

10

Backlog



El Backlog ó Carga Pendiente es imprescindible para que pueda darse la planeación y programación. Este indicador permitirá conocer el volumen real de trabajo requerido en la planta, por áreas, por grupos de trabajo y especialidades.

Trabajos Planeados y Listos para Pgramación Status 1 al 20
 Trabajos Pendientes de Programación Status 30

Se expresa en # de Semanas

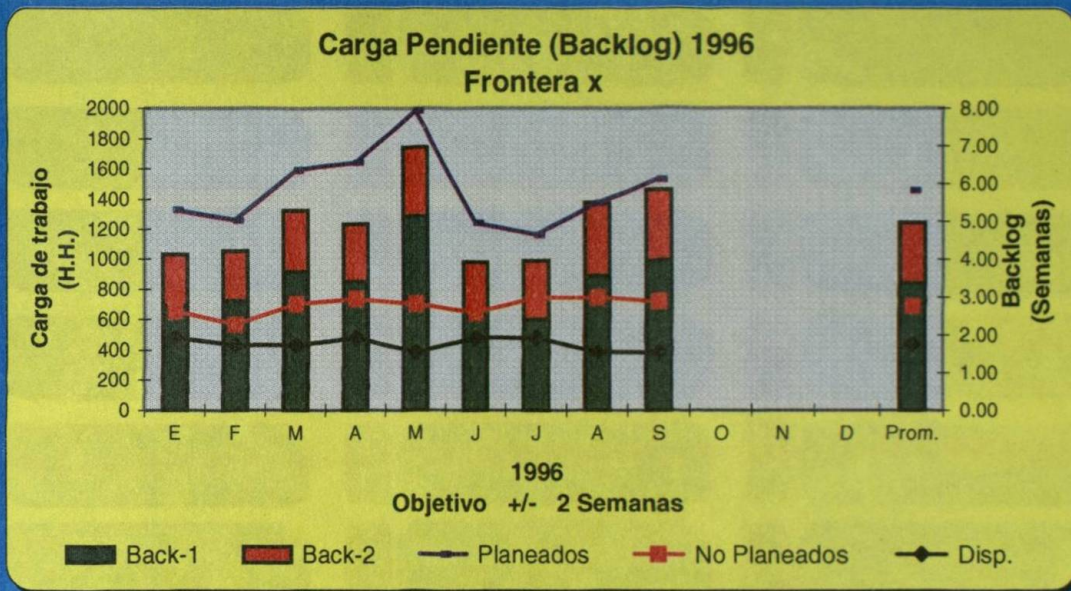
El Backlog ó Carga Pendiente es imprescindible para que pueda darse la planeación y programación. Este indicador permitirá conocer el volumen real de trabajo requerido en la planta, por áreas, por grupos de trabajo y especialidades.

Trabajos Planeados y Listos para Pgramación Status 1 al 20
 Trabajos Pendientes de Programación Status 30

Se expresa en # de Semanas



	Trabajos Planeados	Trabajos No Planeados	Disp.	Back-1	Back-2	Backlog
E	1324	654	480	2.76	1.36	4.12
F	1254	567	432	2.90	1.31	4.22
M	1586	700	432	3.67	1.62	5.29
A	1634	735	480	3.40	1.53	4.94
M	1976	700	384	5.15	1.82	6.97
J	1234	645	480	2.57	1.34	3.91
J	1156	744	480	2.41	1.55	3.96
A	1365	744	384	3.55	1.94	5.49
S	1523	720	384	3.97	1.88	5.84
O						
N						
D						
Prom.	1450	690	437	3.38	1.60	4.97



Administrativ



- | | | | | | |
|---|---|----|--|----|--|
| 1 | Costo de M.P. Vs Costo de Mtto. por Avena | 6 | Nivel de Facturación | 11 | Capacitación del Personal Directo |
| 2 | % Tiempo perdido causado por Avenas | 7 | Nivel de Servicio de Mantenimiento | 12 | Nivel de Servicio del Almacén |
| 3 | Cobertura del M.P. | 8 | Nivel de Programación | 13 | Inventario Vs. Inversión en Planta (Activos) |
| 4 | Efectividad del Mantenimiento | 9 | Cumplimiento de Programación | 14 | Nivel de Servicio de Compras |
| 5 | Seguimiento a la Inspección | 10 | Exactitud del Pronóstico de Planeación de H.H. | 15 | Relación de Ton.Prod. Vs. Personal Directo |

3.10.1 Índice

Operativos II.2



Potencia Disponible	Carga pendiente (6+7)	Nivel de Programación
Potencia Contratada	H.H. en Mantenimiento Correctivo en Marcha	H.H. en M.P. Aplicado en Marcha
Potencia Total (1 +2)	H.H. en Mantenimiento Correctivo en Paro	H.H. en M.P. Aplicado en Paro
H.H. Necesarias en Trabajos Recibidos	H.H. en Mantenimiento Correctivo (9+10)	H.H. Aplicadas en trabajos de M.P. (16+17)
H.H. aplicadas en O.T. Terminadas	H.H. en Ocupacion Emergencias Atendidas	H.H. de M.P. Critico Pendiente
Carga de trabajo pendiente en Plazo	H.H. empleadas en trabajos de seguridad	H.H. en el Saldo Inicial del Periodo
H.H. Retrasadas	H.H. programadas	H.H. en Modificaciones Realizadas

recursos humanos destinados

ejecución del trabajo

EFICIENCIA D

Operativos 10.2



O.T.'s Generadas	Mantenimiento Correctivo en Marcha	Nivel de Cumplimiento de Programación
O.T.'s Canceladas	Mantenimiento Correctivo en Paro	O.T.'s de M.P. Realizado en Marcha
O.T.'s Recibidas	O.T.'s de Mantenimiento Correctivo (8+9)	O.T.'s de M.P. Realizado en Paro
O.T.'s Terminadas	O.T.'s de Emergencias Atendidas	M.P. Realizado (16+17)
O.T.'s Pendientes dentro de Plazo	O.T. de Seguridad Atendidas	M.P. Critico Pendiente
O.T.'s Retrasadas	O.T.'s Pendientes de Seguridad	Rutinas de M.P. Terminadas
Carga Pendiente (5+6)	O.T.'s Programadas	Anomalías Descubiertas en M.P.

3.10.1 Indicadores de Mantenimiento

Los indicadores de Mantenimiento se subdividen en cinco clases principales:

ADMINISTRACIÓN DE MANTENIMIENTO.

Analizan todas las variables relativos al servicio prestado. Permiten detectar las restricciones que impiden optimizar la productividad, coordinación, eficiencia y calidad en los trabajos.

SUMINISTRO DE MATERIALES.

Analizan el soporte de suministro de materiales de Mantenimiento. Permiten controlar el volumen de inversión y el abasto oportuno a Mantenimiento.

ESTRUCTURA FUNCIONAL Y RECURSOS HUMANOS.

Aportan información sobre la estructura, características, dimensión y distribución del personal de la Planta. Sirve para conocer el peso relativo de los recursos humanos destinados a las funciones de Coordinación, soporte y ejecución del trabajo, así como los aspectos relativos a capacitación.

EFICIENCIA DE LA MAQUINARIA.

Tiene por objeto comparar el comportamiento real de la maquinaria, con los estándares de diseño o metas establecidas. Evalúan, la aportación del Mantenimiento a la consecución de las metas.

COSTOS.

Relacionan los costos directos de Mantenimiento con otras variables económicas de la Planta.

Existen innumerables relaciones o índices de control, pero es innecesaria su aplicación integral, pues muchos de ellos son variaciones menores sobre el mismo aspecto que se desea controlar. Los indicadores que aquí se proponen, son los que se consideran más adecuados para nuestra industria.

La responsabilidad de elaboración de los indicadores radica en la Administración de Mantenimiento.

3.10.2 Indicadores de Administración de Mto.

Los indicadores de Administración, se centran en evaluar la eficacia en la aplicación de los recursos disponibles y en detectar áreas de oportunidad. La meta general es lograr un alto grado de Mantenimiento Programado, reduciendo al mínimo las emergencias y el trabajo improvisado. Una parte importante del trabajo programado es el Mantenimiento Preventivo Predictivo, al que se asigna una atención especial. Otros indicadores sirven como soporte para analizar los factores que impiden un alto grado de programación y eficiencia.

Siendo el Mantenimiento una función compleja, son requeridos varios indicadores para obtener un buen diagnóstico de lo que está ocurriendo en la Planta. Se obtiene aún mejor información, si se comparan varios indicadores complementarios.

Obtención de los indicadores de administración

La Orden de Trabajo es el vehículo principal de información de los indicadores de Administración. Su uso correcto es condición necesaria para obtener información real.

Prácticamente toda la información requerida para el cálculo, está contenida en las O.T. tanto pendientes como terminadas. El único dato adicional requerido son las horas de presencia física en Planta del Personal de M.O. directa, tanto interno como contratado.

La obtención de éstos indicadores de forma manual, es muy laboriosa, El sistema computarizado puede habilitarse para lograr su obtención automática.

LA FRECUENCIA DE OBTENCIÓN Es semanal, salvo indicación contraria.

Conceptos básicos para el control.

Se describen a continuación algunos conceptos que se usan como base para elaborar las relaciones porcentuales o índices que se comentarán posteriormente. Otros términos no comentados aquí, están explícitos en los capítulos referentes a la Orden de Trabajo y el Mantenimiento Preventivo.

Potencia Disponible En Horas - Hombre. Indica el número de horas-hombre de presencia física en Planta del personal director durante un periodo de tiempo. Suele usarse, la semana como periodo típico. Puede ser real, si esta referida a periodos pasados, o estimada si se trata del futuro.

Potencia Contratada En Horas-Hombre. Es el mismo concepto anterior aplicado al personal directo contratado.

Potencia Total En Horas-Hombre. Se trata de la suma de los dos conceptos anteriores.

Saldo Inicial De Ordenes De Trabajo. Se refiere al número de Ordenes de Trabajo que había pendientes al iniciarse la semana objeto del control (Backlog inicial). Incluye los trabajos en proceso y es la carga pendiente de la semana anterior.

Numero De Ordenes Recibidas. Se trata del número de Ordenes de Trabajo recibidas en la semana objeto del análisis. Es carga de trabajo que se añade a las Ordenes de Trabajo pendientes de la semana anterior. Debe tomarse en cuenta, que si se manejan Solicitudes del Trabajo, éstas no aparecerán en los reportes de Ordenes de Trabajo. Para evitar un cómputo adicional se sugiere que las Solicitudes de Trabajo tengan como vida máxima una semana.

Numero De Ordenes Canceladas. Muchas veces se repiten Solicitudes de un trabajo o se decide ejecutar una mejor opción por lo que se requiere cancelar órdenes de trabajo.

Numero De Ordenes Terminadas Totales. Corresponde al número de O.T. terminadas en la semana. Se consideran como tales las realizadas y entregadas para su captura en el sistema y se considera como su fecha de terminación, la declarada en el documento.

Numero De Ordenes En Plazo. Se trata del número de Ordenes de Trabajo que quedan pendientes al final de la semana y cuyo plazo de

terminación establecido por la prioridad o convenio, aún no ha sido rebasado. Pueden ser Ordenes de Trabajo programado o no.

Número De Ordenes Retrasadas. Es el número de Ordenes de Trabajo cuyo plazo de ejecución ha sido rebasado. Es uno de los datos mas importantes para el análisis, como se vera posteriormente.

Número De Ordenes Programadas. Se contabilizan las O.T. a las que se asignó oportunamente una fecha de ejecución. Nótese que al considerar una O.T. programada, se presupone que ha sido previamente planeada.

Horas Hombre En O.T. Para todos con conceptos anteriores, muchos indicadores manejan las horas-hombre implicadas. Cuando los indicadores se obtienen de forma manual, es frecuente el uso de la Orden de Trabajo como unidad, pues es más sencillo el cálculo. Al disponerse de un sistema computarizado se facilita el manejo de horas.

CLAVES DE CLASIFICACIÓN DE LAS O.T. Muchos de los indicadores hacen referencia a tipos de trabajo, prioridades, estados de la O.T. estado del equipo etc. Tales conceptos se reflejan en capítulos anteriores.

A continuación se muestran los indicadores propuestos.

3.10.3 Carga Pendiente

La " carga pendiente " de trabajo en un momento dado, equivale al periodo que la División de Mantenimiento tendría que trabajar para terminar todos los trabajos que existen en órdenes de trabajo aprobadas, sin que se agregara ningún trabajo adicional. Se supone que no habría restricciones en materia de refacciones, herramientas, acceso a los equipos y que la fuerza de trabajo se mantiene estable.

Se obtiene dividiendo el total de horas + hombre estimadas en órdenes de trabajo pendientes o en ejecución, por la potencia semanal del Depto. de Mantenimiento. El resultado mostrará las semanas o fracciones de semana comprometidas de la División.

$$CP = \frac{\text{Total De Horas-Hombre Estimadas En O.T. Pendientes}}{\text{Potencia Total De Horas-Hombre Por Semana}}$$

La carga pendiente es una valiosa herramienta para la administración de los recursos humanos. Algunos aspectos a tomar en cuenta en el análisis son los siguientes:

➡ Si la tendencia es creciente durante cierto tiempo, debe pensarse que los recursos humanos (ó su eficiencia) están siendo sobrepasados por las exigencias de la Planta.

➡ En la industria cementera, la aparición de picos y valles en la evolución del indicador, suele estar causada por paros mayores (un horno). En tales casos, la contratación temporal debe ser la solución.

➡ Una carga pendiente baja o con tendencia decreciente, puede señalar exceso de recursos, aunque frecuentemente se debe a que la demanda total real de trabajos, no esta registrada en el sistema de órdenes de trabajo.

➡ La observación de la carga de trabajo por áreas puede ayudar a mejorar la distribución del personal, reforzando las zonas más saturadas, desplazando personal desde las zonas más holgadas.

3.10.4.- Indicadores de programación

Se considera trabajo programado, todo aquel que cuenta con planeación previa, es decir, diagnóstico previo, descripción de actividades a realizar, partes y herramientas requeridas identificadas y disponibles, requerimientos de personal definidos y asignados, y, además, su fecha de ejecución se conoce con al menos 24 horas de anticipación.

Trabajo programable en nuestra industria comprende los trabajos Correctivos, Modificaciones, Fabricación y el Mantenimiento Preventivo. El límite de las posibilidades de la programación, que se establece en un 90%, viene determinado por las emergencias que pueden reducirse más no eliminarse, trabajos menores o complementarios a los programados que deben decidirse sobre la marcha, y algunos servicios a producción.

La principal actividad de la Administración del mantenimiento, es convertir trabajo programable en trabajo programado.

No existe una forma única de medir la programación por ser varios los aspectos involucrados. Se describen a continuación los indicadores más importantes.

NIVEL DE EMERGENCIAS

Como ya se ha comentado, la emergencia suele estar vinculada con daños en los equipos. Además se trata de una forma de trabajar que impide cualquier tipo de planeación programación, con las consecuencias que ello supone para los costos, calidad, y buen orden del servicio. Este indicador se destina a medir el grado de Administración por emergencia de la Planta.

Su cálculo es el siguiente:

$$NE = \frac{\text{No. DE OT's DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO NO PROGRAMADO}}{\text{No. DE O.T. TERMINADAS}} \times 100 \%$$

NOTA: Incluye averías

OCUPACIÓN EN EMERGENCIAS

Es la versión en tiempo consumido del anterior y puede substituirlo.

$$OE = \frac{\text{H.H. OCUPADAS EN EMERGENCIAS}}{\text{TOTAL DE H.H. T}} \times 100 \%$$

NIVEL DE FACTURACIÓN

El número de horas-hombre reflejadas en O.T. durante un período de tiempo, se denomina facturación el indicador compara precisamente la H-H de O.T. terminadas con las horas-hombre reales de presencia en la Planta del personal. Debe notarse la importancia de éste indicador. Si la facturación es baja por ejemplo del 50%, solo existe control sobre la mitad del tiempo de presencia del personal en la Planta, perdiéndose valiosa información de costos, historia de equipos, etc. Asimismo la validez de - todos los demás indicadores se reduce notablemente. La utilización sistemática de la O.T. se controla mediante éste indicador. Su cálculo es el siguiente:

$$NF = \frac{H.H. EN O.T. TERMINADAS + H.H. EN OT's EN PROCESO}{POTENCIA TOTAL} \times 100 \%$$

NIVEL DE SERVICIO

Con el nivel de servicio se obtiene una imagen global de la capacidad de la División de Mantenimiento para realizar trabajos determinados por el sistema de prioridades. Un nivel por debajo del objetivo marcado, o un deterioro de éste indicador, refleja la existencia de cuellos de botella que es preciso investigar. Para un cálculo se comparan trabajos retrasados con la carga pendiente total.

$$NS = \frac{(O.T. RETRASADAS \times 100)}{CARGA PENDIENTE TOTAL} \%$$

PROGRAMACIÓN

Se mide en este caso, que porción del trabajo total realizado en un período de tiempo, fue previamente programado. El indicador se obtiene comparando, el número de H.H. reflejadas en O.T. terminadas de trabajos programados para la semana, con respecto al total de H.H. totales terminadas en el periodo.

$$NPR = \frac{\text{H.H. PROGRAMADAS TERMINADAS}}{\text{TOTAL DE H.H. TERMINADAS}} \times 100 \%$$

CUMPLIMIENTO DE PROGRAMACIÓN

En este caso la atención se enfoca a comprobar hasta que punto el programa establecido se llevó realmente a cabo. A diferencia del caso anterior, aquí se aplica un tratamiento similar a todos los trabajos, independientemente de su duración. El indicador se obtiene comparando, el número de órdenes de trabajo programadas y terminadas, con el total de órdenes programadas.

$$CPR = \frac{\text{No. DE O.T. EJECUTADAS SEGÚN PROGRAMA}}{\text{TOTAL DE O.T. PROGRAMADAS}} \times 100 \%$$

EXACTITUD DE PRONOSTICO

Un factor que puede afectar la correcta programación de los trabajos, es la excesiva diferencia entre la estimación de horas hombre requeridas para la ejecución de los trabajos y la ocupación real. Diferencias notables pueden deberse a estimaciones incorrectas o productividad anormal. El indicador se obtiene de la siguiente forma:

$$EP = \frac{\text{H.H. ESTIMADAS PARA LOS TRABAJOS}}{\text{H.H. EMPLEADAS PARA LOS MISMOS TRABAJOS}} \times 100 \%$$

3.10.5.- Indicadores de mantenimiento preventivo (mp) / predictivo (mpp)

Como ya se ha visto en el capítulo correspondiente, el Mantenimiento Preventivo-Predictivo consiste en actividades destinadas a retrasar el desgaste de los equipos o detectar los primeros síntomas de una falla potencial. En este último caso se puede generar una orden de trabajo para llevar a cabo el trabajo de forma programada, con una mínima o nula afectación a producción.

Todas las actividades de MP son preplaneadas y programadas. Ello facilita la obtención de un calendario automático y conocer a largo plazo los recursos requeridos para llevar a término el trabajo, para el período de tiempo que se desee.

Los indicadores de MP están destinados a conocer el funcionamiento real de éste importante tipo de trabajo. Varios aspectos deben analizarse, desde la ocupación real del recurso humano y el cumplimiento de los planes, hasta los resultados de esta actividad.

CUMPLIMIENTO DE MP

Ya se ha comentado que el vencimiento del MP se desencadena automáticamente. Sin embargo el programador selecciona las actividades de MP que deben integrarse al programa final conjuntamente con los demás trabajos asignados al plan semanal. Con este indicador se mide el grado de cumplimiento del programa específico de MP. El indicador se obtiene de la siguiente forma.

$$CMP = \frac{OT's MP EJECUTADOS}{OT's MP PROGRAMADO} X 100 \%$$

Nótese que el volumen de MP programado depende totalmente del programador, y no del programa automático.

CUMPLIMIENTO DE PROGRAMA DE MP

En este indicador, a diferencia del anterior, lo que se analiza es el programa automático de MP independientemente de la decisión adoptada por el programador de generar o no las O.T. que solicita el sistema. Es habitual que, debido a escasez de recursos humanos o necesidades de producción no se programen inmediatamente actividades de MP ya vencidas. El volumen de ésta carga pendiente de MP, debe ser monitoreado para adoptar medidas en el caso de que sobrepase cierto objetivo. La medición se establece así:

$$COMP = \frac{\text{O.T.'s DE MP REALIZADAS}}{\text{O.T.'s DE MP VENCIDAS}} \times 100 \%$$

DETECCIÓN DE FALLA POR MP

Como ya se ha mencionado, gran parte de las rutinas de MP están destinadas a inspeccionar los equipos para detectar falla temprana. Es de esperarse que la ejecución de MP, de lugar a órdenes de trabajo destinadas a reportar fallas potenciales de forma programada, o bien llevar a cabo, si es factible, la reparación sobre la marcha de forma simultánea a la inspección. El indicador de detección de falla sirve para medir la eficiencia en prevenir fallas de emergencia. Se obtiene de la siguiente forma:

$$DF = \frac{\text{OT's DE FALLAS TEMPRANAS CORREGIDAS} \\ \text{Y O.T. GENERADAS COMO CONSECUENCIA DEL MP}}{\text{DE OT's DE MP EJECUTADAS}} \times 100\% \text{ No}$$

NIVEL DE MP

Es de sumo interés conocer la proporción de los recursos humanos totales de la Planta, que se dedican a tareas de MP. Es indudable que hay un nivel óptimo de esfuerzo en esta actividad, que debe establecerse por un análisis de Ingeniería de Mantenimiento.

El indicador de nivel de MP sirve para Monitorear continuamente la aplicación de recursos. Se obtiene de la siguiente forma:

$$NMP = \frac{\text{NUMERO DE HORAS HOMBRES OCUPADAS EN MP}}{\text{NUMERO DE HORAS HOMBRE TOTALES TRABAJADAS}} \times 100 \%$$

RELACIÓN DE AVERÍAS/ MP

Siendo la avería la falla inesperada del equipo que se pretende evitar con el MP, debe existir una correlación entre ambos tipos de trabajo, que ayude a optimizar el grado de esfuerzo en MP. El índice se obtiene de la siguiente forma:

$$RAMP = \frac{\text{HORAS OCUPADAS EN REPARACIÓN DE AVERÍAS}}{\% \text{HORAS OCUPADAS EN TRABAJOS DE MP}} \times 100$$

3.10.6.- Otros indicadores de administración de mantenimiento

Se tratan en este capítulo otros indicadores relacionados con la Administración de Mantenimiento con los que se pretende cerrar capítulo en materia de recomendaciones. Existen muchos otros indicadores que, ó bien se consideran variaciones no relevantes de los aquí expuestos, o bien su cálculo resulta ambiguo o complicado, no justificándose su obtención, salvo en casos excepcionales.

NIVEL DE MANTENIMIENTO EN PARO

Los paros de Planta por Mantenimiento pueden ser ejercidos de forma programada o por emergencia. En el primero de los casos, que es el que menos trastornos causa, se incluyen actividades de MP o trabajos correctivos programados. Sin embargo, todo paro de sección, del origen que sea, implica no producir con lo que se reduce la capacidad efectiva de la Planta. Ello, en momentos de alta demanda, puede ser una grave restricción para el programa de ventas. Es por ello conveniente Monitorear cual es la demanda total de trabajos de mantenimiento que requieren la paralización de las instalaciones. El indicador adecuado en este caso, se obtiene de la siguiente forma:

$$NMP = \frac{\text{No. DE HORAS HOMBRE DESTINADAS A TRABAJOS EN PARO}}{\text{No. DE HORAS HOMBRE TOTALES TRABAJADAS}} \times 100\%$$

El nivel objetivo en este caso, varia conforme a las secciones de proceso, y no se dispone aún de información suficiente para establecer un rango óptimo en nuestra industria.

NIVEL DE ESTANDARIZACION

Uno de los objetivos del Mantenimiento CEMEX, es lograr estandarizar al máximo las reparaciones o trabajos que se llevan a cabo en la Planta y con ello mejorar el desempeño y calidad en los trabajos. La estandarización se mide en función del uso que se haga de los trabajos estándar establecidos, que como es sabido, son trabajos preplaneados, codificados y disponibles en archivos. El indicador es el siguiente:

$$NES = \frac{\text{No. DE HORAS OCUPADAS EN T.E}}{\text{No. DE HORAS TOTALES TRABAJADAS}} \times 100 \%$$

NIVEL DE TRABAJO PROGRAMABLE

El trabajo programado de Mantenimiento, es consecuencia de una labor dedicada y documentada de la División de Mantenimiento. Su medición ya se ha comentado en páginas anteriores. Sin embargo, es conveniente conocer que cantidad del trabajo llevado a cabo en Planta, es susceptible de programarse, independientemente de que, en la realización de los programas ello haya sido tomado en cuenta. Para obtener un indicador, debe tomarse en cuenta lo siguiente:

<u>TIPOS DE TRABAJO PROGRAMABLES</u>	<u>PRIORIDADES PROGRAMABLES</u>
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO	MP
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	PRIORIDAD 2
MODIFICACIONES	PRIORIDAD 3
FABRICACIÓN	PRIORIDAD 4
AVERÍA QUE NO AFECTA A PRODUCCIÓN	
REHABILITACIÓN	
<u>TIPOS DE TRABAJO NO PROGRAMABLE</u>	<u>PRIORIDAD NO PROGRAMABLE</u>
AVERÍA QUE AFECTA A PRODUCCIÓN	PRIORIDAD 1
TRABAJOS DE SEGURIDAD GRAVES	TRABAJO REALIZADO SIN O.T.

TRABAJOS MENORES

Una forma sencilla de obtener éste indicador es la siguiente:

$$TP = \frac{\text{No. DE HORAS HOMBRE OCUPADAS EN MP, Y EN O.T. DE PRIORIDAD 2,3. Y 4}}{\text{No. DE HORAS HOMBRE TRABAJADAS TOTALES}} \times 100 \quad \%$$

NIVEL DE AVERÍAS

Aún cuando existe una relación evidente entre emergencias y averías, no son conceptos equivalentes. Hay trabajos de seguridad de emergencia que no afectan a la operación. Asimismo, las averías en equipos duplicados no son emergencias. Con éste indicador se matiza el dato obtenido por los indicadores de emergencia.

$$NA = \frac{\text{NUMERO DE OT's DE AVERÍAS ATENDIDAS}}{\text{No. TOTAL DE O.T. TERMINADAS}} \times 100 \%$$

3.10.7.- Indicadores básicos de administración

La instalación de todos los indicadores expuestos hasta ahora, no es algo que pueda llevarse a cabo de forma simultánea, por dos razones.

► Se trata de una tarea bastante laboriosa aún cuando se produzca el cálculo a través de un Sistema Computarizado. Habrá registros defectuosos y claves de acceso mal aplicados que deberán corregirse paulatinamente.

► Son, además, demasiados indicadores para que los usuarios los asimilen de una sola vez y saquen provecho de la valiosa información que aportan.

Si el SAM está recién instalado y no hay cultura previa en la Planta en Sistemas de Mantenimiento Programado, aunque sean manuales, el problema se agrava.

Es conveniente iniciar la generación de indicadores con algunos básicos, y entendidos por los usuarios, antes de agregar el resto.

Los indicadores básicos se han establecido con base a dos criterios: Por la sencillez de obtención y por ser condición necesaria para la confiabilidad de los demos. Se trata de los siguientes:

CARGA PENDIENTE: La carga pendiente es imprescindible para que pueda darse la planeación y programación. Este indicador permitirá conocer el volumen real de trabajo requerido en la Planta, por áreas y especialidades.

NIVEL DE FACTURACIÓN: Si el nivel de facturación no es elevado, los demos indicadores no son confiables. En los inicios de la operación del sistema, es el indicador que debe ser más apoyado.

NIVEL DE EMERGENCIAS: El exceso de emergencias impide la programación. Al inicio de la operación debe corregirse el uso de emergencias ficticias.

NIVEL DE AVERÍAS: Permite detectar Áreas de oportunidad, y matizar el indicador anterior.

NIVEL DE SERVICIO: Es uno de los indicadores de mayor interés, pues ayuda en la detección de restricciones o cuellos de botella, y es precursor de la programación.

COBERTURA DEL MP: Se trata del indicador de MP más sencillo de obtener.

3.10.8.- Frecuencias y objetivos.

La frecuencia de generación de los indicadores de Administración de Mantenimiento debe ser, al menos mensual. Muchos usuarios verán la conveniencia de generar algunos de los índices de forma semanal pues ello permite una respuesta más rápida frente a una evolución desfavorable de alguno de ellos. Otra ventaja de la frecuencia semanal es que al analizar los motivos de algún indicador anormal la información tiene como mucho 10 días de antigüedad, mientras que en la frecuencia mensual, desde el dato más antiguo puede haber pasado más de 35 días, y el volumen de datos puede ser excesivo para un análisis rápido. Un Sistema Computarizado instalado permite una generación sencilla de los indicadores se recomienda la obtención semanal. Caso contrario, los indicadores básicos deben obtenerse semanalmente, y los restantes mensualmente (Ver forma CT-2). En ambos casos deben producirse acumulados trimestralmente y anuales. Los niveles objetivos de cada indicador debe ser establecido por las Plantas cada año y en cada área o departamento así como el total de Planta. Sin embargo en la misma forma CT-2, se reflejan algunos niveles de industrias de proceso, que pueden servir como referencia.

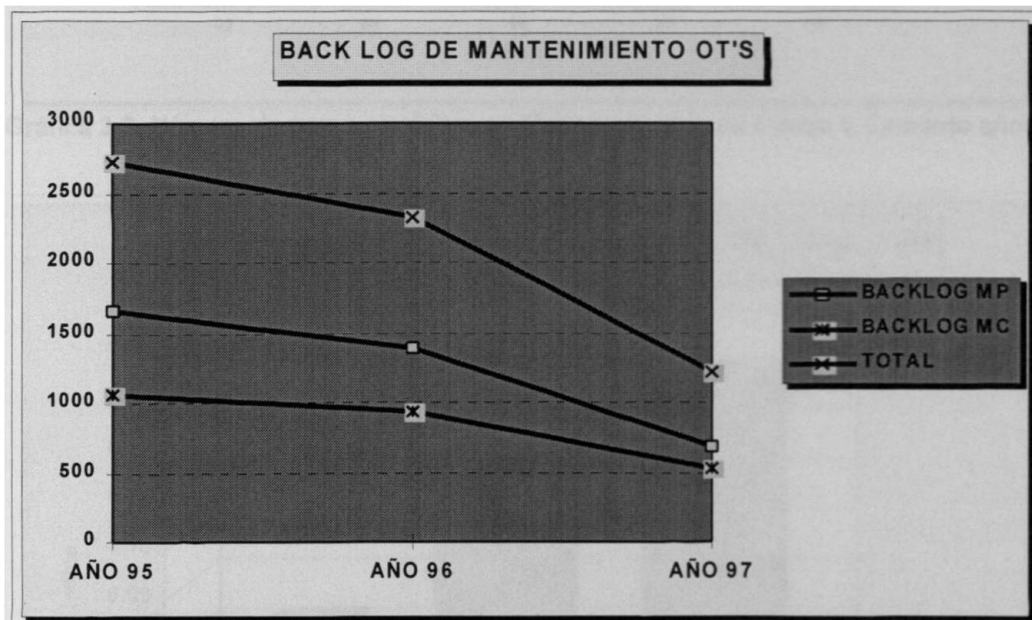
Clave	Indicador	Frecuencia Propuesta	Objetivo	Observaciones
CP	Carga Pendiente	Semanal	2-5 Semanas	Es mas Importante la Tendencia
NE	Nivel de Emergencia	Semanal	Menor al 5 %	Incluido M.P.
OE	Ocupación en Emergencias	Semanal	Menor al 5 %	Incluido MPP
NF	Nivel de Facturación	Semanal	85 % Mínimo	Se Incluyen Ordenes Abiertas para Cubrir Todas las Horas, debe ser 100 %
NS	Nivel de Servicio	Semanal	80 % Mínimo	Incluyendo MPP en O.T.
NPR	Programación	Semanal	85 % Mínimo	
CPR	Cumplimiento de Programación	Mensual	90 % Mínimo	
EP	Exactitud de Pronostico	Mensual	85 % Mínimo	
CMP	Cumplimiento de M.P.	Semanal	90 % Mínimo	
COMP	Cobertura de M.P.	Semanal	80 %	
DF	Detección de Falla por MPP	Mensual	20 % Máximo	
RAMP	Relación Averías /M.P.	Mensual	Pend.	Depende del Proceso
NMP	Nivel de Mtto. en Paro	Mensual	Pend.	Depende del Proceso
TP	Nivel de Trabajo Programable	Mensual	90 % Mínimo	
NA	Nivel de Averías	Semanal	3 % Máximo	

Tabla 3-3 Indicadores sugeridos de administración de mantenimiento frecuencias y objetivos

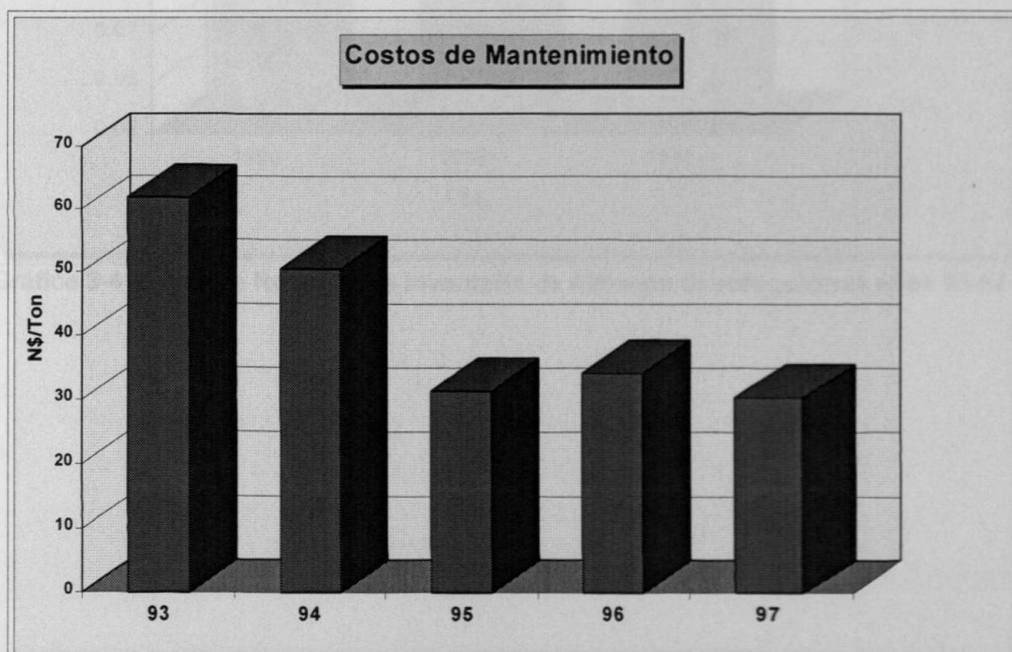
3.10.9. PRESENTACIÓN DE LOS CONTROLES DE ADMINISTRACIÓN

Los controles se presentan en las juntas semanal y mensual de Operaciones y Mantenimiento acompañados de un breve análisis de la evolución apoyado con gráficas y resaltándose los aspectos más notables.

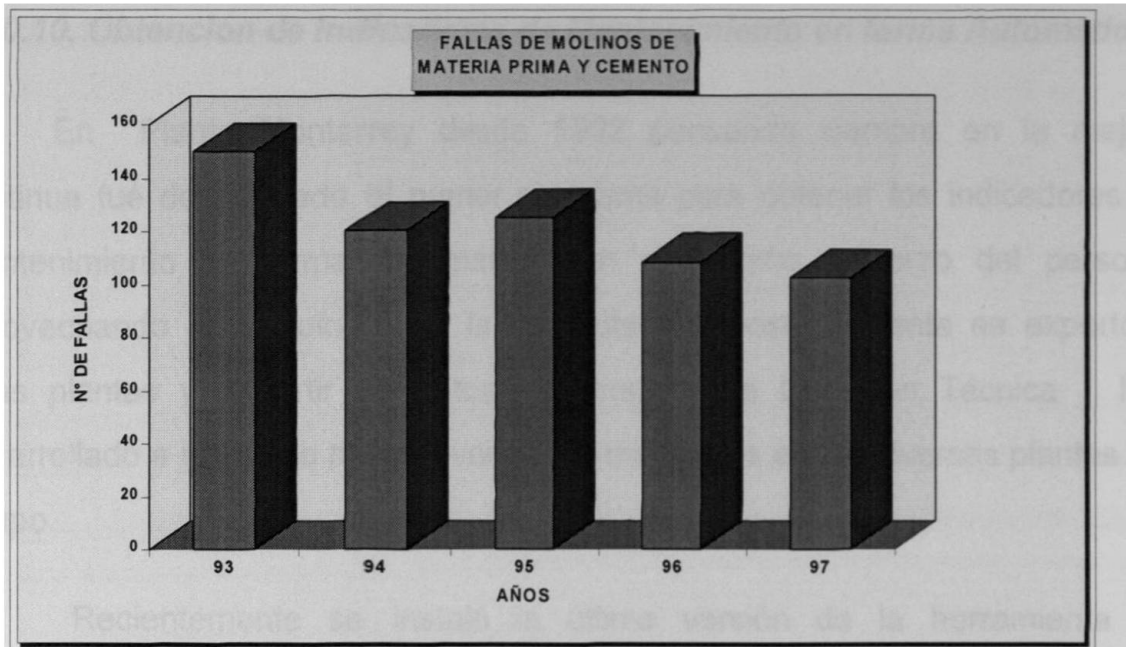
A continuación les presento algunos de los indicadores reales que se han obtenido recientemente en la Planta Monterrey de Cemex México:



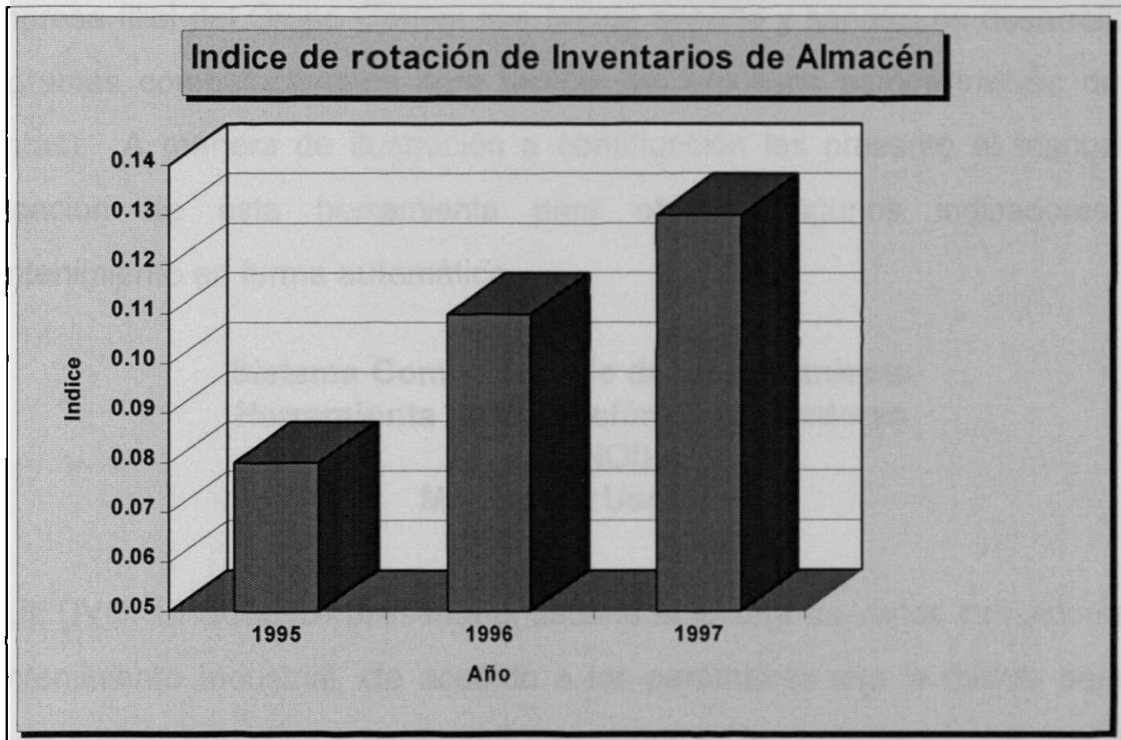
Gráfica 3-1 Backlog de mantenimiento años 95-97



Gráfica 3-2 Costos de mantenimiento \$/ Ton.producida años 93-97



Gráfica 3-3 Número de paros por fallas en Molinos de Materia Prima y Cemento años 93-97



Gráfica 3-4 Índice de Rotación de Inventario de Almacén de refacciones años 95-97

3.10.10. Obtención de Indicadores de Mantenimiento en forma Automática

En Planta Monterrey desde 1992 pensando siempre en la mejora continua fué desarrollado el primer programa para obtener los indicadores de mantenimiento en forma automática con el mínimo esfuerzo del personal aprovechando la tecnología de la computación, posteriormente se exportó a otras plantas y a partir de entonces personal de Dirección Técnica han desarrollado e instalado nuevas versiones mejoradas en las diversas plantas del Grupo.

Recientemente se instaló la última versión de la herramienta de obtención de indicadores automáticos desarrollada por personal de CEMTEC (Empresa filial del Grupo Cemex que brinda soporte y servicio en desarrollo de programas computacionales para facilitar los procesos administrativos de las plantas). A manera de ilustración a continuación les presento el manual de aplicación de esta herramienta para obtener algunos indicadores de mantenimiento en forma automática.

**Sistema Computarizado de Mantenimiento
Herramienta de Obtención de Indicadores
(SCMHOI)
Manual del Usuario**

OBJETIVO: El SCMHOI presenta al usuario la lectura de varios indicadores de Mantenimiento Industrial, de acuerdo a los parámetros que la misma persona puede seleccionar. Los indicadores se presentan en formato tabular y gráfico, expresados en número de órdenes de trabajo, horas - hombre y porcentajes relativos. Esta información apoyará los procesos de evaluación, toma de decisión y comunicación de acciones relacionadas a este campo.

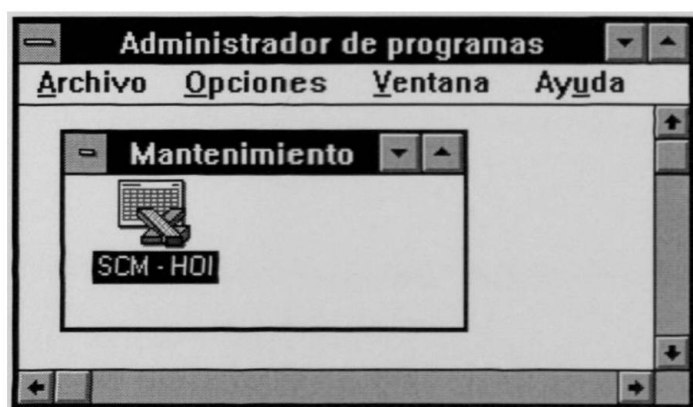
REQUERIMIENTOS MÍNIMOS: Este sistema necesita un computadora compatible con la IBM-PC, 8 MB de memoria RAM, 30 MB de espacio disponible en disco duro, monitor de video a colores con resolución VGA, ratón, Windows

3.1, Excel versión 5.0 (el SCMHOI funciona únicamente con esta versión). El sistema está formado por un archivo de Excel (SCMHOI.XLS); el cual contiene las páginas de presentación de datos, selección de parámetros, recepción de datos, mensajes al usuario y programación. También es necesario contar con las conexiones apropiadas al equipo AS/400, donde se localiza la fuente de datos de esta aplicación; de preferencia a través del protocolo TCP/IP.

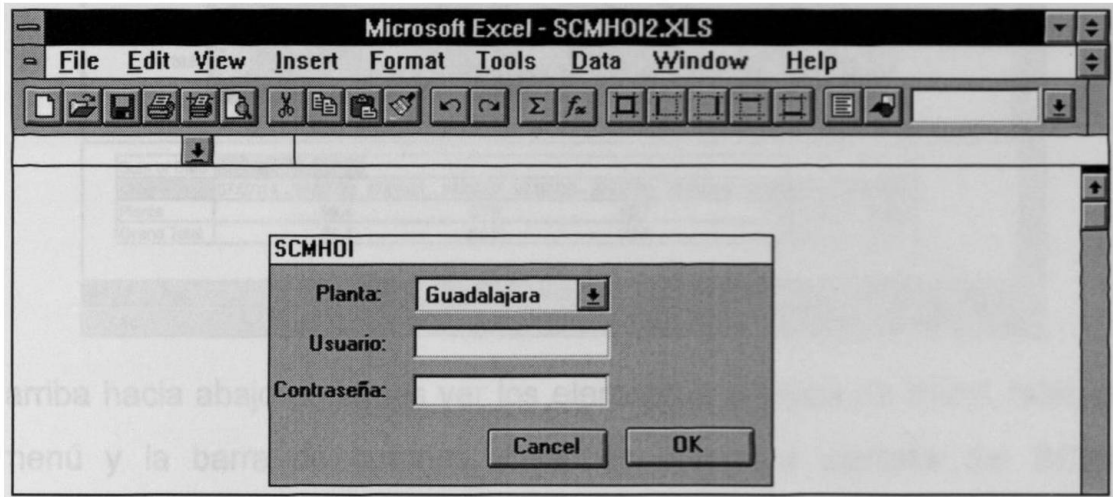
INFORMACIÓN PRESENTADA: El SCMHOI despliega datos de 48 indicadores, a través de diferentes unidades (tales como número de órdenes de trabajo [#OT], horas hombre estimadas [HHE], horas hombre reales [HHR] y porcentajes relativos [%OT], [%HH]). En el anexo 1 se encuentra la lista completa de indicadores que se pueden leer en este sistema.

CONSIDERACIONES DE CONSULTA: El SCMHOI lee la información desde la AS/400, sobre la base de datos que contiene registrado únicamente el último estatus. También hay que resaltar que existen tres indicadores que se deben capturar los datos correspondientes (potencias disponible, contratada y total; indicadores 28, 29 y 30). De estos tres indicadores se derivan otros cuatro mas por medio de cálculos entre los datos capturados y los de la base de datos (Backlogs de programación, preparación y total; así como el nivel de facturación; indicadores 31, 32, 33 y 43).

ENTRADA AL SISTEMA: Esta aplicación se encuentra normalmente como un ícono en la pantalla principal de Windows, desde donde podrá ser activada con un doble click del mouse, exactamente igual que todos los demás programas.



CONTROL DE ACCESO: Después de haber cargado Excel y el archivo de control SCMHOI2.XLS en memoria, el sistema necesita saber la planta, el nombre del usuario y la contraseña de acceso. Estos permisos y claves de acceso les serán comunicados directamente por la persona que realiza las instalaciones de este sistema.



MENÚ PRINCIPAL: Después de haber validado los permisos y contraseña, el sistema avanza hacia el Menú Principal del SCMHOI. En caso de equivocarse al momento de dar su contraseña del sistema, éste le dará dos oportunidades mas. En caso de que equivocarse la tercera vez consecutiva, el SCMHOI se cerrará y lo enviará de vuelta a la pantalla principal de Windows.

El SCMHOI es una aplicación hecha en Microsoft Excel. La pantalla del Menú Principal se divide en cuatro regiones principales: