Rutinas sistemáticas para minimizar el mantenimiento.

Sistemas de mantenimientos con auxilio de procesamientos electrónicos de datos.

Herramientas y dispositivos de medición.

Asesorías competentes en la determinación del potencial de mejoramiento e implantación de soluciones estratégicas.

## 2.6 CLASIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO.

Hay varios tipos de mantenimiento, entre los cuales encontramos:

GENERAL: lubricación, inspecciones, calibraciones.

CORRECTIVO: de emergencia o programado.

PREVENTIVO: verificaciones con desarmes programados.

PREDICTIVO: controles programados con rutinas y análisis.

### 2.6.1 Mantenimiento general.

Es el que nace del criterio de preservación de todos aquellos bienes o útiles que constituyen el patrimonio o elementos de desgaste en la producción. Requieren en su faz práctica de un plan lógico que tienda a minimizar aquellos factores que reducen su vida útil. Entre las tareas que se pueden realizar en este tipo de mantenimiento encontramos los ajustes, limpiezas y lubricaciones.

### **2.6.2 Mantenimiento correctivo.**

Es el que se realiza siempre que un equipo o sistema deja de trabajar por causas desconocidas, poniéndolo en el menor tiempo posible en funcionamiento intentando localizar el motivo por el que dejó de funcionar. Y generando acciones que eviten la falla.

Ventajas del mantenimiento correctivo son:

- Intervenciones rápida, después de ocurrida la falla.
- Conlleva discontinuidad en los flujos de producción y logística.
- Tiene una gran incidencia en los costos de mantención por producción no efectuada.
- Tiene un bajo nivel de organización.
- Se denomina también mantenimiento Reactivo.

Desventajas del mantenimiento correctivo son:

- Genera costo ante falla existente.
- No permite programar ni planificar las acciones.
- Incertidumbre sobre cuándo se producirá la falla.

### **2.6.3 Mantenimiento preventivo.**

El mantenimiento preventivo es la ejecución planificada de un sistema de inspecciones periódicas, cíclicas y programadas y de un servicio de trabajos de mantenimiento previsto como necesario, para aplicar a todas las instalaciones, máquinas o equipos, con el fin de disminuir los casos de emergencias y permitir un mayor tiempo de operación en forma continua.

Ventajas del mantenimiento preventivo son:

- Reducción de fallas residuales de carácter aleatorias.
- Reducción de los imprevistos o fortuitos.

Desventajas del mantenimiento preventivo son:

- El mantenimiento puede ser innecesario.

### **2.6.4 Mantenimiento predictivo.**

Consiste en estudiar la evolución temporal de ciertos parámetros y asociarlos a la evolución de la falla, para así determinar en que período de tiempo esta falla va a tomar una relevancia importante,

y así poder planificar todas las intervenciones con suficiente tiempo, para que la falla no tenga consecuencias graves.

Una de las características más importantes de este tipo de mantenimiento es que no debe alterar el normal funcionamiento de la planta mientras se esta aplicando.

Las ventajas del mantenimiento predictivo son:

- Reducción del tiempo de parada al conocerse exactamente el componente que falla.
- Permite seguir la evolución de un defecto en el tiempo.
- Optimiza la gestión del personal de mantención.
- Requiere una plantilla de mantenimiento mas reducida.
- Producto de la verificación del estado de la maquina, realizada en forma periódica como de forma accidental, permite confeccionar un archivo histórico del comportamiento mecánico y operacional.
- Permite conocer con exactitud el tiempo límite de actuación que no implique el desarrollo de una falla imprevista.
- Permite la toma de decisiones sobre la parada de una máquina en momentos críticos.
- Garantiza la confección de formas internas de funcionamientos o compras de nuevos equipos.

Desventajas del mantenimiento predictivo son:

- Un monitoreo mal implementado o llevado someramente puede permitir que la maquinaria falle.

## **2.7 NUEVAS METODOLOGÍAS DE GESTIÓN.**

En la actualidad, existen una gran variedad de nuevas herramientas para el mantenimiento industrial, que nos muestran distintas soluciones a los problemas que la mayor competitividad exige a las empresas.

Dentro de las cuales encontramos:

TPM (Mantenimiento productivo total), RCM (Mantenimiento centrado en la confiabilidad), JIT (Just in Time= Justo a tiempo), TQM (Calidad Total), Benchmarking, Outsourcing, Reingeniería, Mejora Continua, Planeamiento Estratégico, CMMS (Sistemas Computarizados para la Administración del Mantenimiento). Todas herramientas que llevan la estrategia a la acción en una organización.

El objetivo de este trabajo no es detallar las características de cada una de estas metodologías, sólo se detallará y profundizará en la herramienta CMMS más adelante.

## CAPITULO III

### 3. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PARA EL MANTENIMIENTO.

#### 3.1 INTRODUCCIÓN.

Para asegurar la calidad de los productos y servicios y mantener a la empresa en niveles adecuados de competencia, es necesario que se mantenga un estándar de operación, el cual obliga a tomar acciones encaminadas a lograr que la instalación esté en las condiciones requeridas para su funcionamiento.

Mantenimiento, encargado de lograr estas condiciones normales, combina varios factores: mano de obra, información, capital, energía, materiales y herramientas. De tal forma que el proceso de toma de decisiones en mantenimiento, involucra el manejo de gran cantidad de información que permita conocer el estado de los trabajos, evaluar el funcionamiento de los equipos y costear las intervenciones, evaluar riesgos, entre otros.

La gestión de mantenimiento ha evolucionado en forma dinámica y permanente, hacer mantenimiento implica estar acorde con los nuevos desarrollos tecnológicos y nuevos retos para los sectores industriales. Retos que están asociados a la necesidad de optimizar la eficiencia y eficacia en la producción de bienes y/o en la presentación de los servicios y el mejoramiento de la calidad.

Estas disposiciones tienen directas repercusiones sobre la gestión del mantenimiento y han generado procesos evolutivos en torno a la producción de técnicas y estrategias de mantenimiento, centradas no sólo en las intervenciones a los equipos, sino también en una verdadera gestión que aborde, desde una perspectiva gerencial y sistémica, una acertada relación con el trabajo administrativo, técnico y operativo del área de mantenimiento.

Actualmente, existen decenas de conceptos y técnicas de mantenimiento, y en esa dinámica constante, surgen cada vez más enfoques del mismo. Esto incluye:

- Monitoreo de condición.
- Sistemas expertos.
- Análisis de gestión de riesgos.
- Modos de fallas y análisis de los efectos.
- Análisis de confiabilidad.

Ello requiere la aplicación de procesos de mantenimiento que, mediante el uso de herramientas informáticas faciliten la toma de decisiones, a través del suministro de información, sobre aspectos técnicos y económicos, planes de mantenimiento, control de trabajos, diagnóstico de condiciones de equipos y estadísticas de comportamiento y falla.

El mantenimiento no es ajena a los procesos de masificación de tecnologías de la información y telecomunicaciones, porque ellos le permiten afianzar el logro de sus objetivos tales como: aseguramiento de la calidad de los productos y servicios y mantener a la empresa en niveles adecuados de competencia.

El área de mantenimiento debe tener herramientas que permitan que los procesos estandarizados, (escritos, sistematizados, o no escritos), estar integrados, agrupados a procesos para suministrar información confiable y oportuna para el desarrollo de la gestión y la toma de decisiones acertadas.

Un sistema de información de mantenimiento, es una metodología de gestión y administración de mantenimiento, que permite a las empresas obtener resultado en cuanto a:

- Definición de procesos ópticos.
- Normalización de procedimientos.
- Análisis de eventos.
- Conocimientos de los costos.
- Obtención de indicadores de gestión.

El componente principal de un software para la gestión de mantenimiento es que sea aplicable a cualquier tipo de empresa. Que cuente con módulos integrados para el manejo de almacenes, compras, facturación y algunas aplicaciones para el manejo de proyectos, herramientas, presupuestos, catálogos, planos, indicadores de gestión, emisión de reportes y control de autorizaciones.

La función principal de dicho software es permitir la planeación y control del mantenimiento, pues debe servir como herramienta para llevar a cabo dichos procesos. El sistema debe trabajar con datos compartidos e interrelacionados, lo que permite que la información fluya entre distintas dependencias en tiempo real. Los datos ingresados y almacenados en la base de datos una sola vez deben estar disponibles para cualquier usuario que tenga acceso al sistema.

Por eso la gestión de mantenimiento implica al personal que trabaja en el área, no sólo conocer las técnicas y aprenderlas, sino también a decidir cuales son útiles en consideración a las necesidades específicas de la empresa y a sus características particulares. La elección adecuada permitirá mejoras en la práctica del mantenimiento y a la optimización de costos. Por el contrario, si la elección de la técnica no corresponde a las necesidades y problemas determinados, se contribuirá a agudizar las dificultades y al aumento de los costos, y en última instancia, afectará la producción del bien o a la prestación del servicio.

Es importante determinar que las nuevas tendencias en mantenimiento implican un cambio radical en la dirección de las empresas y del personal responsable del mantenimiento. Por tal razón, los caminos, estrategias, herramientas y métodos para cambiar y dejar esas viejas prácticas son numerosos, diversos y a veces contradictorios; y este hecho incide en que se asuman actitudes

divergentes en el personal de mantenimiento: muchos insisten que lo mejor es usar de todo un poco y otros que es mejor usar pocas opciones, pero rigurosas, exigentes y responsables.

### **3.1.1 TENDENCIA EN LOS SISTEMAS CMMS.**

El uso efectivo de sistemas computarizados para la administración y gestión del mantenimiento es fundamental para el mejoramiento de una empresa. Hasta hace poco, la noción de mejoramiento del mantenimiento se conformaba con llevar a cabo el trabajo sistemático lo más eficiente posible. La orientación para ejecutar el trabajo, y no cuestionar por qué fue necesario en el primer lugar. La mayoría de los sistemas eran aplicaciones diseñadas para generar órdenes de trabajo sistemáticas o de emergencias, eficientes y consistentes. La administración de activos, horas hombres, materiales y costos fueron de importancia secundaria y la capacidad analítica era en la mayoría de los sistemas muy limitada.

Para los usuarios, la entrada de datos al sistema era difícil y costosa en tiempo, eran obligados a navegar en numerosas pantallas para hallar lo que necesitan, dependiendo de un rango grande de abreviaciones y códigos que tenían sentido para los desarrolladores pero no para la gente de mantenimiento. Muchas aplicaciones quedaban en una isla, vinculada en forma tenue a otras aplicaciones computarizadas de la empresa por vía de interfaces complejas.

El impacto de conceptos como Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM), Mantenimiento Productivo Total (TPM), Costeo Basado en Actividad (ABC) está borrando los linderos tradicionales entre organizaciones, al punto que se necesitan conceptos nuevos de función y de los procesos de negocios que la entrelazan.

Visto desde una perspectiva, la función de mantenimiento forma parte de un proceso de negocios macros llamado administración de activos físicos. Este proceso de negocios, forma parte del concepto integrado de apoyo de producción llamado administración de la cadena de suministro.

Estos conceptos suministran un foco nuevo y poderoso para guiar los proyectos de mejoramiento de mantenimiento, para ser más efectivos. Sin embargo, ello requiere del apoyo de una tecnología informática apropiada.

Logros en la tecnología informática están transformando la comunicación y redefiniendo el trabajo. El crecimiento explosivo de las herramientas y acceso a Internet está abriendo nuevas y grandes posibilidades de publicación de información en tiempo real. Impulsados por esta tecnología, se están reduciendo el tiempo de transmisión y de transacción de las telecomunicaciones.

Una solución escogida por muchas empresas es la inversión de un solo sistema integrado que promete la administración total y eficiente de los flujos de datos e información desde finanzas hacia producción, ventas y desde adquisición hacia mantenimiento. La solución es costosa tanto en

hardware, software e implantación. La complejidad misma de sistemas tales como SAP R/3, BAAM, ORACLE, J. D. Edwards, Peoplesoft, entre otros, han provocado costosas implementaciones y demoras graves en el arranque del sistema para muchas empresas.

Otra solución escogida, es la inversión en múltiples aplicaciones informáticas relacionadas entre sí por una arquitectura común, protocolos estándares y un rango de herramientas informáticas comunes.

Los sistemas para mantenimiento ya no pueden seguir existiendo como islas cerradas, aisladas y secundarias de las aplicaciones principales de la empresa. Tienen que funcionar como eje principal, no como componente periférico de la empresa. Para lograr este nuevo rol, tendrán que incorporar arquitecturas abiertas basadas en objetos que permitan la recolección, filtración, almacenaje y reportes de información sobre el trabajo, equipo, materiales, proveedores y costo en múltiples medios e imágenes.

Utilizando la tecnología informática, los sistemas podrán ofrecer nuevas perspectivas sobre desempeño tales como:

- Tendencias de desempeño del ciclo de vida de equipos.
- Desempeño comparativo de ciclo de vida de activos.
- Dejar conocer lo bueno y lo malo (benchmarking).
- Identificación de factores clave optimizando el costo de equipos, unidades y negocios.
- Productividad de trabajos y de equipos.
- Condición de los componentes de equipo.
- Información de materiales, tendencias de movimiento y niveles de seguridad para repuestos.
- Monitoreo, control y administración de desperdicios tóxicos.
- Planeación, programación, ejecución y evaluación de trabajo.
- Literatura técnica actualizada incluyendo planes de trabajo, dibujos, estándares, reglamentos, entre otros.

Todos vinculados, lógicamente, para facilitar el acceso de cualquier persona en alguno de los procesos del negocio/organización de la empresa.

La tecnología de los CMMS, en sí, no es adecuada; los sistemas informáticos no solucionan los problemas por su propia cuenta. Es más, si se desarrollan o implantan independientemente de las políticas, procedimientos, procesos y organizaciones de la empresa, fácilmente pueden reforzar los problemas. El mejoramiento empresarial en estos tiempos demanda una fusión de tecnología informática e ingeniería de negocio, herramientas nuevas, procesos de negocios eficientes y eficaces, y una estructura organizacional sana; de esta forma servirá la tecnología a las metas comerciales.



### 3.1.2 ESTRUCTURA BÁSICA DE LOS SISTEMAS CMMS.

Base de datos de equipos y su historial.

El objetivo de este módulo es contener a todas las unidades susceptibles de mantenimiento, para esto la información básica a contener es: datos técnicos, relación de fallas, relación contable (con centros de costos y cuentas contables), relación de equipo repuesto, especificaciones de la ubicación física y su historial definido como todos los trabajos de reparación efectuados.

Base de Mantenimiento Preventivo y Pautas de Trabajo.

El objetivo de este módulo es registrar las tareas de mantenimiento repetitivas de la empresa, incluyendo la frecuencia (cronológicas como no cronológicas) con la que se repite cada tarea, para esto la información a contener es: frecuencias de ejecución ya sea mediante lecturas de medidores o mediante fecha, instrucciones a ejecutar, repuestos a ocupar y personal involucrado en la mantención.

Base de datos de Inventarios.

El objetivo de este módulo es registrar el inventario para todas las refacciones de mantenimiento de la empresa, para esto la información a contener es: números de artículos, ubicaciones del stock, cantidades en física y costos unitarios., unidades de medidas, códigos de servicios.

Base de datos de recursos (Mano de obra).

El objetivo de este módulo es registrar a los empleados involucrados en el proceso de mantenimiento. Para esto la información básica a contener es: dirección y número de teléfono, así como información relativa al trabajo, como turno, oficio, y fecha de contratación.

Base de datos de compras.

El objetivo de este módulo es especificar valores de cotización, requisición y los valores de los órdenes de compra predefinidos para cada centro de compras. Para esto la información básica a contener es: proveedores, unidades de medidas y códigos de servicios.

La siguiente figura muestra un diagrama de información básica de un sistema CMMS:

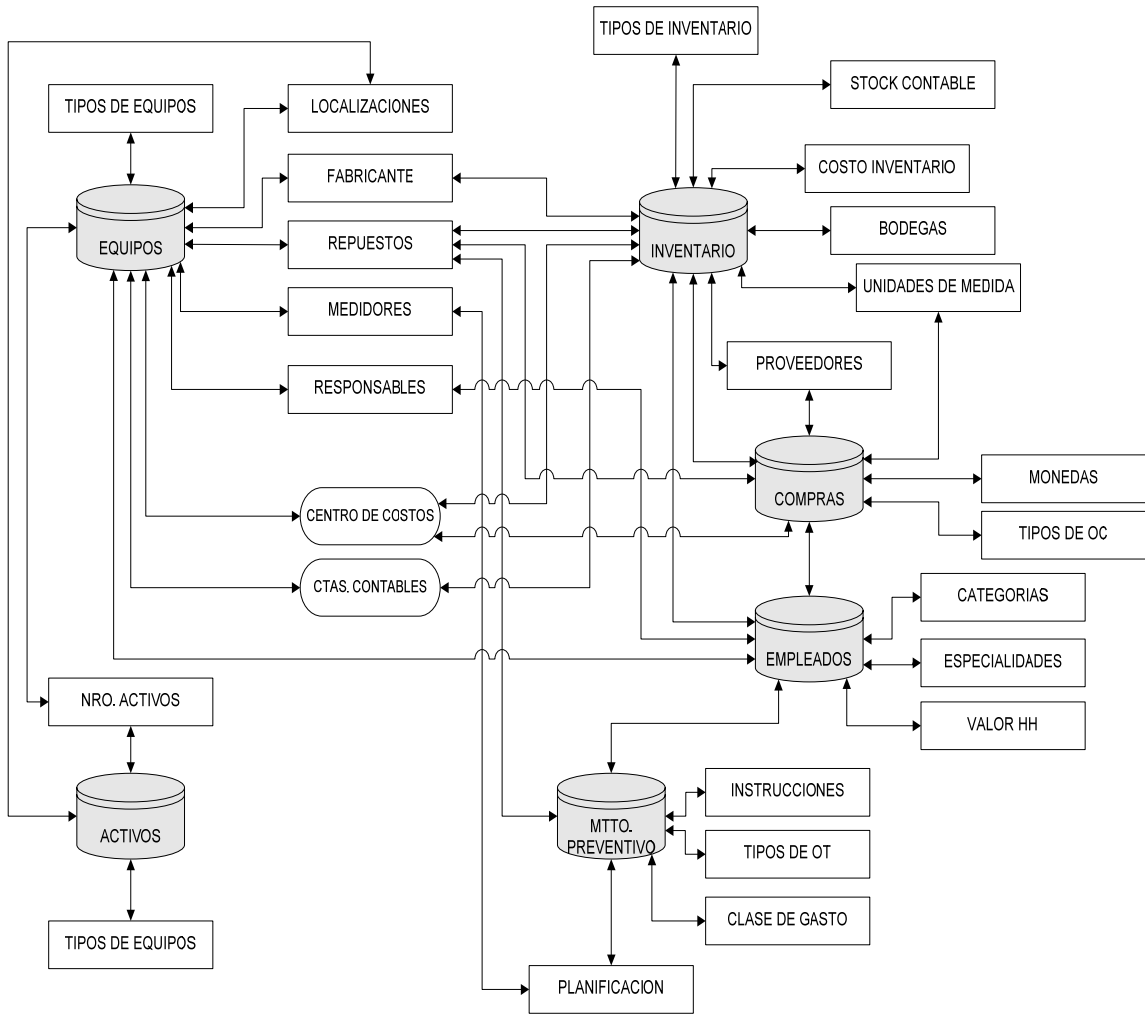


Fig. 3.1 Diagrama de información básica de un sistema CMMS.

### 3.2 ESQUEMA FUNCIONAL DE LOS SISTEMAS CMMS.

La figura siguiente describe el esquema funcional de trabajo para un Sistemas CMMS.

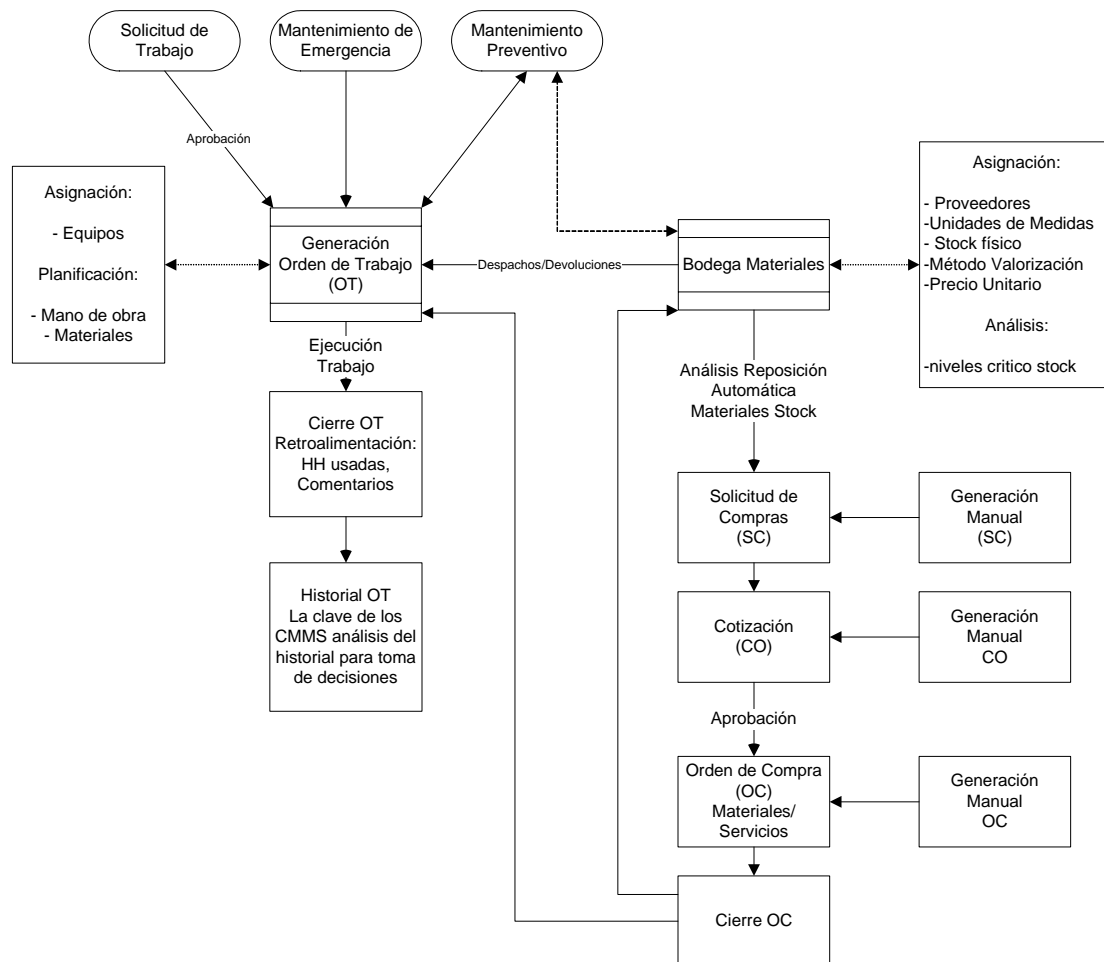


Fig. 3.2 Estructura general sistemas CMMS.

#### 3.2.1 OBJETIVOS Y BENEFICIOS DEL USO DE UN SISTEMA CMMS.

Los objetivos se pueden resumir en:

- Reducción en los tiempos de detenciones no programadas de los activos productivos.
- Aumento en la disponibilidad del equipamiento y líneas de producción.
- Reducción en los costos asociados a inventarios de repuestos.
- Permite planificar y controlar el mantenimiento de los activos.

- Permite optimizar el funcionamiento de los activos para cumplir con altos estándares, incrementando su vida útil y su valor en ventas futuras.
- Permite mantener un historial de la actividad para efectuar análisis y una mejor planificación.
- Optimizar el uso de los recursos en operaciones realizadas en puntos remotos, especialmente en tareas subcontratadas.

Los beneficios son:

Optimización de uso de mano de obra (productividad) manifestado en:

- Mejor planeación, programación y ejecución de las actividades.
- Aplicación de planes de mantenimiento
- Mejor control de los recursos, debido a su conocimiento y dominio.
- Mayor cobertura con los mismos recursos.
- Mejor utilización de la mano de obra.

Optimización de uso de los materiales manifestado en:

- Mejores criterios y estrategias para manejo de partes, ya que se estandarizan las descripciones y referencias facilitando su administración.

Reducción de lucro cesante por interrupciones:

- La efectividad de las áreas de programación y la aplicación del diagnóstico de condición, revierten en una disminución del tiempo de paro.

### **3.3 ALTERNATIVAS QUE OFRECE EL MERCADO**

Dentro de las alternativas que ofrece el mercado local (Chile) en cuanto a Sistemas CMMS están:

MP2

MPx.Mantec

Datastream 7i

MAXIMO.

#### **3.3.1 MP2**



MP2 es una aplicación de software CMMS (Sistema Computarizado para la Administración del Mantenimiento), con una estructura cliente/servidor, disponible en dos versiones Access y

Enterprise, posee una Interfase grafica diseñada con Delphi, plataforma basada en los sistemas operativos Microsoft Windows, disponible en bases de datos tales como Access, Oracle y SQL Server, permite transacciones en múltiples idiomas,

Las principales funciones de MP2 son:

- Organizar y registrar el inventario.
- Administrar los costos de equipo.
- Registrar la historia del equipo.
- Programar las tareas de mantenimiento preventivo.
- Mantener registros de labor confidenciales.
- Adjudicar recursos.
- Generar solicitudes de trabajo.
- Ordenar y comprar repuestos.
- Proyectar fallas del equipo.
- Ayuda a investigar el tiempo de parada del equipo.
- Identifica los lugares difíciles de mantenimiento de la instalación.
- Produce informes precisos a nivel de planta.

Módulos Principales de MP2.

Activos, Inventario, Mano de Obra, Compras, Programación, Seguridad, Mantenimiento Estadístico Predictivo, Mantenimiento Preventivo, Órdenes de Trabajo, Requisiciones de Trabajo, Reportes y Análisis

### 3.3.2 MPx.Mantec



MPx.Mantec es una aplicación de software CMMS (Sistema Computarizado para la Administración del Mantenimiento), 100% configurable, diseñado en módulos, con arquitectura Cliente/Servidor, plataforma basada en los sistemas operativos Microsoft, disponible en bases de datos tales como Oracle, SQL Server, Informix, Access, DB2.

MPx.Mantec posee características tales como:

- Gestión jerárquica de equipos,
- Capacidad de Auditoria,
- Multi organizacional,
- Monitoreo del uso,

- Indicadores de control de gestión y
- Inbox con carga de datos

Módulos Principales de MPx.Mantec.

Gestión de Activos, Gestión de Trabajos, Gestión de Inventario, Gestión de Presupuesto, Gestión de Compras, Gestión de Lubricación, Gestión de Costos, Gestión de Calibración, Administración de Proyectos, Módulo de Programación, Módulo de TPM, Gestión de gráficos y reportes, Administración de Herramientas, Administración de Planoteca.

### 3.3.3 Datastream 7i



Datastream 7i es una aplicación de CMMS (Sistema Computarizado para la Administración del Mantenimiento), con arquitectura 100% web (Full Web-enabled), diseñado en módulos, disponible en bases de datos tales como Oracle y SQL Server, permite acceso remoto a todas las funcionalidades de medio de browsers standard de Internet, Datastream 7i no requiere una solución Citrix para acceder a Internet.

Datastream 7i posee características tales como:

- Interfases para las Aplicaciones (APIs),
- Gestión Jerárquica de Activos,
- Capacidad de Auditoria,
- Monitoreo del uso,
- Indicadores claves de gestión (KPIs),
- Inbox y Tablero de comando,
- Messenger,
- Interface con Microsoft Project,
- Multi organizacional,
- Mantenimiento preventivo flexible y
- Garantías y reclamos de garantías.

Módulos Principales de Datastream 7i.

Activos, Gestión de Trabajo, Gestión de Presupuesto, Gestión de Inspecciones, Gestión de Materiales, Gestión de Compras, Reportes

### Módulos Avanzados de Datastream 7i

Datastream 7i Mobile (Conexión vía dial o inalámbrica), Código de Barras, Datastream 7i Buy (Automatización de Compras), Datastream 7i Analytics (Informes de alto nivel), GIS (Interfase Gráfica), Flotilla (Administración de flotas de transporte), Integración Databrige (usa idioma XML permite integraciones con otras aplicaciones), Integración BAIM (Módulo de integración de aplicaciones Corporativas), 21 CFR 11 (Firmas electrónicas).

### 3.3.4 MÁXIMO



MÁXIMO es una aplicación de software EAM CMMS (Sistema Computarizado para la Administración del Mantenimiento), engloba todos los aspectos de la administración de los activos; mantenimiento, inventario y compras. Es una solución escalable desde mínimos requerimientos, disponible en bases de datos tales como Oracle y SQL Server, es un sistema con una solidez Funcional y Flexibilidad, adaptándose a todos los requerimientos sin sacrificar efectividad. Combina lo mejor del mantenimiento de activos con el más robusto sistema de adquisiciones de Internet. Se conecta vía browser, con toda la funcionalidad del Sistema en WAN y conexión vía telefonía Celular en una LAN.

Módulos Principales de Máximo:

Módulo Equipo, Módulo Localizaciones, Módulo Órdenes de Trabajo, Módulo Control de Inventario, Módulo Mano de Obra, Módulo Planes, Módulo Mantenimiento Preventivo, Módulo Calendario, Módulo Compras, Módulo Recursos.

### 3.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE UN SISTEMAS CMMS.

A continuación, se indican algunas características que deben ser observadas al momento de la selección de un Sistemas CMMS.

- 1.- Que el sistema opere en el ambiente o plataforma utilizado por la empresa.
- 2.- Que la empresa proveedora tenga presencia en el mercado, posea un área de servicios profesionales y que cuente con un área de soporte técnico local.
- 3.- Que el sistema llegue a englobar todos los aspectos de la administración de los activos: mantenimiento, inventario y compras.
- 4.- Que el sistema tenga una facilidad de uso.
- 5.- Que el sistema sea multi-organización, multi-lenguaje y multi-moneda

- 6.- Posea una arquitectura WEB o Cliente Servidor.
- 7.- Que los códigos sean compuestos por células para permitir selecciones o filtros en los reportes y listados y además que el contenido de esas células sean establecidas por el propio usuario, a partir de las tablas patrones para sus necesidades.
- 8.- Que permita la integración con otros sistemas.
- 9.- Que sea posible monitorear servicios de terceros, tanto a través de contratos permanentes y globales como a través de servicios eventuales.
- 10.- Que permita controlar el acceso a los usuarios.
- 11.- Que posea una buena rapidez a consultas cuando los archivos están muy cargados de informaciones.
- 12.- Que permita poder realizar customizaciones a nivel de cambiar títulos y leyendas para personalizar la información de la empresa.
- 13.- Que permita la configuración de nuevos reportes de acuerdo con las necesidades de la empresa.
- 14.- Que permita la gestión de costos, de materiales y de mano de obra de acuerdo con las reales necesidades del usuario.



### 3.5 ANALISIS COMPARATIVO.

El siguiente cuadro muestra las diferencias funcionales y tecnológicas más relevantes entre las distintas opciones que ofrece el mercado chileno.

	mp2		mpx	Datastream 7i		MAXIMO 4
	Access	Enterprise		Standard	Enterprise	
<b>Características</b>						
<b>Básicas</b>						
Arquitectura WEB				X	X	X
Arquitectura Cliente/Servidor	X	X	X			
Opción ASP ("hosting")		X		X	X	X
Opera sobre bases de datos disponibles: Oracle (O), SQL Server (S), Access (A), Informix (I), Sybase (SB)	A	O-S	O-S-A-I-SB	O-S	O-S	O-S
Pre-Configuración Óptima según Mejores prácticas de Mantenimiento	X	X	X	X	X	X
Totalmente Configurable	X	X	X	X	X	X
Múltiples Organizaciones		X	X	x	X	X
Definición de código SQL "flexible", para parametrizaciones				X	X	X
Indicadores de Gestión "KPI" / Lista tareas para hacer "Inbox"			X		X	X
Ayuda en línea	X	X	X	X	X	X
Configuración de pantallas / formatos	X	X	X		X	X
Seguimientos de Auditoria		X	X	X	X	X
Seguridad de Usuarios, Grupos, Pantallas, Secciones, Campos y Menús	X	X	X	X	X	X
Opción Diseñador de Informes Oracle Discoverer (para ASP)		X		X	X	
Múltiples Lenguajes		X	X	X	X	X
Múltiples Monedas	X	X	X	X	X	X
Envío de e-mail / Notificaciones	X	X	X	X	X	X
Logout de Tiempo			X	X	X	
<b>Trabajos</b>						
Proyectos		X		X	X	X
Integración con Microsoft Project (Importación/Exportación)		E	E	I/E	I/E	I/E
Servicios Comerciales (Servicios de mantenimiento a terceros)					X	X

Planificación basada en Actividad				X	X	X
Permisos de Trabajo				X	X	X
Ordenes de Trabajo para Múltiples Equipos	X	X				
Rutas de Trabajo			X	X	X	X
Rutas de Lubricación			X		X	
Partes de Trabajo			X		X	
Solicitudes de Trabajo	X	X	X	X	X	X
Bitácoras de Mantención			X			
<b>Mantenimiento programado</b>						
Frecuencias por Utilización y por Calendario	X	X	X	X	X	X
Inspecciones					X	X
Inspecciones basadas en riesgo					X	X
Control de revisiones de Mantenimiento Programado				X	X	X
<b>Activos</b>						
Jerarquía de Equipos	X	X	X	X	X	X
Seguimiento de ciclo de vida de Activos	X	X	X	X	X	X
Manejo Garantías	X	X		X	X	X
Manejo de Medidores	X	X	X	X	X	X
Control de Costos	X	X	X	X	X	X
Análisis de Fallas	X	X	X	X	X	X
Historial de Mantención por equipos	X	X	X	X	X	X
<b>Materiales</b>						
Control de inventario de Activos	X	X	X	X	X	X
Análisis del manejo de Materiales	X	X	X	X	X	X
Seguimiento de Herramientas	X	X	X	X	X	X
Evaluación de Proveedores		X	X	X	X	X
Análisis de Reposición Materiales Stock	X	X	X	X	X	X
Múltiples Bodegas	X	X	X	X	X	X
Análisis ABC	X	X	X	X	X	X
Inventario Físico	X	X	X	X	X	X
Historial de Materiales	X	X	X	X	X	X
<b>Presupuestos</b>						
Control de Presupuestario	X	X	X	X	X	X
<b>Compra</b>						
Requisiciones, Cotizaciones, Ordenes de Compra	X	X	X	X	X	X
Módulo de Facturación	X	X	X		X	X
Compras de Servicios	X	X	X	X	X	X
Contratos / Cláusulas				X	X	X
Niveles de Aprobación por Montos	X	X	X	X	X	X

Historial de Compras	X	X	X	X	X	X
Características Adicionales						
Código de Barras	X	X	X	X	X	X
Conjunto de API Totalmente Configurable (Recolección de Datos)				X	X	X
Aplicaciones Móviles		X		X	X	
Workflow					X	X
Firma Electrónica					X	X
Programación de Ordenes de Trabajo	X	X		X	X	X
Integración con Sistemas ERP	X	X	X	X	X	X
Manejo Planoteca			X			

## CAPÍTULO IV

### **4. DESARROLLO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE.**

#### **4.1 DESARROLLO DEL PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN.**

#### **4.2 FASE 1.- Definición del Proyecto.**

Comprende la preparación de las definiciones del proyecto definitivo, mediante entrevistas con el personal de la empresa, visita a la planta, recopilación de información electrónica existente de la realidad actual de la empresa y de las necesidades a tener en cuenta en el diseño del proyecto definitivo. En base a esta información se confecciona el Plan definitivo del Proyecto.

En esta fase se realiza una descripción general de todas las necesidades y problemática de la empresa. Siendo ésta una descripción general se considera la totalidad de las variables de implementación, así como el exacto alcance del proyecto, requerimientos, interfases, expectativas, etc.

Con las definiciones iniciales, es posible desarrollar un programa de trabajo (carta gantt) con la descripción de las actividades a desarrollar permitiendo que se realice la estructuración adecuada en términos de recursos humanos y fechas.

#### **4.3 FASE 2.- Integración de Recursos.**

Comprende la definición de los equipos de trabajo, la comunicación a los mismos de las generalidades del Proyecto y sus funciones particulares dentro del mismo. Comprende además la puesta en disponibilidad para el proyecto, de los elementos necesarios para su desarrollo (Servidor, Oficinas, etc.).

#### **4.4 FASE 3.- Instalación Software.**

Comprende la instalación del software de la solución a implementar en los servidores asignados para tal efecto por la empresa, así como en un Cliente (Estación de trabajo), con la asistencia del Líder de Sistemas, quien debe proveer el ambiente en las condiciones que se determinen y quien será capacitado para el mantenimiento del software, la instalación de los clientes restantes.

#### **4.5 FASE 4.- Capacitación de Usuarios.**

El objetivo primordial de esta fase es entregar los conceptos funcionales y las herramientas necesarias para operar la aplicación. De acuerdo a las particularidades del proyecto.

Los resultados directos de esta etapa son principalmente usuarios capacitados a objeto de transferir el conocimiento y la asistencia en lo que resta de la implementación.

#### **4.6 FASE 5.- Modelo Funcional.**

El objetivo fundamental de esta fase es tomar conocimiento de los procedimientos operacionales de la empresa y efectuar el volcamiento de dichos procesos en las funcionalidades del sistema.

Para lo anterior se consideran las siguientes actividades:

##### **4.6.1 Desarrollo de los Modelos de Negocios.**

Comprende la presentación, de los diseños (Diagramas de flujo) propuestos de los distintos procesos del sistema a implementar, su discusión y aprobación por parte del Equipo de Proyecto.

##### **4.6.2 Configuración del Sistema.**

Comprende la definición de los elementos de seguridad de la aplicación, (usuarios, perfiles, parámetros de instalación, matrices de autorización, etc.), por parte de los usuarios correspondientes, para luego realizar la carga de los mismos, dentro de la aplicación.

Básicamente consiste en lograr que los procedimientos acordados puedan ser llevados a través del sistema, según las definiciones.

##### **4.6.3 Migración de Datos.**

Comprende la migración a la Base de Datos del sistema, de las tablas maestras (equipos, bodega, empleados, centros de costos y proveedores).

#### **4.7 FASE 6.- Test integral**

Comprende el testeo del sistema, cargado con los datos, procesos y perfiles ya definidos.

#### **4.8 FASE 7.- Puesta en Marcha.**

Comprende las tareas necesarias que permitirán llevar a cabo la puesta en producción del sistema y el soporte post-Puesta en Producción. Esta tarea se realizará en la locación definida como Piloto.

## CAPÍTULO V

### 5. EXPERIENCIA DE LABORATORIO.

En la experiencia práctica se trabajara con el software MP2 Access 2000, que es una aplicación del tipo CMMS (Sistema Computarizado para la Administración del Mantenimiento).

Sus módulos principales son:

El módulo EQUIPO que permite:

El ingreso de la información básica del equipo al que se práctica mantenimiento, tenemos un tipo de equipo, número de serie, número de modelo, productos, fecha de compra y ubicación exacta del equipo.

Registrar los datos financieros como el número general del libro mayor, departamento y centro de costos. Como también el costo material y mano de obra utilizados a la fecha.

Registrar información de seguridad.

Especificar si el equipo esta fuera de servicio.

Asignar uno o más medidores a cada parte del equipo, visualizar y actualizar sus lecturas.

Adjunta archivos de multimedia, como dibujos o documentos.

Administrar los repuestos del inventario usados para mantener los equipos.

Examinar el historial de órdenes de trabajos para cada equipo.

Establecer relaciones entre equipos a través del árbol de componentes en forma gráfica.

El módulo INVENTARIO que permite:

Almacenar información extensa y detallada de cada artículo o repuesto usado durante el mantenimiento de los equipos, como número de ítems, ubicaciones de stock (lugares), cantidades disponibles y el costo por unidad.

La valorización del inventario por FIFO, LIFO o Promedio Ponderado.

Llevar un registro de proveedores por artículos.

Especificar artículos sustitutos que se podrán utilizar en lugar de un artículo que no este en existencia.

Constar con una o varias localizaciones de almacenamiento.

Seleccionar un modo de reposición de stock como Min/Max o Punto de reposición para cada bodega.

Realizar análisis ABC.

Visualización de la historia de las transacciones (entregas, devoluciones, transferencias entre bodegas y recepciones) para cada artículo.

Visualización simple y rápida del consumo de cada ítem en los últimos 12 meses.

El módulo MANTENIMIENTO PREVENTIVO que permite:

- Crear registros para operaciones repetitivas de mantenimiento.
- Desarrollar un programa de mantenimiento preventivo.
- Programar tareas mediante lecturas del medidor, fechas o ambas.
- Proyectar las tareas de mantenimiento preventivo para el año.
- Ingresar instrucciones, procesos de seguridad, información de mantenimiento especializada, y procesos de reparación. Por medio de la posibilidad de imprimir tareas de mantenimiento preventivo.
- Definir varios equipos sobre los que se aplica la misma tarea de mantenimiento preventivo.

El módulo ÓRDENES DE TRABAJO que permite:

- Generar órdenes de trabajo para trabajo de mantenimiento preventivo.
- Generar órdenes de trabajo para gestionar el mantenimiento programado.
- Planificar las mantenciones.
- Planificar y administrar la mano de obra propia para cada trabajo.
- Especificar los repuestos necesarios para cada trabajo.
- Especificar lista de materiales requeridos para realizar los trabajos.
- Ajustar los precios de mano de obra y materiales usados en órdenes de trabajo.
- Hacer un seguimiento de los costos de mano de obra y materiales.

El módulo MANO DE OBRA que permite:

- Crear registros detallados de empleados involucrados en el proceso de mantenimiento de la instalación.
- Registrar valor hora de la mano.
- Controlar las excepciones de asistencia del empleado (vacaciones, licencia por enfermedad, etc.).

El módulo PROGRAMACIÓN que permite:

- Visualizar todas las órdenes de trabajo, activas o proyectadas, planificadas para una determinada fecha, semana, mes.
- Programar los días de operación de la instalación.
- Reprogramar o desprogramar órdenes de trabajo.
- Ver y planificar trabajos pendientes y no programados, así como solicitudes no aprobadas.
- Ver la utilización de la mano de obra por empleado o especialidad, para cualquier fecha, para anticipar la carga de trabajo y reprogramar las actividades convenientemente.

El módulo COMPRAS que permite:

Crear solicitudes de cotizaciones por demandas o generar para aquellos ítems que se encuentren por debajo del punto de reposición.

Generar requisiciones a partir de las cotizaciones seleccionadas.

Constar con una función de ruteo de aprobaciones que puede adaptarse a las normas del proceso de aprobación de cada empresa.

Generar órdenes de compras a partir de requisiciones aprobadas.

Calcular automáticamente los costos totales de la orden.

Especificar órdenes de trabajo abiertas permanentes sobre aquellos proveedores a los cuales se les compra regularmente determinados ítems.

Recepcionar artículos de las órdenes de compras.

El módulo SOLICITUDES DE TRABAJO que permite:

Que los empleados puedan requerir directamente trabajos de mantenimiento a través de MP2.

Crear automáticamente órdenes de trabajo para las solicitudes aprobadas.

El módulo PREDICCIÓN ESTADÍSTICA DEL MANTENIMIENTO (PEM) que permite:

Controlar y ayudar a predecir y prevenir fallas en los equipos.

Avisar que equipos deben chequearse basándose en excepciones estadísticas.

Hacer un seguimiento de las condiciones de cada tarea de mantenimiento incluyendo las características observables pero no cuantificables (como color, temperatura, limpieza o suciedad del aceite).

El módulo SEGURIDAD que permite:

Proteger la validez de los datos.

Crear cuentas de usuarios, y contraseñas, crear grupos de seguridad.

Asignar usuarios a estas cuentas.

Controlar el acceso a los distintos niveles de menú, formularios y/o campos.

El módulo REPORTES Y ANÁLISIS que permite:

Realizar un seguimiento del ciclo de vida de los equipos.

Seleccionar entre los 150 reportes prearmados que incluye equipo, inventario, mano de obra, compras, programación, mantenimiento estadístico preventivo, tareas, solicitudes de trabajo y reportes de órdenes de trabajo.



Combinaciones con más de 100 gráficos.

## 5.1 Experiencia práctica.

En este punto se trabajará en prácticos que servirán como experiencia de laboratorio para alumnos de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, de la Universidad Austral de Chile.

En los prácticos se trabajará sobre distintos módulos, indicando paso a paso la operatoria funcional en el sistema.

Como datos base a incorporar para realizar los prácticos se tomó como referencia un Motocompresor RAEC el que tiene las siguientes características:

Potencia 01/02/00 HP,

Velocidad 2850 RPM,

Desplazamiento 106 L/min.,

Estanque 24 L, Peso 28 Kg.,

Dimensiones 63x31x64 LxWxH (cm.),

Presión máxima 8 Bar,

200 horas de funcionamiento,

Se encuentra ubicado en la sala de compresores, del área de planta concentrado, zona flotación,

Centro de costos 50000 correspondiente a flotación.

### 5.1.1 Práctico 1: Creación de registros de equipo.

Este práctico permite el ingreso de los equipos tangibles susceptibles a mantenimiento y sobre los cuales se controlaran todos los eventos de manteminientos.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando se crea un registro de equipo.

Paso 1.- Elija Actividades | Equipos | Equipos de la barra de menú. MP2 abre el formulario [Equipo] en la solapa Visualización de la lista.



N° de equipo	Tipo de equipo	Descripción	En servicio	L
			Sí	

Paso 2.- Haga clic en la solapa Visualización del Registro.

Paso 3.- Inserte un nuevo registro de equipo pinchando el botón (+). MP2 presenta un registro en blanco.

Paso 4.- Complete los siguientes campos del formulario equipo.

Nº de Equipo - Escriba un código único que identifique el equipo y escriba una descripción del equipo en el siguiente campo. El Nº de Equipo es un campo clave.

En Servicio - Indica que el equipo está en servicio.

Tipo de Equipo - Escriba el código que identifica el tipo de equipo.

Localización - Escriba la localización y sublocalizaciones exactas del equipo.

Prioridad – Especifique la criticidad del equipo. MP2 posee un rango de criticidad que va de 1 a 5 siendo 1 lo mas critico y 5 lo menos critico.

Escriba la información en los campos restantes.

Nº de equipo: MOTOCOMPRESOR-001 | Motocompresor RAEC Nro. 1

Tipo de equipo: COMPRES ...

Nº de serie: 102 9033

Nº de modelo: L75

Fabricante: ALCE ...

ID del proveedor: MTZA DIESEL ...

Código de piezas: COAIRE ...

Prioridad: 1.00

Fecha de compra: 01/03/2007 ...

Persona responsable: OJUNUMANN ...

Desde fecha: 05/04/2007 ...

Estado de operación: BUENO

Fecha de vencimiento de la garantía: 05/04/2008 ...

En servicio

Avisar al crear OT

Localizaciones:

Localización: Planta Concentrado ...

Sublocalización 1: Flotación ...

Sublocalización 2: Sala compresores ...

Sublocalización 3: - ...

### 5.1.2 Práctico 2.- Ingreso de Datos Financieros del Equipo.

Este práctico permite el ingreso de la información financiera tal como centro de costo, departamento (centro responsable del mantenimiento) y/o libro mayor general.

También si corresponde, se puede especificar un código de servicio si hay un contrato de servicio que cubra al equipo.

Otro dato que se puede especificar es el costo original y de sustitución, que permitirán calcular la depreciación del equipo.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando añada o edite los datos financieros.

Paso 1.- Haga clic en la solapa Datos Financieros. MP2 presenta la página Datos Financieros del formulario Equipos.

Paso 2.- Complete los siguientes los campos del formulario.

Nº de mayor general – código asociado a una categoría de equipo predefinida.

Departamento - al que se cargan los costos de mantención.

Centro de costo - al que se cargan los costos de mantención.

Nº de activo – asignado al equipo.

Código servicio – código de contrato de servicio de este equipo.

Costos de Materiales y Mano de Obra - son los totales a la fecha utilizados para el mantenimiento. MP2 calcula estos costos de las órdenes de trabajo cerradas.

Costo original - del equipo.

Costo de reemplazo - actual de sustitución del equipo.

Vida [meses] – es el tiempo de vida proyectada en meses, del equipo, que MP2 los utiliza para el cálculo de la depreciación.

The screenshot shows a software interface for entering financial data for an equipment. At the top, there are navigation buttons and dropdown menus for 'Clasificar por' (Predefinido) and 'Filtro' (Ninguno). Below this is a tabbed interface with 'Datos financieros' selected. The main area contains two columns of input fields. The left column includes: 'Nº de equipo' (MOTOCOMPRESOR-001), 'Nº de mayor general' (50-5000), 'Departamento' (FLOTACION), 'Centro de costo' (50000), 'Nº de activo' (COAIRE), and 'Código de servicio' (ALCE-001). The right column includes: 'Costo del material' (\$ 30,000.00), 'Costo mano de obra' (\$ 40,000.00), 'Costo original' (\$ 400,000.00), 'Costo de reemplazo' (\$ 400,000.00), and 'Vida (meses)' (48).

### 5.1.3 Práctico 3.- Configuración de Medidores de Equipos.

Este práctico permite el ingreso de los medidores físicos, los cuales son dispositivos tangibles, tal como un horometro que mide las horas de funcionamiento del equipo.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos para la creación de medidores de equipos.

Paso 1.- Haga clic en la solapa Medidores. MP2 presenta la página Medidores del formulario Equipos.

Paso 2.- Complete los siguientes los campos del formulario.

Nombre del medidor/Descripción – Especifique un código único que identifique el medidor, como HORO (para horometro) y escriba después una descripción del medidor.

Unidad de medida – Indique la unidad que utilizará el medidor (ejemplo horas).

Unidad promedio de medidor/día – Escriba el número promedio de unidades del medidor que ocurren en el día.

Reemplazar/agregar – seleccione el método con el que MP2 actualiza la lectura actual del medidor.

Reemplazar: MP2 sustituye la lectura actual del medidor con la nueva lectura.

Agregar: MP2 añade la nueva lectura a lectura de medidor, utilice esta opción si se borra el medidor después de tomar la lectura.

Clasificar por (Predefinido) Filtro (Ninguno)

Visualización de la lista | Visualización del registro | Datos financieros | Repuestos | Notas de seguridad | **Medidores** | Adjuntos | Componentes | Hi. < >

Nº de equipo **MOTOCOMPRESOR-001** Motocompresor RAEC Nro. 1

Medidor

Nombre del medidor	Descripción	Unidad de medida	Unidades promedio de medidor/día	Reemplazar/agregar
HORO	HOROMETRO	HORAS	20.00	Reemplazar

Lectura del medidor Actualizar lectura del medidor

Fecha	Hora	Valor	Evento
	...		

#### 5.1.4 Práctico 4.- Actualizando Lecturas del Medidor

Este práctico permite el ingreso de valores de lecturas de los medidores, y que en base a estos valores almacenados históricamente permitirán planificar mantenimiento preventivo.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos para actualizar lecturas al medidor.

Paso 1.- Haga clic en la solapa Medidores. MP2 presenta la página Medidores del formulario Equipos.

Paso 2.- Seleccione el medidor a actualizar y haga clic en botón Actualizar lectura del medidor, MP2 presenta un cuadro de diálogo: "Actualizar lecturas del medidor", escriba la lectura actual del medidor.

mp2 Actualizar lectura del medidor

Fecha 05/04/2007 ...

Hora 1:04:03

Reemplazar lectura presente con 200

Aceptar Cancelar

Paso 3.- Luego haga clic en botón Aceptar para guardar la información.

Visualización de la lista | Visualización del registro | Datos financieros | Repuestos | Notas de seguridad | Medidores | Adjuntos | Componentes | Hi

Clasificar por (Predefinido) Filtro (Ninguno)

Nº de equipo **MOTOCOMPRESOR-001** Motocompresor RAEC Nro. 1

Medidor

Nombre del medidor	Descripción	Unidad de medida	Unidades promedio de medidor/día	Reemplazar/agregar
HORO	HOROMETRO	HORAS	20.00	Reemplazar

Lectura del medidor

Fecha	Hora	Valor	Evento
05/04/2007	1:04:03	200.00	Manual

Actualizar lectura del medidor

### 5.1.5 Práctico 5.- Información de Equipos en los Campos Definidos por el Usuario.

Este práctico permite el ingreso de información personalizada a estos campos según las necesidades.

La información que se personalizará en este práctico será: Potencia, Velocidad, Desplazamiento, Estante, Peso máximo y Año de Fabricación.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando escriba información de Equipos en los Campos Definidos por el Usuario.

Paso 1.- Haga clic en la solapa Campos Definidos por el Usuario. MP2 presenta la página Campos Definidos por el Usuario.

The screenshot shows a software interface with a navigation bar at the top containing icons and dropdown menus for 'Clasificar por' (Predefinido) and 'Filtro' (Ninguno). Below the navigation bar is a tabbed interface with the following tabs: 'Repuestos', 'Notas de seguridad', 'Medidores', 'Adjuntos', 'Componentes', 'Historial', and 'Campos definidos por el usuario'. The 'Campos definidos por el usuario' tab is active. The form contains the following fields:

- Nº de equipo: MOTOCOMPRESOR-001 (highlighted in red)
- Nombre del equipo: Motocompresor RAEC Nro. 1
- Campo 1 definido por el Usuario: [Empty]
- Campo 2 definido por el Usuario: [Empty]
- Campo 3 definido por el Usuario: [Empty]
- Campo 4 definido por el Usuario: [Empty]
- Campo 5 definido por el Usuario: [Empty]
- Campo 6 definido por el Usuario: [Empty]
- Campo 7 definido por el Usuario: [Empty]
- Campo 8 definido por el Usuario: [Empty]
- Campo 9 definido por el Usuario: [Empty]
- Campo 10 definido por el Usuario: [Empty]

Paso 2.- Escriba la información en los campos correspondientes.

The screenshot shows the same software interface as above, but with data entered into the first five user-defined fields:

- Nº de equipo: MOTOCOMPRESOR-001 (highlighted in red)
- Nombre del equipo: Motocompresor RAEC Nro. 1
- Campo 1 definido por el Usuario: 10/02/00
- Campo 2 definido por el Usuario: 2850 RPM
- Campo 3 definido por el Usuario: 106 L/min
- Campo 4 definido por el Usuario: 24 L
- Campo 5 definido por el Usuario: 63x31x64 cm
- Campo 6 definido por el Usuario: [Empty]
- Campo 7 definido por el Usuario: 2006
- Campo 8 definido por el Usuario: [Empty]
- Campo 9 definido por el Usuario: [Empty]
- Campo 10 definido por el Usuario: [Empty]

Nota: Las etiquetas o nombres de los campos se modifican por medio de la seguridad del sistema, lo que permitiría que la información en esta solapa se vería de la siguiente forma.

The screenshot shows a software interface for equipment management. At the top, there are navigation buttons and dropdown menus for 'Clasificar por' (Predefinido) and 'Filtro' (Ninguno). Below this is a horizontal menu with tabs: 'Repuestos', 'Notas de seguridad', 'Medidores', 'Adjuntos', 'Componentes', 'Historial', and 'Campos definidos por el usuario'. The main content area displays the following information:

- Nº de equipo: MOTOCOMPRESOR-001
- Motocompresor RAEC Nro. 1
- Potencia: 10/02/00
- Presión Maxima: 8 Bar
- Velocidad: 2850 RPM
- Año Fabricación: 2006
- Desplazamiento: 106 L/min
- Caudal: [Empty field]
- Estanque: 24 L
- Peso: [Empty field]
- Dimensiones: 63x31x64 cm
- Color: [Empty field]

### 5.1.6 Práctico 6.- Configuración de Códigos de Oficios

Este práctico permite el ingreso de los códigos de oficios para identificar los diferentes tipos de empleados de la empresa por sector comercial, como mecánico (MECA) o electricista (ELEC).

Estos códigos, posteriormente, se asignarán a los empleados, MP2 organiza y clasifica los datos de los empleados con códigos de oficios.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando cargue códigos de oficios.

Paso 1.- Elija Actividades | Mano de Obra | Oficios de la barra de menú. MP2 presenta el formulario Oficios.



Paso 2.- Inserte un nuevo código de oficio (+). MP2 presenta un registro en blanco.

Paso 3.- Complete los siguientes los campos del formulario.

Oficio/Descripción - Escriba el código que identifica al oficio y la descripción del oficio.

Oficio	Descripción
ELEC	ELECTRICO
MECA	MECANICO

### 5.1.7 Práctico 7.- Creando Registros de Empleados

Este práctico permite ingresar el registro de personal para cada empleado, lo que permitirá tener información de la capacidad real de mano de obra con que se dispone para realizar mantenimiento dentro de la empresa.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos para el ingreso de un nuevo Registro de Empleados.

Paso 1.- Elija Actividades | Mano de obra | Empleados de la barra de menú. MP2 abre el formulario [Empleados] en la solapa Visualización de la lista.

The screenshot shows a software interface with a menu bar containing 'Actividades', 'Mano de obra', and 'Empleados'. Below the menu, there are navigation buttons (back, forward, search, etc.) and dropdown menus for 'Clasificar por' (set to '(Predefinido)') and 'Filtro' (set to '(Ninguno)'). The main area displays a tabbed interface with 'Visualización de la lista' selected. Below the tabs is a table with the following columns: 'Código del empleado', 'Apellido', 'Primer nombre', 'Turno', 'Oficio', 'Cuadrilla', 'Clase', 'Antigüedad', 'Nivel de habilidades', and 'Horas acur'. The table is currently empty.

Paso 2.- Haga clic en la solapa Visualización del Registro.

Paso 3.- Inserte un nuevo registro de empleado pinchando el botón (+). MP2 presenta un registro en blanco.

Paso 4.- Complete los siguientes campos del formulario empleados.



Código del Empleado - Código único que identifica al empleado "OJUNUMANN".

Apellido y Primer nombre – del empleado.

Paso 5.- Complete la dirección e información adicional del Empleado.

### 5.1.8 Práctico 8.- Crear Tasa de Salario (valor hora).

Este práctico permite el ingreso del registro del valor hora de mano de obra por empleado, dato que permitirá calcular el costo de mano de obra en las órdenes de trabajo.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos para cuando añada y edite información de Salarios (valor hora).

Paso 1.- Haga clic en la solapa Tasas de salario. MP2 presenta la página Tasas de salario del formulario Empleados.

Paso 2.- Complete los siguientes campos del formulario empleados.

Código de Salario – que identifica la tasa de salario del empleado.

Descripción – del código de salario.

Salario principal – por el cual MP2 calcula el costo de mano de obra.

Tasa - corresponde al valor de hora de trabajo.

### 5.1.9 Práctico 9.- Creación y administración de Solicitudes de trabajo.

Este práctico permite el ingreso de las solicitudes de mantenimiento que proviene de los empleados internos de la empresa.

Guía para el alumno:

Pasos para crear Solicitudes de trabajo.

Paso 1.- Elija Actividades | Solicitudes de trabajo | Solicitudes de trabajo de la barra de menú. MP2 abre el formulario [Solicitudes de trabajo] en la solapa Visualización de la lista.



Paso 3.- Haga clic en la solapa Visualización de registro, luego con botón (+), inserte un nuevo registro.

Paso 4.- Al insertar una nueva solicitud de trabajo, el número de solicitud, la fecha y hora de la solicitud son asignados en forma automática por el sistema.

Visualización de la lista | Visualización del registro

Nº de solicitud: 0000000001

Solicitado por: [...]

Nº de teléfono: [...]

Extensión: [...]

Nº de fax: [...]

Nº de tarea: [...]

Descripción: [...]

Tipo de DT: [...]

Prioridad: 1.00

Asignado a: [...]

Aprobación por lotes

Fecha/Hora

Fecha de solicitud: 08/04/2007

Hora de solicitud: 2:12:53

Fecha de inicio: [...]

Hasta fecha: [...]

Duración estimada (días): [...]

Equipo y/o localización

Nº de equipo	Localización	Sublocalización 1
[...]	[...]	[...]

Comentarios: [...]

Paso 5.- Complete los siguientes campos del formulario solicitudes de trabajo.

Descripción – Indique una breve del trabajo a solicitar.

Solicitado por – código empleado que solicita el trabajo.

Nº telefónico, Extensión y Nº de fax - Información para contactar al empleado.

Tipo de OT – que identifica el trabajo a realizar.

Comentario – adicional a la solicitud de trabajo.

Paso 6.- Identifique el equipo (Motocompresor RAEC), que requiere mantenimiento de la lista de valores en el campo Nº de equipo, que el sistema despliega.

### 5.1.10 Práctico 10.- Transformación de la Solicitud de Trabajo a Orden de Trabajo.

Este práctico permite transformar las solicitudes de trabajo en órdenes de trabajo.

Guía para el alumno:

Pasos para la aprobación de Solicitud de trabajo

Paso 1.- Elija Actividades | Solicitudes de trabajo | Solicitudes de trabajo de la barra de menú.



Nº de solicitud	Solicitado por	Fecha de solicitud	Hora de solicitud	Fecha de inicio	Hasta fecha	Prioridad	Tipo de OT	Duración
000000001	OJUNUMANN	08/04/2007	2:12:53			1.00	MCP	

Paso 3.- Para aprobar la Solicitud de trabajo haga clic en la solapa Visualización de registro, luego seleccione la solicitud y luego pinchar botón Aprobar.

Nº de solicitud: 000000001  
 Solicitado por: OJUNUMANN  
 Nº de teléfono: 7478600  
 Extensión: 12  
 Nº de fax: 7478600

Nº de tarea: ...  
 Descripción: REVISAR MOTOR ELECTRICO YA QUE ZUMBA Y NO ARRANCA  
 Tipo de OT: MCP  
 Prioridad: 1.00  
 Asignado a: ...  
 Aprobación por lotes

Fecha/Hora  
 Fecha de solicitud: 08/04/2007  
 Hora de solicitud: 2:12:53  
 Fecha de inicio: ...  
 Hasta fecha: ...  
 Duración estimada (días): ...

Equipo y/o localización

Nº de equipo	Localización	Sublocalización 1	Subl
MOTOCOMPRESOR-001	Planta Concentrado	Flotación	Sala

Comentarios: ...

MP2 aprueba la solicitud y después crea el registro de órdenes de trabajo para ellas. Esta desaparece de la solapa Visualización de la lista.

Nº de solicitud	Solicitado por	Fecha de solicitud	Hora de solicitud	Fecha de inicio	Hasta fecha	Prioridad	Tipo de OT	Duración

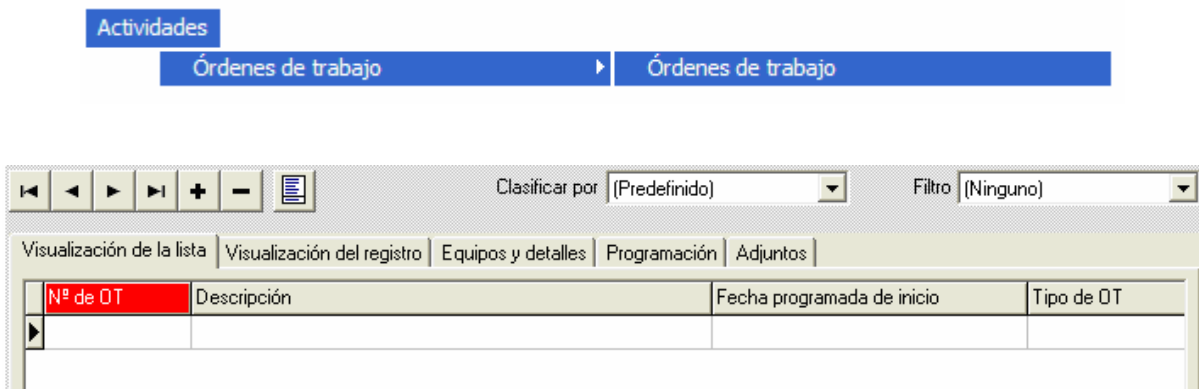
### 5.1.11 Práctico 11: Generación Orden de Trabajo.

Este práctico permite la generación de órdenes de trabajo para el mantenimiento de equipos o localizaciones en el sistema, y que permitirá el registro de la información relativa al mantenimiento realizado.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos para la creación de la Orden de trabajo para trabajos de “emergencia”.

Paso 1.- Elija Actividades | Órdenes de trabajo | Órdenes de trabajo de la barra de menú. . MP2 abre el formulario [Órdenes de trabajo] en la solapa Visualización de la lista.



Paso 2.- Luego haga clic en la solapa Visualización del Registro.

Paso 3.- Inserte un nuevo registro de orden de trabajo pinchando el botón (+), MP2 presenta un registro en blanco.

Paso 4.- Complete los siguientes campos del formulario Orden de trabajo.

Nº de OT – MP2 asigna automáticamente el número consecutivo de orden de trabajo.

Descripción – del trabajo a realizar.

Tipo de OT – código que identificaba el tipo de trabajo que se está efectuando.

Prioridad - nivel de prioridad del mantenimiento del equipo.

The screenshot shows the 'Visualización del registro' form for creating a work order. The form is filled with the following data:

- Nº de OT: 000000002
- Descripción: COMPRESOR PRESENTA PROBLEMAS DE LLENADO
- Tipo de OT: EMER
- Estado: Listo
- Prioridad: 1.00
- Prioridad de trabajo: [Barra de progreso]
- Origenador: OJUNUMANN
- Apellido: JUNUMANN
- Primer nombre: OSCAR
- Nº de teléfono: [Campo vacío]
- Nº de fax: [Campo vacío]
- Fecha de solicitud: 08/04/2007
- Hora de solicitud: 23:17:03
- Lista de selección: [Desseleccionado]
- Seleccionar para imprimir: [Seleccionado]

Paso 6.- Seleccione en solapa Equipos y detalles, el equipo en campo N° de equipo que requiere mantenimiento de la lista de valores que el sistema despliega.

Nota: MP2 actualiza automáticamente los campos Localización, Sub-localizaciones 1-2-3, Descripción del Equipo, N° serie, Departamento y Centro de Costos.

The screenshot displays the 'Equipos y detalles' (Equipment and details) tab in the MP2 software. At the top, there are navigation buttons and dropdown menus for 'Clasificar por' (Sort by) and 'Filtro' (Filter). Below this, there are tabs for 'Visualización de la lista', 'Visualización del registro', 'Equipos y detalles', 'Programación', and 'Adjuntos'. The 'Equipos y detalles' tab is active, showing a form with 'N° de OT' (OT Number) set to 0000000002 and 'Descripción' (Description) as 'COMPRESOR PRESENTA PROBLEMAS DE LLENADO'. Below the form is a table with columns for equipment details:

N° de equipo	Localización	Sublocalización 1	Sublocalización 2	Sublocalización 3	Descripción
MOTOCOMPRESOR-001	Planta Concentrado	Flotación	Sala compresores	-	Motoc...

Below the table are buttons for 'Obtener piezas de repuesto para equipos' (Get spare parts for equipment), 'Obtener' (Get), and 'Editar variables de equipos' (Edit equipment variables). At the bottom, there are tabs for 'Mano de obra', 'Contratistas', 'Piezas', 'Comentarios', and 'Medidores'. The 'Mano de obra' tab is active, showing a table for labor assignment with columns for employee details and work hours:

Código del empleado	Oficio	Fecha de trabajo	Apellido	Primer nombre	Horas estimadas	Horas regulares	Horas extras	Factor de horas extras	Código de sala
								1.50	VHN

### 5.1.12 Práctico 12: Asignación Mano de Obra.

Este práctico permite ingresar a las personas que serán responsables de ejecutar el trabajo y el tiempo estimado que ocuparan para realizar la reparación.

Esta información se utilizará en el módulo de programación y permitirá controlar la carga de trabajo de los empleados ya se de un día semana o mes.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando asigne mano de obra de empleados.

Paso 1.- Haga clic en el solapa Equipos y Detalles. MP2 presenta la página Equipos y Detalles del formulario de Órdenes de trabajo.

Paso 2.- Seleccione el equipo al que se le asignará información de mano de obra, luego haga clic en el solapa Mano de Obra en la parte inferior de la pagina. MP2 presenta la sub-pagina Mano de Obra.

Paso 3.- Seleccione el empleado al que se le asignará el trabajo.

Nota: MP2 actualiza automáticamente los campos Oficios, Apellido, Primer nombre, Factor de horas extras, Código de salario y Tasa (Valor HH).

Paso 4.- Especifique el número de Horas estimadas que se ocuparan en el trabajo.

Código del empleado	Oficio	Fecha de trabajo	Apellido	Primer nombre	Horas estimadas	Horas regulares	Horas extras	Factor de horas extras	Código de salario	Tasa
SEPULVEDA	ELEC	08/04/2007	SEPULVEDA	CARLOS	5,00			1.50	VHN	\$ 5,000.00

### 5.1.13 Práctico 13: Añadiendo piezas requeridas.

Este práctico permite:

Especificar los materiales que se utilizarán para realizar mantenimiento.

La generación de reservando de materiales en bodega.

La generación de un vale para retirar los repuestos de bodega.

Notas: las reservas son internas dentro de la aplicación y sólo con especificar en la orden de trabajo la cantidad requerida en la solapa piezas se genera la reserva lógica en el modulo de bodega.

La orden de trabajo impresa pasa a ser un vale de consumo a bodega.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando añada las piezas requeridas.

Paso 1.- Haga clic en el solapa Equipos y Detalles. MP2 presenta la página Equipos y Detalles del formulario de Órdenes de trabajo.

Paso 2.- Seleccione el equipo para el que introducirá información de piezas, luego haga clic en el solapa Piezas en la parte inferior de la pagina. MP2 presenta la sub-pagina Piezas.

Paso 3.- Seleccione los repuestos que se utilizaran en la Orden de trabajo.

Nota: MP2 actualiza automáticamente los campos Descripción, Fecha de uso y Sitio.

Paso 4.- Especifique la cantidad requerida para efectuar la reparación.

Nº de artículo	Fecha de uso	Sitio	Descripción	Cant. usada	Costo total	Cant. requerida
* 037040027	10/04/2007	BOD-CENTRAL	FILTRO AIRE MANN C2262			1.00

### 5.1.14 Práctico 14: Añadiendo información de Oficios.

Este práctico permite la asignación de oficios en la orden de trabajo, lo que permite saber la cantidad de horas aproximadas por oficio necesaria para finalizar el trabajo.

Esta información se utilizara en el módulo de programación y permitirá controlar la carga de trabajo por oficio ya se de un día semana o mes.

Guía para el alumno:

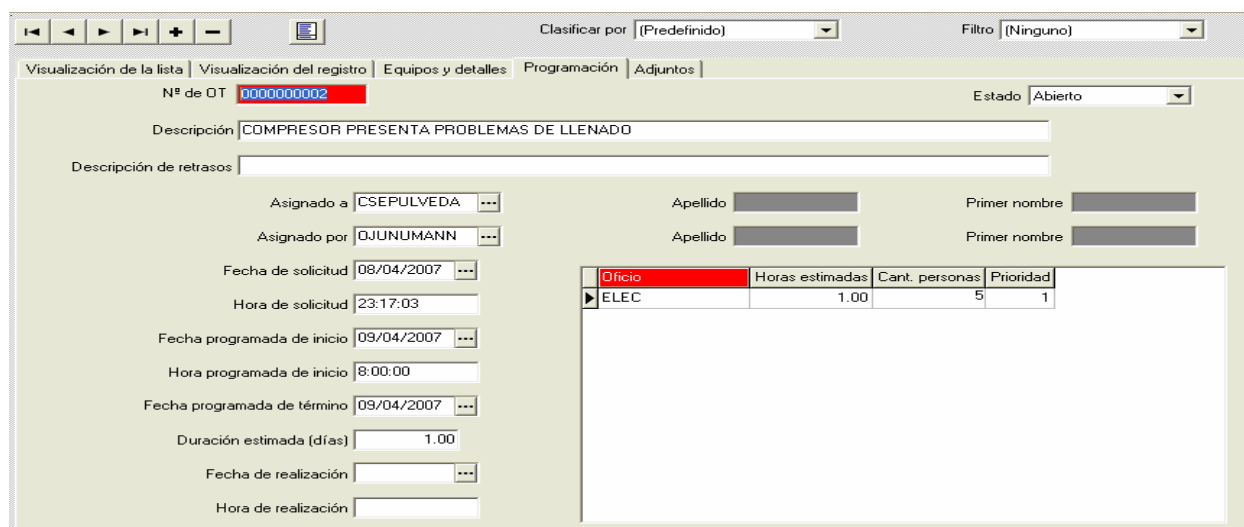
Siga estos pasos cuando añada información de la planilla.

Paso 1.- Ubique la orden de trabajo y luego haga clic en la solapa Programación. MP2 presenta la página Programación.

Paso 2.- Seleccione el código de cada grupo de mano de obra (Oficio) requerido para efectuar el trabajo, cantidad de Horas estimadas de trabajo y el número de personas de cada Oficio.

Paso 3.- Especifique la fecha programada y hora programada de inició.

Paso 4.- Especifique la fecha programada de termino y la duración estimada del trabajo en días.



Visualización de la lista | Visualización del registro | Equipos y detalles | Programación | Adjuntos

Nº de DT: 0000000002 Estado: Abierto

Descripción: COMPRESOR PRESENTA PROBLEMAS DE LLENADO

Descripción de retrasos:

Asignado a: CSEPULVEDA Apellido: Primer nombre:

Asignado por: OJUNUMANN Apellido: Primer nombre:

Fecha de solicitud: 08/04/2007 Hora de solicitud: 23:17:03

Fecha programada de inicio: 09/04/2007 Hora programada de inicio: 8:00:00

Fecha programada de término: 09/04/2007

Duración estimada (días): 1.00

Fecha de realización: Hora de realización:

Oficio	Horas estimadas	Cant. personas	Prioridad
ELEC	1.00	5	1

### 5.1.15 Práctico 15: Impresión de la Orden de Trabajo.

Este práctico se procede a imprimir las órdenes de trabajo ya que utiliza como documento interno válido para ejecutar el trabajo, además sirve como vale de consumo para el retiro de materiales desde bodega.



Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando imprima ordenes de trabajo individuales.

Paso 1.- Elija Actividades | Órdenes de trabajo | Órdenes de trabajo de la barra de menú.



Paso 2.- Ubique la orden de trabajo a imprimir y después elija uno de estos elementos del menú de opciones.

Imprimir Orden de Trabajo (Formulario Corto) como lo muestra la figura 3.3.

Imprimir Orden de Trabajo (Formulario Largo) como lo muestra la figura 3.4.

Paso 3.- Haga clic en Aceptar. MP2 imprime la orden de trabajo.

N° de orden de trabajo 0000000001	16/04/2007	17:42:11	Página 1			
<b>*0000000001*</b>						
REVISAR MOTOR ELECTRICO YA QUE ZUMBA Y NO ARRANCA						
N° de tarea Arrendatario Asignado por Asignado a Fecha programada de inicio Fecha programada de término Efectuado bajo garantía \$1 Prioridad 1.00 Tipo de gasto	Fecha de solicitud 08/04/2007 Hora de solicitud 02:12:53 Originador OJUNUMANN N° de teléfono 7478600 Extensión 12 Tipo de OT MCP Fecha de realización _____ Hora de realización _____					
<u>Oficio</u>	<u>Cant. personas</u>	<u>Horas estimadas</u>				
N° de equipo	Descripción del equipo	Localización	Sublocalización 1	Sublocalización 2	Sublocalización 3	
MOTOCOMPRESO R-001	Motocompresor RAEC Nro. 1	Planta Concentrado	Flotación	Sala compresores	-	
N° de artículo	N° de equipo	Descripción	Cant. requerida	Fecha de uso	Cant. usada	
Agregue aquí otros materiales usados y comentarios						
Código del empleado	N° de equipo	Fecha de trabajo	Primer nombre	Apellido	Horas regulares	Horas extras
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Fig. 3.3 Imprimir Orden de Trabajo (Formulario Corto).

N° de orden de trabajo: 000000001	16/04/2007 23:47:15	Página: 1				
<b>*000000001*</b>						
REVISAR MOTOR ELECTRICO YA QUE ZUMBA Y NO ARRANCA						
N° de tarea Arrendatario Asignado por Asignado a Fecha programada de inicio Fecha programada de término Elctorado bajo garantía: SI Prioridad: 1.00 Tipo de gasto	Fecha de solicitud: 03/04/2007 Hora de solicitud: 02:12:53 Originador: OJUNJUMANN N° de teléfono: 7473600 Extensión: 12 Tipo de OT: MCP Fecha de realización: _____ Hora de realización: _____					
Oficio	Cant. personas	Norma estimada				
<b>*MOTOCOMPRESOR-001*</b>						
N° de equipo: MOTOCOMPRESOR-001 Descripción del equipo: Motocompresor RAEC No. 1 N° de serie: 102 9033 Centro de costo: 50000 N° de mayor general: 50-5000 Departamento: FLOTACION Localización: Planta Concentrado Sublocalización 1: Flotación Sublocalización 2: Sala compresores Sublocalización 3: - Razón de interrupción: _____ Nota de seguridad:	Potencia: 10/02/00 Velocidad: 2850 RPM Desplazamiento: 106 Litro Estanque: 24 L Dimensiones: 63x31x64 cm Debe estar parado: No Tiempo de paro: _____ Tiempo de paro estimado: _____					
Comentarios:						
N° de equipo	Número del medidor	Lectura del medidor				
N° de artículo	N° de equipo	Descripción	Cant. requerida	Fecha de uso	Cant. usada	Costo total
Agregue aquí otros materiales usados y comentarios:						
Código del empleado	N° de equipo	Fecha de trabajo	Primer nombre	Apellido	Norma regular	Norma extra

Fig. 3.4 Imprimir Orden de Trabajo (Formulario largo).

**5.1.16 Práctico 16: Actualizando Información Antes de Cerrar la Orden de trabajo.**

En este práctico se procede a la actualización o retroalimentación de la orden de trabajo con información del trabajo real realizado

Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando actualice información de mano de obra empleada.

Paso 1.- Elija Actividades | Órdenes de trabajo | Órdenes de trabajo de la barra de menú.



Paso 2.- Ubique la orden de trabajo y después haga clic en solapa Equipos y Detalles.

Paso 3.- Luego haga clic en solapa Mano de obra en la parte inferior de la página.

Paso 4.- Especifique las Horas regulares o las Horas extras que el empleado dedicó al trabajo.

Código del empleado	Oficio	Fecha de trabajo	Apellido	Primer nombre	Horas estimadas	Horas regulares	Horas extras	Factor de horas extras	Código de salario	Tasa
▶ CSEPULVEDA	ELEC	08/04/2007	SEPULVEDA	CARLOS	5,00	5,00		1,50	VHN	\$ 5.000,00

### 5.1.17 Práctico 17: Despacho de Repuestos de Bodega.

Este práctico permite realizar despachos de materiales desde bodega a órdenes de trabajo.

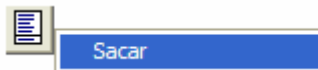
Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando entregue artículos (repuestos) del inventario.

Paso 1.- Elija Actividades | Inventario | Inventario de la barra de menú.



Paso 2.- Ubique el artículo a despachar y después elija Sacar del menú de opciones. MP2 presenta un cuadro de dialogo Sacar Artículos.



Paso 3.- Complete los siguientes campos del formulario Sacar artículos.

Entregar a – seleccionar al Empleado para especificar si se entregará el artículo a un empleado.

Código del empleado o Id del proveedor – escriba el código que identifica el empleado.

Cargar a – seleccione el número de la Orden de trabajo de la lista desplegable. El MP2 actualiza en forma automática el resto de los campos del formulario como número de equipo, localización y sub-localizaciones.

Fecha y Hora - las coloca el sistema en forma automática para el día y hora que se esta realizando la operación.

Sitio de Entregar – corresponde al lugar del inventario desde el cual se entrega el artículo.

Cantidad de entrega – especifique la cantidad a sacar de la bodega.

Paso 4.- después de haber completada la información haga clic en Aceptar. MP2 regresa al formulario Inventario y actualiza el campo Cant. En mano (disminuye el stock), en la solapa Existencias.

Existencias			Datos de compra	Uso	Historial	Costos
Sitio	Localización de existencias	Cant. en mano				
BOD-CENTRAL	...	A2	9.00			

Nota: MP2 actualiza la información de esta salida en el formulario Orden de trabajo solapa Piezas indicando Cant. usada y el Costo total.

Mano de obra   Contratistas   Piezas   Comentarios   Medidores						
Detalles del equipo/localización seleccionado						
Nº de artículo	Fecha de uso	Sitio	Descripción	Cant. usada	Costo total	Cant. requerida
037040027	10/04/2007	BOD-CENTRAL	FILTRO AIRE MANN C2262	1.00	\$ 4,287.00	1.00

### 5.1.18 Práctico 18: Actualizando Comentarios.

Este práctico permite agregar información adicional del trabajo realizado, por parte del personal que realizo la reparación.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos para actualizar el comentario de la Orden de Trabajo.

Paso 1.- Elija Actividades | Ordenes de trabajo | Ordenes de trabajo de la barra de menú.



Paso 2.- Ubique la orden de trabajo y luego haga clic en solapa Equipos y Detalle.

Paso 3.- Luego haga clic en solapa Comentarios en parte inferior de la página.

Paso 4.- Añada comentarios en campo de texto según corresponda.

Mano de obra   Contratistas   Piezas   Comentarios   Medidores				
Detalles del equipo/localización seleccionado				
PROBLEMA SE PRODUCIA PORQUE EL FILTRO ESTABA SUCIO, SE PROCEDIO A CAMBIARLO SOLUCIONANDO EN PROBLEMA.				Copiar comentarios a otro equipo
				Copiar

### 5.1.19 Práctico 19: Cierre Orden de Trabajo

Este práctico permite cerrar la orden de trabajo en pantalla, se utiliza cuando los empleados hayan completado el trabajo y después de haber finalizado el ingreso de información a la orden de trabajo.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos para el cierre de la Orden de Trabajo.

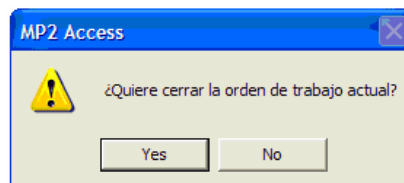
Paso 1.- Elija Actividades | Ordenes de trabajo | Ordenes de trabajo de la barra de menú.



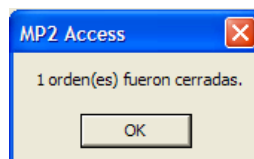
Paso 2.- Ubique la orden de trabajo a cerrar, elija Cerrar OT en pantalla del menú de Opciones.



Paso 3.- MP2 presenta un mensaje ¿Quiere cerrar la orden de trabajo actual?



Paso 4.- Haga clic en opción Yes. MP2 cierra la orden de trabajo y muestra mensaje 1 orden(es) fueron cerradas.



### 5.1.20 Práctico 20: Creación Registro de Inventario (Repuestos).

Este práctico permite crear los registros para los distintos artículos (repuestos) existentes en bodega.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando cree registros del inventario.

Paso 1.- Elija Actividades | Inventario | Inventario de la barra de menú. MP2 abre el formulario [Inventario] en la solapa Visualización de la lista.

Actividades

Inventario ▶ Inventario

Clasificar por (Predefinido) Filtro (Ninguno)

Visualización de la lista | Visualización del registro | Artículos sustitutos | Proveedores | Especificaciones/Notas | Adjuntos | Campos definidos por el usuario

Nº de artículo	Descripción	Código de cuenta	Fecha de entrada	Tipo	Unidad de

Paso 2.- Luego haga clic en la solapa Visualización del Registro.

Paso 3.- Inserte un nuevo artículo del inventario pinchando el botón (+). MP2 presenta un registro en blanco.

Paso 4.- Complete los siguientes campos del formulario Inventario.

Nº de Artículo - Escriba un código único que identifique al artículo y después escriba una descripción del artículo en el campo adyacente.

Código de cuenta – Código de cuenta asignada a este artículo en bodega.

Centro de costo – Código que indica el centro de costos para los artículos en bodega.

Tipo – Código único que identifica la clasificación a la que pertenece este artículo

Unidad de Medida – Unidad con la que se mide este artículo.

Clasificar por (Inserción) Filtro (Ninguno)

Visualización de la lista | Visualización del registro | Artículos sustitutos | Proveedores | Especificaciones/Notas | Adjuntos | Campos definidos por el usuario

Nº de artículo 037040027 FILTRO AIRE MANN C2262

Código de cuenta 70107000 Peso Fecha de entrada 09/04/2007

Centro de costo 70000 Volumen Última fecha de edición 10/04/2007

Tipo FILTRO Modelo Fabricante

Clase AIRE Unidad de medida C/U  Imponible  Proveedor unico

Existencias | Datos de compra | Uso | Historial | Costos

Bodega	Localización de existencias	Cant. en mano

### 5.1.21 Práctico 21: Añadir información de Existencia (Stock).

Este práctico permite registrar la cantidad del repuesto actualmente en la bodega, ubicación y especificada.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando edite información de existencia.

Paso 1.- Elija Actividades | Inventario | Inventario de la barra de menú.



Paso 2.- Seleccione el artículo y haga clic en solapa Visualización del registro. MP2 presenta la página Visualización del registro. Sin datos.

Paso 3.- Luego haga clic en solapa Existencias en la parte inferior de la página. MP2 presenta la página del registro sin datos.

Existencias			Datos de compra	Uso	Historial	Costos
	Bodega	Localización de existencias	Cant. en mano			
▶		...				

Paso 4.- Especifique la Bodega, Localización de existencia y Cant. en mano (Cantidad en stock).

Existencias			Datos de compra	Uso	Historial	Costos
	Bodega	Localización de existencias	Cant. en mano			
▶	BOD-CENTRAL	...	A2			10.00

### 5.1.22 Práctico 22: Añadir información de Costos a los artículos de inventario.

Este práctico permite especificar el costo por unidad de cada repuesto cuando se compra, sin incluir los gastos de envío, impuestos, otros.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando edite información de Costos del inventario.

Paso 1.- Elija Actividades | Inventario | Inventario de la barra de menú.





Paso 2.- Seleccione el artículo y haga clic en solapa Visualización del registro. MP2 presenta la página Visualización del registro del formulario inventario.

Paso 3.- Haga clic en solapa Costos en la parte inferior de la página.

Paso 4.- Edite el Costo (bruto) por unidad del artículo.

Existencias		Datos de compra	Uso	Historial	Costos
Fecha	Hora	Costo unitario ajustado	Cantidad	Costo unitario	
10/04/2007	2:02:00	\$ 4,287.00	10.00	\$ 4,287.00	

### 5.1.23 Práctico 23: Añadir Datos de compras.

Este práctico permite especificar los niveles mínimos, máximos y puntos de reorden para la generación automáticamente de las requisiciones de compras.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando edite información de Datos de compras.

Paso 1.- Elija Actividades | Inventario | Inventario de la barra de menú.



Paso 2.- Seleccione el artículo y haga clic en solapa Visualización del registro. MP2 presenta la página Visualización del registro del formulario inventario.

Paso 3.- Haga clic en solapa Datos de compra en la parte inferior de la página.

Paso 4.- Se debe completar los campos del formulario.

Punto de reorden – Nivel en el cual se pide el artículo en un proceso de reposición automática.

Nivel mínimo de existencia – Especifique el nivel de existencias por debajo del cual MP2 genera requisiciones para los artículos.

Nivel máximo de existencia – cantidad máxima de este artículo a tener en existencia en la bodega en todo momento.

Existencias		Datos de compra	Uso	Historial	Costos	
Sitio	Método de reorden	Artículo de existencias	Clase ABC	Punto de reorden	Nivel mínimo de existencias	Nivel máximo de existencias
BOD-CENTRAL	Punto de reorden	Sí	C	5.00	3.00	10.00

### 5.1.24 Práctico 24: Especificaciones Proveedores para cada repuesto.

Este práctico permite detallar el o los proveedores que suministran cada uno de los repuestos.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando especifique los proveedores para cada artículo.

Paso 1.- Elija Actividades | Inventario | Inventario de la barra de menú.



Paso 2.- Seleccione el artículo y haga clic en solapa Visualización del registro. MP2 presenta la página Visualización del registro del formulario inventario.

Paso 3.- Haga clic en solapa Proveedores.

Paso 4.- Especifique el(los) proveedor(es) es que suministraran el articulo, indicando cual es el proveedor principal.

Paso 5.- Indique el N° de artículo del proveedor con el que este lo almacena en su bodega.

ID del proveedor	Fabricante	Proveedor principal	Nº de artículo del proveedor
▶ CUMMINS	-	Si	455690

Sitio	Localización de existencias	Cant. en mano
▶ BOD-CENTRAL	... A2	10.00

### 5.1.25 Práctico 25: Creación de un Mantenimiento Preventivo.

Este práctico permite registrar las tareas de mantenimiento repetitivo que se efectúa en la empresa, incluidas la frecuencia con la que se debe repetir la tarea.

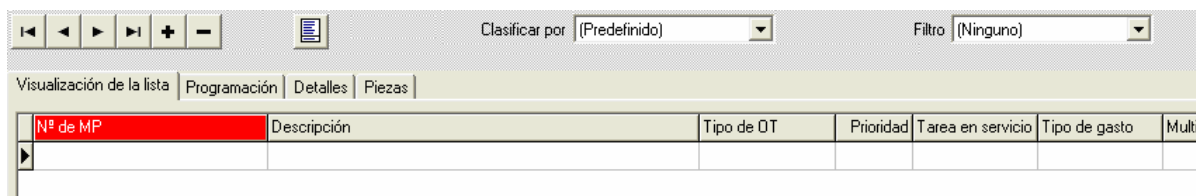
Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando especifique un Mantenimiento Preventivo (Tareas).

Paso 1.- Elija Actividades | Mantenimiento Preventivo | Mantenimiento Preventivo de la barra de menú.



Paso 2.- Al abrir el formulario [Mantenimiento Preventivo]. El sistema muestra la página Visualización de la Lista.



Paso 3.- Luego haga clic en la solapa Programación.

Paso 4.- Inserte un nuevo registro de MP pinchando el botón (+). MP2 presenta un registro en blanco.

Paso 5.- Escriba en el campo N° de MP un código único que identifique este MP y después escriba una breve descripción del MP en el siguiente campo. El N° de MP es un campo clave.

Paso 6.- Especifique el equipo al que se les hará MP.

Paso 7.- Seleccione una de estas opciones:

En Servicio (uso normal) – MP2 genera órdenes de trabajo cuando el (los) equipo(s) está(n) actualmente en uso.

Fuera de Servicio (para prolongado) – MP2 genera órdenes de trabajo cuando el (los) equipo(s) no está(n) en uso.

Paso 8.- Seleccione una de estas opciones, si el MP contiene más de un equipo.

Emitir como órdenes de trabajo separadas – MP2 genera una orden de trabajo separada para cada equipo listado.

Emitir juntos en una sola OT – MP2 lista los equipos en la misma orden de trabajo.

Paso 9.- Haga clic en la solapa Programado por Fecha. Elija Día(s), Semana(s), Mes(es), Año(s) o un día de la semana de la lista desplegable, luego especifique la frecuencia de la tarea en el siguiente campo.

Paso 10.- Seleccione un Tipo de programación (Fija, Flotante o duplicada) para el MP de la lista desplegable.

Fija - MP2 genera órdenes de trabajo y programa la Próxima Fecha de Vencimiento según la frecuencia especificada. MP2 no generará una orden de trabajo si no se cierra la orden de trabajo previa a la Próxima Fecha de Vencimiento.

Flotante - MP2 genera órdenes de trabajo según la frecuencia especificada, y al momento del cierre de la orden de trabajo MP2 toma la fecha de cierre más la frecuencia y reprograma la Próxima Fecha de Ejecución.

Duplicados - MP2 genera una orden de trabajo cada vez que llega a la Próxima Fecha de Vencimiento, incluso si existe una orden de trabajo abierta para el MP en el formulario Órdenes de Trabajo. Así, con la programación duplicada, puede tener dos órdenes de trabajo abiertas para el mismo MP con el mismo equipo.

Paso 11.- Indique la fecha en la que se ejecuto por ultima vez el MP en el equipo, MP2 con esta fecha mas la frecuencia calcula la Próxima fecha/Ejecución.

Paso 12.- Escriba la información en los campos restantes.

Clasificar por (Predefinido) Filtro (Ninguno)

Visualización de la lista Programación Detalles Piezas

Nº de MP CAM-ACE-ME-CO-001 CAMBIO ACEITE MENSUAL A COMPRESOR 1

Esta tarea es para un equipo que es

En servicio (uso normal)

Fuera de servicio (paro prolongado)

Programado para

Emitir como órdenes de trabajo separadas

Emitir juntos en una sola OT

Nº de equipo	Localización	Sublocalización 1
MOTOCOMPRESOR-001	Planta Concentrado	Flotación

Programado por fecha Programado por medidor Reemplazar Adjuntos

Efectuar cada 1 Mes(es) Tipo de programación Fijo  Debe estar parado

Última ejecución 02/03/2007 Próxima fecha/Ejecución 02/04/2007 Tiempo de paro 5.00

Duración de la tarea 1.00 Nº de veces terminadas

### 5.1.26 Práctico 26: Añadiendo información detallada al Mantenimiento Preventivo.

Este práctico permite especificar información tal como:

Tipo de trabajo,  
La persona responsable del trabajo,  
Información de oficio e  
Instrucciones de tareas.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando añada información detallada.

Paso 1.- Haga clic en solapa Detalles. MP2 presenta la página Detalles del formulario MP.

Paso 2.- Se debe completar los campos del formulario.

Tipo de OT - Especifique el código que identifique el tipo de trabajo.

Asignado a – Especifique el código del empleado responsable del MP.

Tipo de Gasto – Especifique el código que identifique la clase de gasto a la que asignara la OT generada a partir de este MP.

Oficio y Cantidad de personas – Especifique el código que identifique cada oficio necesario para efectuar el MP, luego especifique el número de personas que requiere cada oficio.

Horas estimadas – Escriba el número aproximado de horas que cada oficio dedicará al MP.

Código de instrucción – Especifique las instrucción a ejecutar durante el transcurso del MP.

The screenshot shows a software interface for managing Preventive Maintenance (MP) records. At the top, there are navigation buttons and dropdown menus for 'Clasificar por' (Predefinido) and 'Filtro' (Ninguno). Below this, there are tabs for 'Visualización de la lista', 'Programación', 'Detalles', and 'Piezas'. The 'Detalles' tab is active, showing the following information:

- Nº de MP: CAM-ACE-ME-CD-001
- Título: CAMBIO ACEITE MENSUAL A COMPRESOR 1
- Tipo de OT: MPRE
- Asignado a: OJUNUMANN
- Tipo de gasto: 32300000
- Prioridad: 3.00

Below the form fields, there is a table with the following data:

Oficio	Horas estimadas	Cant. personas	Prioridad
MECA	5.00	1	1

At the bottom, there is a section for 'Instrucciones de la tarea' with a table:

Código de instrucción	Prioridad
CAACCOM-001	1

The 'Última fecha de edición' is 10/04/2007. At the very bottom, there is a text area with the following instructions:

CAMBIO ACEITE COMPRESOR MENSUAL

- 1.- QUITAR EL ENCHUFE DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA ANTES DE EFECTUAR CUALQUIER INTERVENCIÓN
- 2.- VACIAR COMPLETAMENTE EL ESTANQUE DE AIRE.
- 3.- PURGAR EL AGUA ACOMULADA EN EL ESTANQUE ANTES DE INTERVENIR.
- 4.- VACIAR EL CARTER CON EL ACEITE CALIENTE, PARA ACELERAR LA CAÍDA.

### 5.1.27 Práctico 27: Añadiendo información de repuestos.

Este práctico permite detallar los repuestos necesarios para realizar la tarea.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos cuando añada información repuestos.

Paso 1.- Haga clic en solapa Piezas. MP2 presenta la página Piezas del formulario MP.

Paso 2.- Se debe completar los campos del formulario.

Nº de artículo – Especifique el código que identifica cada repuesto necesario para el MP. MP2 actualiza automáticamente la Descripción, Unidad de medida y la Bodega.

Cantidad – Especifique la cantidad de piezas necesarias para realizar el MP.

Nº de artículo	Bodega	Descripción	Cantidad	Unidad de medida
32100111	BOD-CENTRAL	ACEITE SHELL 20w50	1.00	LTS

### 5.1.28 Práctico 28: Generación Órdenes de Trabajo para el Mantenimiento Preventivo.

Este práctico permite la emisión de órdenes de trabajo para el mantenimiento preventivo.

Guía para el alumno:

Siga estos pasos para la generación de órdenes de trabajo

Paso 1.- Elija Actividades | Órdenes de trabajo | Generar Órdenes de trabajo de la barra de menú. MP2 abre el cuadro de diálogo Generar Órdenes de trabajo.



Paso 2.- Indique la fecha a través de la que MP2 generará las órdenes de trabajo,

Nota: MP2 chequea que la fecha de próxima ejecución en el módulo de mantenimiento preventivo sea igual a esta fecha indicada en el campo Generar hasta y procede a emitir las órdenes de trabajo respectivas.

Paso 3.- Seleccione una o más opciones de creación de órdenes de trabajo.

Paso 4.- Haga clic en Generar para generar órdenes de trabajo según los criterios específicos. MP2 presenta un mensaje indicado que el proceso de generación puede tardar varios minutos.

Paso 5.- Haga clic en Si. MP2 genera las órdenes de trabajo.

Paso 6.- Una vez generadas las nuevas órdenes de trabajo véalas y edítelas en el formulario Órdenes de trabajo.

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del trabajo, se logró analizar y evaluar exhaustivamente los sistemas computarizados para la administración del mantenimiento (CMMS) que se encuentran en el mercado, lo que permitió entregar respuestas a los objetivos planteados y cumplirlos en su totalidad.

Se logró establecer criterios de selección de un sistema CMMS, estandarizando los requerimientos funcionales y tecnológicos de los mismos. El Criterio, resulta aplicable para cualquier rubro de empresa, lo cual permite entregar lineamientos generales para desarrollar un proyecto de implementación para un sistema computarizado para la administración del mantenimiento (CMMS).

El desarrollo del trabajo se realizó en función de las alternativas que ofrece el mercado local (Chile) en cuanto a Sistemas CMMS tales como:

- MP2
- MPx.Mantec
- Datastream 7i
- MAXIMO.

La experiencia práctica desarrollada sobre la aplicación MP2 Access 2000, de la empresa Datastream Systems, cuya herramienta, posee mas de 20 años en el área de mantenimiento mundial, varias veces premiado por consultoras especializadas de Mantenimiento, hoy solo en Chile posee más de 50 instalaciones (Clientes), acercándose a más de 7,500 usuarios del sistemas en el mundo, lo que garantiza que los laboratorios desarrollados se harán con un software de clase mundial.

Mediante este trabajo los alumnos de ingeniería de la Facultad de Ingeniería, Campus Miraflores, de la Universidad Austral de Chile, podrán acceder a las herramientas necesarias con las que podrán enfrentar las problemáticas que se presentan en el área de mantenimiento a través de la implantación de una solución informática CMMS, desde su evaluación hasta la puesta en marcha de este.

De esta manera los alumnos podrán aportar al crecimiento del negocio en las futuras empresas donde se desempeñaran profesional.



**BIBLIOGRAFIA**

- [ 1 ] Lourival Tavares: "Administración Moderna de Mantenimiento." 2000.
- [ 2 ] Leandro Torres: "Mantenimiento. Su Implementación y Gestión." 2005.
- [ 3 ] Datastream System de Chile Ltda.: "Catálogos de Productos". (MP2, MPX.mantex y Datastream D7i) 2006.
- [ 4 ] C&T S.A.: "Documentación de Proyecto." 2004.
- [ 5 ] Gustavo Santini: "La Empresa Integrada." 2000.
- [ 6 ] Jean-Paul Souris: "El Mantenimiento Fuente de Beneficios." 1990.
- [ 7 ] Solex: "Catálogo de Producto (MAXIMO)." 2006.
- [ 8 ] Polymont Chile: "documentación de Ingeniería de Mantenimiento". 2006

**ANEXO I**  
LISTA DE ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.

## 1.- Registros de Equipos

- 1.1.- ¿Qué información se define a nivel de cada equipo?
- 1.2.- ¿Se puede establecer un sistema de codificación jerárquica de áreas y sistemas a los cuales tales equipos o piezas pertenecen?
- 1.3.- ¿Se puede definir para cada equipo información técnica detallada? ¿Son datos preestablecidos o pueden ser definidos libremente por los usuarios? ¿Son campos de una base de datos o texto libre?
- 1.4.- ¿Puede almacenarse imágenes gráficas o planos de un equipo? ¿Cómo funcionaría esta opción?
- 1.5.- ¿Cómo se define la referencia cruzada entre equipo y repuestos? ¿Se pueden identificar los repuestos usados por cada equipo y en que cantidad?
- 1.6.- ¿Se pueden definir tiempos de inactividad de equipos?, ¿A qué nivel?, ¿En que forma se registran los datos?
- 1.7.- ¿Se puede realizar un seguimiento de la ubicación de los equipos móviles?, ¿Cómo?
- 1.8.- ¿Qué información contable se maneja para cada equipo?, ¿Se puede registrar los costos de mantenimiento de un equipo en particular?, ¿Hay alguna relación con el sistema de activo fijo?
- 1.9.- ¿Cómo se lleva el registro histórico de cada equipo?, ¿Qué información incluye?

## 2.- Mantenimiento Preventivo / Predictivo

- 2.1.- ¿Se puede definir un programa de mantenimiento preventivo y predictivo para un equipo?, ¿Cómo?
- 2.2.- ¿Cómo se generan las órdenes de trabajo para el mantenimiento preventivo y predictivo?
- 2.3.- ¿Existen contadores de tiempo?, ¿Pueden estar asociados a los Programas de Mantenimiento Programado?

## 3.- Planeamiento de las Órdenes de Trabajo

- 3.1.- ¿Se pueden definir procedimientos de trabajo?, ¿De qué forma se maneja esta opción?, ¿Qué tipo de información se define en cada procedimiento?
- 3.2.- ¿Existe privilegios para diferentes niveles de la organización?
- 3.3.- ¿Para cada procedimiento de trabajo se pueden definir los recursos necesarios (materiales, mano de obra, herramientas, contratistas, tiempos de operación)?, ¿Se puede establecer el costo unitario de los recursos?
- 3.4.- ¿Hay alguna manera de registrar todas las normas de seguridad, medio ambiente e higiene requeridas para la ejecución del procedimiento de trabajo?
- 3.5.- ¿Se puede calcular el costo de cada procedimiento de trabajo?, ¿Con qué niveles de detalle?
- 3.6.- ¿Se genera un programa de trabajo?, ¿Cómo se visualiza?, ¿Qué tipo de información contiene?
- 3.7.- ¿El cálculo del programa es manual o automático?, ¿En el cálculo se tiene en cuenta la disponibilidad de recursos?, ¿Se realiza nivelación de recursos?
- 3.8.- ¿Qué criterio se utiliza para la priorización de las órdenes en el programa?
- 3.9.- ¿Permite generar requerimientos de compra?

3.10.- ¿Se puede modificar un programa vigente?

3.11.- ¿Permite visualizar la disponibilidad de equipos y recursos en el tiempo?

#### 4.- Administración de las Órdenes de Trabajo

4.1.- ¿Hay posibilidad de que el usuario preclasifique los pedidos de trabajo según el tipo de pedido? (emergencia, correctivo, preventivo, etc.)

4.2.- ¿Se puede llevar un registro de todos los pedidos hechos al área de mantenimiento?, ¿Cómo se filtra?

4.3.- ¿El sistema soporta tareas de emergencia?, ¿Cómo realiza éste proceso?

4.4.- ¿Se puede realizar un seguimiento de las órdenes de trabajo desde la emisión, planificación, programación y evaluación?, ¿Cómo las actualiza?

4.5.- ¿Se pueden obtener los costos asociados a las órdenes de trabajo?

4.6.- Al completar una orden de trabajo, ¿Se puede registrar el consumo/devolución de ítem de inventario?, ¿Cómo se resuelve la imputación contable de los consumos / devoluciones?

4.7.- ¿Cómo se realiza el registro de novedades (recursos, trabajos) en una orden de trabajo?

4.8.- ¿Se pueden calcular índices de cumplimiento de un programa? Ej.: cantidad de órdenes cumplidas versus órdenes programadas

#### 5.- Administración de Proyectos / Paradas de Planta

5.1.- ¿Hay algún módulo para manejar el planteamiento y el análisis de los proyectos?, ¿Cómo funciona?, ¿Qué técnicas utiliza?

5.2.- ¿Se puede establecer una conexión con Microsoft Project?

#### 6.- Información General

6.1.- ¿El paquete tiene la posibilidad de trabajar con dos o más monedas?

6.2.- ¿Permite el registro de personal propio y/o terceros?

6.3.- ¿Qué información genera para la contabilidad?

6.4.- ¿De qué base de datos genera la información histórica y/o acumulada?

6.5.- ¿Sobre que eventos o entidades se puede obtener información de costos?, ¿Qué tipo de relaciones se pueden establecer?

6.6.- ¿Permite definir causas de detenciones?

6.7.- ¿Qué módulos trae incorporado el sistema?, ¿Es posible trabajar solo con algunos de ellos?

#### 7.- Informes de Gestión

7.1.- ¿Qué informes genera el sistema?

7.2.- ¿Incluyen los informes facilidades gráficas?

#### 8.- Hardware y Software de Base

8.1.- Plataforma en la cual trabaja

8.2.- Requerimiento de hardware (periféricos, memoria principal y secundaria, procesador, etc.)

8.3.- Recomendaciones de Hardware (marca y modelo)

8.4.- ¿Se requiere hardware adicional para soportar un crecimiento o cambio en el volumen de datos?, ¿Podría especificar la relación entre volumen de datos y requerimiento de hardware?

8.5.- ¿El paquete puede correr bajo el sistema operativo utilizado actualmente, o requiere modificaciones?

8.6.- ¿El paquete puede tener una interfase apropiada con los sistemas actualmente instalados y con la base de datos?

8.7.- ¿Se necesita algún paquete de software o utilidad especial para que el paquete pueda operar?

8.8.- ¿Cómo opera el sistema de Licencias?

## 9.- Consideraciones Técnicas

9.1.- ¿Qué tecnología utiliza el producto?

9.2.- ¿Se entregan los programas fuentes?

9.3.- ¿El lenguaje utilizado es un lenguaje Standard, o ha sido alterado para acomodar el paquete?

9.4.- ¿El lenguaje fuente utilizado es de una versión actualizada?, de no ser así, ¿Cuál es la versión que utiliza?

9.5.- ¿Qué mecanismos de control interno y pistas de auditoria provee?

9.6.- ¿Qué facilidades de protección de archivos y seguridad de datos tiene?

9.7.- ¿Los informes son claros y comprensivos? ¿Pueden ser configurados por el usuario? ¿Hay ejemplos en los Manuales del usuario?

9.8.- ¿Las pantallas son fáciles de usar? ¿Hay ejemplos en los manuales?, ¿Cuál es el idioma?

9.9.- Los procedimientos de backup y recovery pueden validarse?

9.10.- ¿Se dispone de ayuda on-line? ¿Es en Español?

9.11.- ¿Hay look-up tablas?

## 10.- Performance

10.1.- ¿Cuales son las características de performance del paquete (tiempos de respuesta, backup, recovery y mantenimiento de archivos)?

10.2.- ¿Puede realizarse un test "benchmark" en una máquina donde correría el paquete?

10.3.- ¿Qué factores de procesamiento tienen mayor impacto en la performance del paquete?

## 11.- Flexibilidad

11.1.- ¿Las longitudes de los registros y las capacidades de los archivos son fácilmente expandibles?

11.2.- ¿El paquete viene con un generador de reportes o alguna herramienta de desarrollo para customizaciones?

11.3.- ¿El producto está dividido en módulos?

11.4.- ¿Qué restricciones específicas tiene asociadas el paquete?

## 12.- Consideraciones de Implantación del paquete

12.1.- ¿Cuántos días requiere la implantación?

12.2.- ¿Cuántas personas de su staff participan en la implantación? ¿Cual es el rol de cada una de ellas?

12.3.- ¿Qué cantidad de usuarios y personal de sistemas de nuestra empresa será afectado en el proceso de implantación? ¿Qué tipo de orientación o entrenamiento necesitarán? ¿Cuanto tiempo demora el entrenamiento?

12.4.- ¿Usted recomienda algún procedimiento para el proceso de implantación y conversión?

12.5.- Según su experiencia, ¿Cual es la principal causa para no alcanzar una exitosa implantación?

## 13.- Documentación

13.1.- ¿Qué manuales incluye la documentación entregada?

13.2.- ¿Con qué frecuencia se envía la información de upgrades?

13.3.- ¿La documentación está disponible en archivos magnéticos?

## 14.- Soporte Vendedor

14.1.- ¿Cuántos años hace que usted representa el producto?

14.2.- ¿Cuántas oficinas tiene su empresa y donde están ubicadas?

14.3.- ¿Cuál es el número exacto de personas de su empresa que dan soporte y que características tienen? ¿Solamente están capacitados para dar entrenamiento y no para resolver aspectos técnicos, o viceversa?, si necesita asistir el producto técnicamente, ¿Su staff está capacitado para brindar soporte? ¿A qué nivel?

14.4.- ¿En qué forma realiza el soporte del producto? (personal, telefónica, otras)

14.5.- ¿Usted envía los up grades tan pronto como están disponibles? ¿Cuál fue la fecha del último up grade?

14.6.- ¿Hay grupos de usuarios para este paquete? ¿En caso afirmativo, usted atiende sus recomendaciones?

## 15.- Antecedentes y Estrategia del Producto

15.1.- ¿Su producto apareció en alguna oportunidad en alguna publicación importante?

15.2.- ¿Podría dar los nombres de cinco empresas que tienen el software instalado?

15.3.- ¿Cuántos clientes tienen en total y cuantos de ellos aún no tienen el paquete totalmente instalado? ¿Por qué?

15.4.- ¿En base a la función de la empresa que su producto atiende, cual ha sido el cambio o requerimiento más importante y cómo impacto el software? ¿Cual considera que será el próximo cambio?

15.5.- ¿Podría dar una lista de los problemas o defectos que tiene el paquete en este momento? ¿Cómo se informa a los clientes sobre estos problemas?

15.6.- ¿Es posible generar interfaces con Sistemas particulares implementados en la Organización?,  
¿Control de Stock o Sistema de Compras por ejemplo?

**ANEXO II**  
REQUERIMIENTO DE HARDWARE Y SOFTWARE.



## Requerimiento de Hardware y Software.

MP2 Access 2000	
Estación de Trabajo	
Sistema Operativo	Win 2000 Professional, Win 95, Win 98, Win NT 4.0 con Pack de Servicio 6a, Cliente Novell (Cliente entregado por Microsoft)
Procesador	Pentium 166 (mínimo), Pentium 233 (recomendado)
RAM	32 MB para Windows 95/98 (mínimo) 64 MB para Windows 95/98 (recomendado) 64 MB para Windows NT 4.0 o Windows 2000 Professional (mínimo). 128 MB para Windows NT 4.0 o Windows 2000 Professional (recomendado)
Espacio del Disco Duro	340 MB con tiempo acceso de 11 ms.
Servidor Base de datos	
Base de datos	Microsoft Access
Sistema Operativo	Win 2000 Professional, Win 2000 Advanced, Win 2000 Server, Win NT 4.0 con Pack de Servicio 6a, Novell 5.1
Procesador	Pentium 166 (mínimo), Pentium 400 o equivalente (recomendado)
RAM	128 MB (mínimo) para 10 usuarios. 256 MB (recomendado) para 10 .
Espacio del Disco Duro	1 GB con tiempo de acceso 11 ms (mínimo). 4 GB SCSI con Controlador PC (recomendado)

MP2 Enterprise y Professional 6.0 SQL Server Edition	
Estación de Trabajo	
Procesador	Pentium 450 (mínimo), Pentium 1GB (Recomendado)
Sistema Operativo	Windows 95/98, Windows 2000 Professional, Windows XP (Classic Mode) or Windows 2003
RAM	64 MB (mínimo), 128 MB (Recomendado)
Espacio en Disco Duro	340 MB con tiempo mínimo de acceso a disco de 11 ms, 70 MB Para instalación
Servidor Base de datos	
Base de datos	Microsoft SQL Server 2000 y Oracle
Procesador	Pentium 700 Mhz o equivalente (Recomendado)
Sistema Operativo	Cualquier sistema operativo para servidor donde pueda correr el Microsoft SQL Server 2000.
RAM	512 MB (mínimo) para 10 usuarios. 1 GB (Recomendado) para 10 usuarios.
Disco Duro	1 GB con tiempo de acceso de 11 ms (mínimo) 4 GB SCSI con controladora PC (Recomendado)

MPX.Mantec	
Estación de trabajo	
Procesador	Pentium 200 o superior
Sistema Operativo	Windows 95/98/NT 4 Service Pack 4 o W2000
RAM	64 MB (Mínimo) para Windows 95/98/NT 4 Service Pack 4 o W2000
Espacio de Disco Duro	200 MB con tiempo de acceso a disco de 11 ms, 80 MB para instalación.
Servidor Base de datos	
Base de datos	Microsoft SQL Server 2000, Oracle, Informix y Sybase
Procesador	Pentium III o superior
Base de datos	Oracle 8.0.5 en adelante, SQL*Net 2.3 en adelante SqlServer 7.0 en adelante Sybase 12 en adelante DB2400 V4R4M0 en adelante Informix 7.3.1 en adelante
Servidor	UNIX, NT requiere procesador dual
RAM	256 MB (Mínimo) para aplicación, 512 MB (Recomendado)
Espacio Disco duro	4 Gb
Servidor Citrix Para MPx Mantec (En el caso que sea necesario)	
Servidor	NT requiere procesador dual
RAM	256 MB para aplicación + 20 MB por sesión Citrix
Disco duro	4 GB

Datastream 7i	
Versión ORACLE	
Servidor de Bases de datos	
Hardware	
Procesador	Para Sun o IBM Hardware –Dual 600 Mhz Para sistema Intel-Based – Intel Dual 1 GHz Xeon
RAM	2 GB
Espacio de Disco Duro	20 GB
Software	
Base de datos	Oracle 9i versión 9.2.0.4.0
Sistema Operativo	Windows 2000 Service Pack 3 o superior (servidor o estación de trabajo) Windows NT Professional Solaris 2.8 y Solaris 2.9 AIX 5.1 Red Hat Enterprise Linux Advanced Server 2.1
Servidor Web	
Hardware	
Procesador	Para Sun o IBM Hardware –Dual 600 Mhz Para sistema Intel-Based – Intel Dual 1.8 GHz o Dual 1 GHz
RAM	2 GB
Espacio de Disco Duro	12GB
Software	
JDK	JDK 1.3.1
Sistema Operativo	Windows 2000 Service Pack 3 o superior (servidor o estación de trabajo) Solaris 2.8 y Solaris 2.9 AIX 5.1 (64 bit) Red Hat Enterprise Linux Advanced Server 2.1 (Linux kernel 2.4.9, glibc 2.2.4-25, pdksh-5.2.14-13, binutils 2.11.90.0.8-13 patch)
Cliente Web	
Hardware	
Procesador	Intel Pentium 500 Mhz

RAM	128 MB
Software	
Aplicación	Web browser (Internet Explorer 5.5 Service Pack 2/Internet Explorer 6.0) JInitiator 1.3.1.13 (El mínimo JInitiator cache de 50 MB, con seteo por default es requerido)
Sistema Operativo	Internet Explorer 5.5 Service Pack 2 – supported sistemas operativos (Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0 Service Pack 6a, Windows 2000, Windows edición Millennium) Internet Explorer 6.0 – supported sistemas operativos (Windows XP, Windows 98, Windows NT 4.0 Service Pack 6a, Windows 2000, Windows edición Millennium)
Datastream 7i Extended	
Servidor de Bases de datos	
Hardware	
Procesador	Para Sun o IBM Hardware –Dual 600 Mhz Para sistema Intel-Based – Intel Dual 1 GHz Xeon
RAM	2 GB
Espacio de Disco Duro	20 GB
Software	
Base de datos	Oracle 9i versión 9.2.0.4.0
Sistema Operativo	Windows 2000 Service Pack 3 o superior (servidor o estación de trabajo) Windows XP Professional Solaris 2.8 y Solaris 2.9 AIX 5.1 Red Hat Enterprise Linux Advanced Server 2.1
Servidor Web	
Hardware	
Procesador	Para Sun o IBM Hardware –Dual 500 MHz Para sistema Intel-Based – Intel Dual 800 MHz
RAM	2 GB mínimo para aplicación 8 MB por usuario.
Espacio de Disco Duro	1 GB libre

Software	
Aplicación	JBoss 3.0.4, Tomcat 4.1.12, Apache 1.3.27, Sun JDK 1.4.1_01 (Incluido un CD) cristal Reports 8.5 Profesional
Sistema Operativo	Windows 2000 Service Pack 3 o superior, Windows server 2003, Solaris 2.8, Red Hat Enterprise Linux Advanced Server 2.1
Servidor Reportes	
Hardware	
Procesador	Intel Pentium 500 MHz mínimo
RAM	512 MB
Espacio de Disco Duro	4 GB mínimo
Software	
Aplicación	Internet Explorer 6.0
Sistema Operativo	Internet Explorer 6.0 – supported sistemas operativos (Windows XP, Windows 98, Windows NT 4.0 Service Pack 6a, Windows 2000, Windows edición Millennium)
Datastream 7i	
Versión SQL	
Servidor de Bases de datos	
Hardware	
Procesador	Para sistema Intel-Based – Intel Dual 1 GHz Xeon
RAM	2 GB
Espacio de Disco Duro	Velocidad Multiple SCSI, 5 GB mínimo para base de datos
Software	
Base de datos	SQL Server 2000
Sistema Operativo	Windows 2000 Service Pack 3 o superior (servidor o estación de trabajo), Windows Server 2003
Servidor Web	
Hardware	
Procesador	Intel Pentium 500 MHz mínimo
RAM	512 MB mínimo
Espacio de Disco Duro	1 GB libre

Software	
Aplicación	JBoss 3.0.4, Tomcat 4.1.12, Apache 1.3.27, Sun JDK 1.4.1_01 (Incluido un CD) cristal Reports 8.5 Profesional
Sistema Operativo	Windows 2000 Service Pack 3 o superior, Windows server 2003
Servidor de Reportes	
Hardware	
Procesador	Intel Pentium 300 MHz mínimo
RAM	128 MB
Software	
Aplicación	Internet Explorer 6.0
Sistema Operativo	Internet Explorer 6.0 – supported sistemas operativos (Windows XP, Windows 98, Windows NT 4.0 Service Pack 6a, Windows 2000, Windows edición Millennium)
Datastream 7i Analytics	
Cliente	
Hardware	
Procesador	Intel Pentium III 500 MHz
RAM	256 MB
Espacio de Disco Duro	100 MB
Software	
Aplicación	Datastream 7i Extended, MDAC 2.7, MSXML version 4.0
Sistema Operativo	Windows 2000 Service Pack 2 o superior (servidor o estación de trabajo) Windows XP Professional
Servidor	
Hardware	
Procesador	Intel Pentium III 500 MHz
RAM	256 MB
Espacio de Disco Duro	100 MB

Software	
Aplicación	Datastream 7i Extended MDAC 2.7 MSXML version 4 Oracle 9i cliente y Oracle provider para OLEDB 9.2.0.4.0
Sistema Operativo	Windows 2000 Service Pack 2 o superior (servidor o estación de trabajo), Windows XP Professional, Windows Server 2003
Datastream 7i Mobile	
Servidor	
Cliente (Quatre VGA)	
Procesador	MIPS R4000, SH3 o StrongARM
RAM	32 MB requerido, 64 MB recomendado
Software	
Sistema Operativo	Pocket PC 2002, Pocket PC 2003



MAXIMO	
Versión SQL Server	
Servidor	
Hardware	
Procesador	Intel-based Pentium 2,5 GHz o superior con dos Procesadores
RAM	3,5 GB
Espacio de Disco Duro	36 GB
Servidor de Base de Datos	
Procesador	Intel-based Pentium 2,5 GHz o superior con 2 Procesadores
RAM	2 GB
Espacio de Disco Duro	72 GB
Se recomienda un PC para tener un ambiente de desarrollo con el Application Server y Report Server instalado:	
Procesador	Pentium IV 1 GHz o superior
RAM	2,5 GB
Espacio de Disco Duro	80 GB
Estaciones de Trabajo	
Procesador	Pentium 250 MHz
RAM	128 MB Para Windows 98 o Windows NT 4.0 256 MB Para Windows 2000 Professional y Windows XP Prof.
Software	
Estaciones de Trabajo	
Sistema Operativo	Windows 98 o Windows NT 4.0 o Windows 2000 Professional o Windows XP Professional
Internet Explorer	5,5 o 6,0 para Windows 98 o Windows NT 4.0 o Windows 2000 Professional 6,0 para Windows XP Professional
Software	
Servidor de Aplicaciones	
Sistema Operativo	Windows 2000 Server con Service Pack 4 Windows 2000 Advanced Server con Service Pack 4

Versión Oracle	
Servidor	
Hardware	
Procesador	Intel-based Pentium 2 GHz o superior con dos Procesadores
RAM	3 GB
Espacio de Disco Duro	8 GB libres
Servidor de Report Server:	
Procesador	Intel-based Pentium 2 GHz o superior con 1 Procesadores
RAM	1 GB
Espacio de Disco Duro	8 GB libres
PC para tener un ambiente de desarrollo con el Application Server y Report Server instalado:	
Procesador	Pentium IV 1 GHz o superior
RAM	1 GB
Espacio de Disco Duro	12 GB libres
Estaciones de Trabajo	
Procesador	Pentium 250 MHz
RAM	128 MB Para Windows 98 o Windows NT 4.0 256 MB Para Windows 2000 Professional y Windows XP Prof.
Base de datos Oracle 8i o Oracle 9i	
Software	
Estaciones de Trabajo	
Sistema Operativo	Windows 98 o Windows NT 4.0 o Windows 2000 Professional o Windows XP Professional
Internet Explorer	5,5 o 6,0 para Windows 98 o Windows NT 4.0 o Windows 2000 Professional 6,0 para Windows XP Professional
Software	
Servidores de Aplicaciones	
Sistema Operativo	Windows 2000 Server con Service Pack 4 Windows 2000 Advanced Server con Service Pack 4