

**GLOSARIO DE TERMINOS
EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO**

MODELO DE MANTENCIÓN Y REPARACIÓN

César Arróspide M.

Santiago de Chile, Noviembre 2008

GLOSARIO DE TERMINOS

Acción Correctiva: Acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad, defecto o cualquier situación indeseable existente, para evitar su repetición.

Acción Preventiva: Acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad, defecto o cualquier situación indeseable potencial, con el fin de evitar que se produzca.

Actividades: Es el conjunto de acciones que se llevan a cabo para cumplir las metas de un programa o subprograma de operación, que consiste en la ejecución de ciertos procesos o tareas (mediante la utilización de los recursos humanos, materiales, técnicos, y financieros asignados a la actividad con un costo determinado), y que queda a cargo de una entidad administrativa de nivel intermedio o bajo. Es una categoría programática cuya producción es intermedia, y por tanto, es condición de uno o varios productos terminales. La actividad es la acción presupuestaria de mínimo nivel e indivisible a los propósitos de la asignación formal de recursos. Conjunto de operaciones o tareas que son ejecutadas por una persona o unidad administrativa como parte de una función asignada.

AM – Asset Management (Gerencia de Activos): Estrategia que abarca las herramientas y metodologías que permiten la planeación sistemática y control de los activos físicos a lo largo de su vida, esto incluye, diseño, especificaciones, construcción o compra del activo, operación, mantenimiento y modificaciones o rediseños mientras esta en uso, además, y su disposición cuando ya no es requerido.

Benchmarks (Referencia): Es un estándar de rendimiento de clase mundial relativo a una métrica de rendimiento específica; representa y cuantifica las “mejores prácticas” de una operación o función específica dentro de la operación de acuerdo a la Métrica Rendimiento específica. Un Benchmark esta determinado y documentado, representando el actual tiempo o rendimiento sustentable sobre un tiempo relativo para alguna métrica. Un benchmark puede variar por producto.

BSC – Balanced Scorecard (Tablero Balanceado de Resultados): Es una herramienta para medir las actividades de una compañía en términos de su visión y estrategia. Continuamente mide como se alcanzan los objetivos que la estrategia busca, también expresa los objetivos e iniciativas necesarias para soportar la estrategia.

Ciclo de Vida: Plazo de tiempo durante el cual un Ítem conserva su capacidad de utilización. El periodo va desde su compra hasta que es substituido o es objeto de restauración

Cierre/Parada (Shutdown/Stoppage): Un evento que toma una máquina fuera de servicio. La Parada puede ser programada o no programada e incluye todos los tipos de mantenimiento y actividades de reparación excepto: detenciones lubricación, combustible y ejecución inspecciones durante la lubricación y relleno combustible. Las paradas operacionales, por ejemplo; cambio de turno, colación, etc., no son incluidas como un evento cierre/parada. Reparaciones agrupadas cuentan como una sola parada. Contabilizar una parada es independiente de la duración del evento o complejidad.

Cliente: Destinatario de un producto o servicio provisto por el proveedor.

Cliente Externo: Persona u organización que recibe un producto o servicio y que no es parte de la organización que lo provee.

Cliente Interno: Persona o departamento que recibe un producto, servicio o información (Output) que sale de otra persona o departamento de la misma organización.

Coaching: Consiste en la orientación que un profesional externo (coach) dá a un directivo para mejorar en sus habilidades, es decir, hacerle mucho más eficaz en su desempeño.

Competencias: La contribución al éxito de una persona en un puesto de trabajo. Este concepto significa que a la hora de evaluar, formar, desarrollar y medirse tienen en cuenta los llamados "factores diferenciadores de éxito", eso que hace que unas personas sean mejores en un puesto y que va a determinar quién está mejor posicionado o en mejores condiciones para desarrollar ese puesto con éxito.

Competencias Técnicas: Hablamos de competencias técnicas, cuando nos referimos al conjunto de conocimientos, procedimientos, actitudes y capacidades que una persona posee y que son necesarias para desarrollar su puesto de trabajo.

Confiabilidad: Es la probabilidad de que un equipo cumpla una misión específica bajo condiciones de uso determinadas en un período determinado. Relación entre productor y máquina. La confiabilidad es una medida que resume cuantitativamente el perfil de funcionalidad de un elemento y ayuda en el momento de seleccionar un equipo entre varias opciones.

El estudio de confiabilidad es el estudio de fallos de un equipo o componente. Si se tiene un equipo sin fallo, se dice que el equipo es ciento por ciento confiable o que tiene una probabilidad de supervivencia igual a uno. Al realizar un análisis de confiabilidad a un equipo o sistema, obtenemos información valiosa acerca de la condición del mismo: probabilidad de fallo, tiempo promedio para fallo, etapa de la vida en que se encuentra el equipo.

Medidas de Confiabilidad:

- **Función de Confiabilidad:** Es la probabilidad de que un elemento no falle después del instante t , es decir, ni antes de t , ni siquiera en el instante t :

$$R(t) = \Pr(T \geq t)$$

- **Función de Distribución de Fallas Acumuladas:** Es la probabilidad de que un elemento no falle en el instante t o antes de t :

$$F(t) = 1 - R(t) = \Pr(T < t)$$

- Función de Densidad de Probabilidad de Fallas: Es la probabilidad de fallo de un elemento por unidad de tiempo, en cada instante t , es decir, es el cociente entre la probabilidad de que un elemento falle en el intervalo $(t, t + dt)$ y dt :

$$f(t) = \frac{dF(t)}{dt} = -\frac{dR(t)}{dt}$$

- Función de Tasa de Falla: Es la probabilidad de que un elemento que está funcionando en el instante t deje de funcionar en el intervalo $(t, t + dt)$:

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{R(t)}$$

- Curva de la Bañera: La función de tasa de falla por su forma característica es conocida como curva de la bañera y expresa los tres períodos típicos de un equipo: Mortalidad infantil, vida útil y desgaste, como se muestra en la siguiente figura:

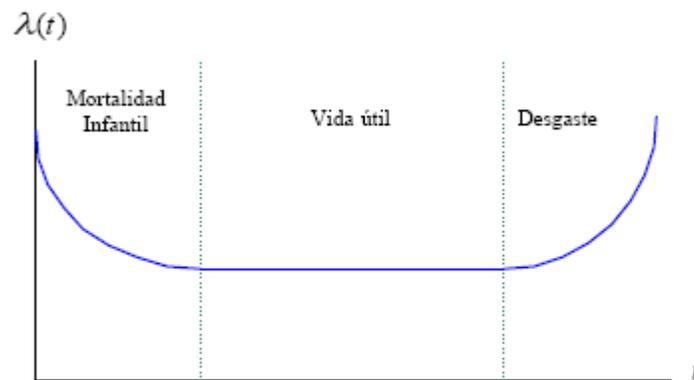


Figura 1. Curva de la bañera.

- Mortalidad Infantil: es el período al inicio de la operación, donde con frecuencia ocurren fallas prematuras debidas a defectos no detectados, defectos de diseño no corregidos, errores en la fabricación y el montaje. En este período la tasa de falla es decreciente con el tiempo. También se conoce con el nombre de "período de rodaje" o "período infantil".
- Vida Útil: es el segundo intervalo de la gráfica donde la tasa de fallas es constante, lo que indica que las fallas son totalmente aleatorias y no dependen del tiempo transcurrido desde la última falla.
- Desgaste: es el último intervalo de la curva, donde la tasa de falla aumenta sostenidamente porque los elementos del equipo sufren un proceso de deterioro físico debido al roce mecánico u otras consideraciones. En determinado momento, los costos de mantenimiento e indisponibilidad serán tan elevados que el equipo deberá sustituirse.

CBM – Condition Based Maintenance (Mantenimiento por Condición): Son conocidas así, un tipo de tareas que miden la condición de los equipos, a través de variables que indican la condición de un elemento o componente, y así tomar la acción apropiada para manejar las consecuencias de estas fallas. Es usado indiferentemente con el término Mantenimiento Predictivo.

CM – Corrective Maintenance (Mantenimiento Correctivo): Ver definición de mantenimiento correctivo más adelante.

CMMS – Computerized Maintenance Management System (Sistema Computarizado de Administración de Mantenimiento): Sigla en inglés de la denominación con la que se conoce a los sistemas de información por computador para el área de mantenimiento, cuyo principal objetivo es asistir con la administración eficiente y eficaz de las actividades de mantenimiento a través de la tecnología de información.

CRM – Customer Relationship Management (Manejo de Relaciones con el Cliente): Recoge el conjunto de aplicaciones informáticas que tienen datos relacionados con los clientes; ventas, pedidos, solicitudes, quejas y en general todo lo relacionado con la actividad comercial de las empresas, a fin de explotar todo estos datos de cara a una mejor gestión de los procesos del negocio. Es una filosofía de gestión del conocimiento y una estrategia de negocio, que ayuda a saber más de las necesidades y comportamientos de los clientes, para así poder crear unas relaciones mejores.

Defecto: Eventos en los equipos que no impiden su funcionamiento, todavía pueden a corto o largo plazo, provocar su indisponibilidad.

Diagnóstico: Es el resultado del análisis de una situación dada, que permiten tener un conocimiento y una descripción precisa de dicha situación, con el fin de solucionar los problemas identificados.

Diagrama de Causa-Efecto: También se conoce como Diagrama de Espinas de Pescado. Herramienta para analizar la fluctuación de un proceso, desarrollada por Kaoru Ishikawa. El diagrama ilustra las causas y subcausas que afectan a un proceso determinado y que producen un efecto (Síntoma). Es una de las Siete Herramientas de la Calidad.

Diagrama de Dispersión: Representación gráfica que permite analizar la relación entre dos variables. Se representan dos conjuntos de datos, en el eje X la variable independiente y en el eje Y la variable que se supone dependen de la anterior. El gráfico puede mostrar o no posibles relaciones entre ambas variables. Es una de las Siete Herramientas de la Calidad.

Diagrama de Flujo: Representación gráfica de los pasos de un proceso, que se realiza para entender mejor al mismo. Es una de las Siete Herramientas de la Calidad.

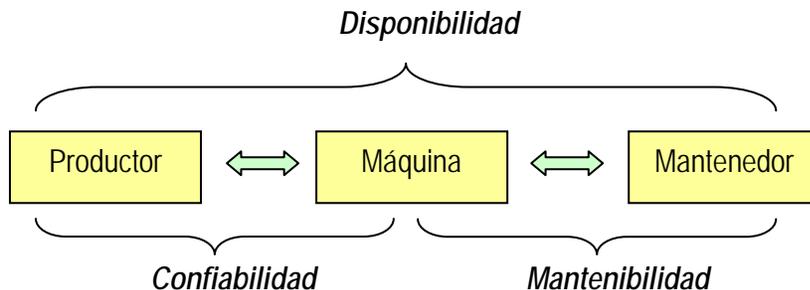
Diagrama de GANTT: Gráficos de planificación utilizados para programar recursos y asignar tiempos; desarrollado por Henry L. Gantt a principios del siglo XX.

Diagrama de Pareto: Herramienta gráfica en la cual se representa la frecuencia para un conjunto de causas ordenadas desde la más significativa hasta la menos significativa (Orden de frecuencia).

Está vinculado con el **Principio de Pareto**, que sugiere que la mayor parte de los problemas de calidad provienen de solamente algunas pocas causas. Es una de las Siete Herramientas de la Calidad.

Disponibilidad: La disponibilidad es una función que permite estimar en forma global el porcentaje de tiempo total en que se puede esperar que un equipo esté disponible para cumplir la función para la cual fue destinado. En otras palabras, es la probabilidad de que el equipo esté operando satisfactoriamente en el momento en que sea requerido después del comienzo de su operación, cuando se usa bajo condiciones estables, donde el tiempo total considerado incluye el tiempo de operación, tiempo activo de reparación, tiempo inactivo, tiempo en mantenimiento preventivo (en algunos casos) tiempo administrativo y tiempo logístico.

Relación entre productor – máquina – mantenedor. La disponibilidad de un ítem no implica necesariamente que esté funcionando, sino que se encuentre en condiciones de funcionar. A través del estudio de los factores que influyen sobre la disponibilidad, el MTTF y el MTTR, es posible evaluar distintas alternativas de acción para lograr los aumentos necesarios de disponibilidad.



La disponibilidad está basada únicamente en la distribución de fallas y la distribución de tiempo de reparación. Esta puede ser además usada como un parámetro para el diseño

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

Defecto: Evento en los equipos que no impiden su funcionamiento, pero que a corto o largo plazo pueden provocar su indisponibilidad.

EAM – Enterprise Asset Management (Administración de Activos Empresariales): Denominación que un grupo de autores dieron a los sistemas de información de mantenimiento (CMMS), varía en relación con los CMMS clásicos, en adicionar aspectos más profundos de temas contables de los activos, pero es visto más como una estrategia comercial que como un mejoramiento real de la aplicación.

Equipo: Elemento que constituye el todo o parte de una máquina o instalación que, por sus características, tiene datos, historial y programas de reparación propios.

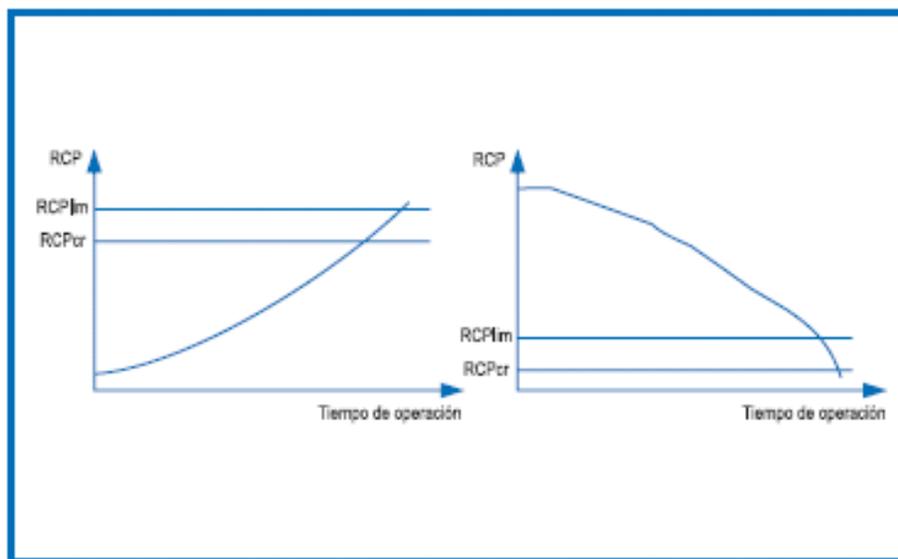
ERP – Enterprise Resource Planning (Planeación de Recursos Empresariales): Denominación con la que se conoce a los sistemas de información empresarial que integran las diferentes áreas de las compañías, tales como; compras e inventarios, servicio al cliente, contabilidad, activos fijos, mantenimiento, recursos humanos, entre otros.

Especificación: Documento que establece los requisitos que un producto o servicio debe cumplir.

Estatus: (Estatus del latín status, estado condición). Es la situación o estado relativo de un objeto dentro de un conjunto. Por ejemplo: activo, inactivo, suspendido, etc.

Estimador Adecuado de la Condición (Relevant Condition Predictor, RCP): es un parámetro observable que describe la condición del elemento en cada instante del tiempo operativo. Normalmente, este parámetro está relacionado directamente con la forma, geometría, peso y otras características que describen la condición del elemento considerado. Ejemplo son: el grosor de las paredes de tuberías, de las pastillas y zapatas de freno, del disco de freno, del disco de embrague, la longitud de grietas, la profundidad del dibujo de un neumático, el diámetro de un cilindro, etc. Por lo general, la condición del elemento o sistema es satisfactoria mientras que el RCP mantenga un valor que no alcance su nivel crítico, RCP_{cr} . En este punto debe realizarse la tarea de mantenimiento preventivo (PM) por que el falló ocurrirá tan pronto como el parámetro alcance su valor límite, RCP_{lim} .

Es importante recalcar que el RCP no puede tener valores idénticos para dos o más instantes de tiempo. Esto significa que el RCP crece o decrece continuamente con el tiempo de operación



Estrategia: El término estrategia procede de la palabra griega "strategos", formada por stratos, que significa ejército y ag, que significa dirigir; sin embargo, este no aparece en el contexto económico y académico hasta que Von Neumann & Morgenstein dieron a conocer su famosa Teoría de Juegos en 1944 (Menguzzato & Renau, 1991 y Grant, 1996). Según Quinn (1993) en el campo de la administración, una estrategia "es el patrón o plan que integra las principales metas y políticas de una organización y a la vez, establece la secuencia coherente de las acciones a realizar". También, se identifica como "el arte de crear y proyectar planes para alcanzar una meta concreta".

Facilitador: Del inglés facilitator, palabra muy empleada en América Latina que significa formador.

Falla: Se dice que un producto/servicio o un proceso falla, cuando no lleva a cabo, de forma satisfactoria, la prestación que de él se espera (su función). En términos específicos, una falla funcional, se define como la inhabilidad de un activo para desempeñar una función conforme al estándar de rendimiento aceptable para el usuario. Por ejemplo, considere una bomba diseñada para bombear 4,000 litros por minuto que está perdiendo su capacidad de bombeo por debajo de 3,200 litros por minuto. Asumiendo que la baja tasa de bombeo no cumple con los requerimientos del proceso para esta bomba, uno debe considerar que ha fallado funcionalmente - la máquina continúa en operación, pero no funciona de acuerdo con las especificaciones de diseño requeridas y probablemente necesita ser detenida para solucionar el problema.

Falla Catastrófica: Cuando nos referimos a una falla catastrófica, comúnmente hablamos de una falla repentina en una máquina/equipo que tiene como consecuencia un cese de operación. Las fallas catastróficas pueden causar daño no sólo al componente específico en cuestión, sino también pueden causar daños colaterales. Tomemos como ejemplo un anillo de pistón que falla mientras el motor está en operación, causando que la biela atraviese la pared del cilindro, o el cojinete de un ventilador que falla debido a la falta de lubricación forzando a que la carcasa del ventilador o del motor salga literalmente disparada desde su base.

Falla Funcional: incapacidad de un elemento, componente de un equipo, o equipo para satisfacer un estándar de funcionamiento deseado.

Falla Oculta: Una falla oculta es una falla funcional que no es evidente por sí misma al equipo operativo (o personal de mantenimiento) bajo circunstancias normales de operación. Ejemplo es; el indicador de presión que indica una normal condición pero que está atascado y no puede cambiar su posición, y transmite una señal errónea ocultando una falla potencial.

Falla Potencial: Condiciones físicas identificables que indican que va a ocurrir un fallo funcional o que está en el proceso de ocurrir.

FMEA – Failure Mode Effect Analysis (Análisis de Modos de Falla y Efectos): Metodología para analizar los problemas y fallas potenciales de un activo o proceso, puede aplicarse en cualquier momento en el desarrollo del ciclo de vida de un activo; facilitando el tomar acciones y poder conseguir plantear estrategias para enfrentar los problemas y de esta forma, mejorar su confiabilidad. El FMEA es usado para identificar los modos de fallas potenciales, determinando sus efectos y consecuencias, e identificando las acciones para mitigar o controlar los efectos de cada modo de falla.

FMECA – Failure Mode and Critical Effect Analysis (Análisis de Modos Críticos de Falla y Efectos): Tiene como base el análisis FMEA pero adicionalmente califica el riesgo de los modos de fallas mediante el índice prioritario de riesgo (RPN).

Frecuencia Falla: Número de fallas para un componente, equipo o recurso por unidad de tiempo (mes, cuatrimestre, trimestre o año) o por algún múltiplo de horas de operación (por ejemplo, por 1.000 horas de operación)

FTA – Failure Tree Analysis (Análisis de Árbol de Fallas): Método de análisis utilizado para obtener las causas de falla raíz, haciendo un “mapa” o árbol de causas a diferentes niveles.

Garantía: Aseguramiento del cumplimiento de una obligación mediante la afectación de cosa determinada o del compromiso de pago por un tercero para el caso de incumplimiento de la misma por el deudor originario.

Gestión de la Calidad: Actividades de la función empresaria que determinan la política de la calidad, los objetivos y las responsabilidades, y que se implementan a través de la planificación de la calidad, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad y el mejoramiento de la calidad, en el marco del sistema de la calidad.

Gestión de la Calidad Total: Forma de gestión de un organismo centrada en la calidad, basada en la participación de todos sus miembros, y que apunta al éxito a largo plazo a través de la satisfacción del cliente y a proporcionar beneficios para todos los miembros del organismo y para la sociedad.

Gestión del Desempeño: Aplicación de la gestión por competencias para alcanzar un sistema justo, donde los mismos hechos y actitudes tengan una evaluación similar en las distintas personas de la empresa, a través de fijación de objetivos de desempeño.

Gestión Documental: La Gestión Documental consiste en el adecuado tratamiento de la información para optimizar su aprovechamiento, lo cual se obtiene mediante la aplicación de la tecnología y procedimientos oportunos en cada caso. La Gestión de la Documentación permite a las organizaciones disponer de toda la información existente en la misma, de forma sencilla, y recuperarla de forma precisa e inmediata.

Horas Total Calendario: Total del tiempo en el periodo analizado, por ejemplo; 8.760 horas/año, 720 horas/30 días mes, 168 horas/semana, etc.

Horas Programadas: Tiempo en que la máquina esta programada para operación. Típicamente determinada por el Departamento de Planificación y Operaciones Mina conjuntamente metas de producción total.

Horas No Programadas: horas fuera del plan, tiempo perdido que resulta de accidentes, huelgas, clima, actos religiosos, y días festivos o vacaciones que son observados, etc., (típicamente definidos por el cliente o contenidos en el acuerdo de soporte al cliente o contrato MARC).

Horas Disponibles: tiempo en que la máquina esta capacitada para funcionar en la operación deseada.

Horas Operación: Tiempo en que la máquina esta actualmente operando en la función deseada.

Horas Stand-by: Tiempo en que una máquina esta disponible para operación pero no es usada, por ejemplo, no esta disponible el operador, sobre oferta de camiones, etc. También conocidas como horas línea a mano.

Observación: El siguiente gráfico describe e ilustra nuestra interpretación de los elementos de tiempo que toman las variadas categorías de equipos en operaciones mineras.

Total Horas Calendario						
Horas Programadas						Horas No programadas (Fuera de Plan)
Horas Disponibles (Disponibilidad Mecánica; operacional)				Horas Detención Mantenimiento Programadas, No Programado y Reparaciones (Indisponibilidad mecánica; no operacional)		
Horas de Operación (Trabajo Máquina)	Retrasos		Horas de Espera (Horas Stand-by)	Mantenimiento y Reparación	Retrasos	
	Horas Retraso Producción	Horas Retraso Operacional			Horas Retrasos Reparación	

Horas Retraso Producción: Tiempo en que la máquina esta operando pero esta detenido con el motor corriendo debido a tronadura, tiempo espera de carga, etc., Las horas de espera producción son frecuentemente no contabilizadas por separado y son incluidas en las horas operación. Por otro lado, algunos sistemas dispatch hacen seguimiento a las horas de retraso producción en un esfuerzo a minimizar y administrar estos. En otros casos, horas perdidas que resultan de retraso producción son reconciliadas y no contabilizadas contra disponibilidad máquina.

Horas Retraso Operacional: Tiempo en que la máquina esta disponible para operación pero no es utilizada debido a cambio de turnos, colación, reuniones, misa, etc., Al igual que el caso de las horas retraso producción, las horas pérdidas que resultan de los retrasos operacionales son reconciliadas y nunca contabilizadas contra disponibilidad máquina. Por otra parte, la política en muchas minas es ignorar horas retraso operacional completamente y por tanto, las horas retraso operacional no son crédito como horas programadas o disponibles.

Horas Parada: Tiempo en que la máquina no esta disponible para operación; fuera de servicio para todas las formas de mantenimiento, reparación y modificaciones. Incluye tiempo de inspecciones y diagnósticos, como también cualquier retraso o tiempo detenido por mano de obra, nave disponible, partes, herramientas, literatura, equipo soporte reparación, decisiones de que hacer, etc. Pueden ser programadas o no programadas.

Horas Retraso Reparación: Tiempo que una máquina esta detenida para reparación debido a una indisponibilidad de mano obra, parte, instalaciones, equipamiento o herramientas. Típicamente no es bien documentada en muchas historiales de parada de máquina pero es no obstante incluido, todavía no reconocido, como parte del registro de parada máquina.

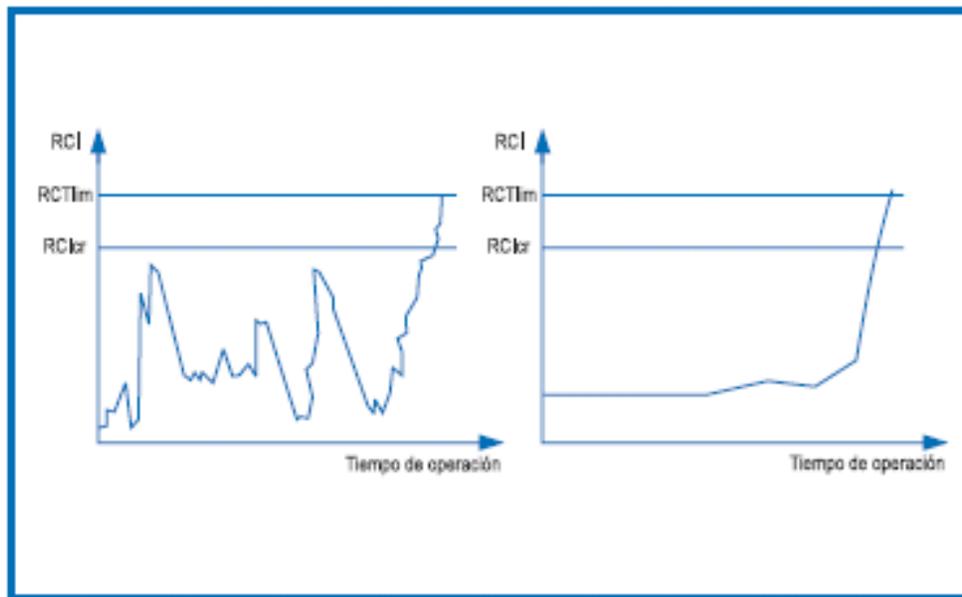
I+D: Departamento de una empresa que su dedicación exclusiva es la Investigación y el Desarrollo.

Indicadores Claves de Desempeño (Key Performance Indicators (KPI's)): Métricas o medidas que son usadas para evaluar que tan bien un recurso o activo cumple su función. Un KPI es una medida cuantificable que una organización puede utilizar para medir su desempeño en términos de alcanzar sus factores críticos de éxito. KPI's son un grupo de indicadores claves que pueden ser calculados o medidos a través de las variables de un proceso, la medición es clave porque lo que indica permite monitorear los objetivos de un proceso y fijar metas sobre los mismos. Un KPI

usualmente puede ser comparado con alguna referencia, tal como los de habilidad de diseño, medidas de la industria aceptadas, o valores aceptados nacionales o internacionales.

Indicador adecuado de la condición (Relevant Condition Indicator, RCI): Este es un parámetro observable que indica la condición del elemento o sistema, en el instante de la comprobación. Ejemplos clásicos son: Los niveles de: presión, líquido de dirección asistida, vibración, ruido, aceite, agua, líquido de frenos, anticongelante, líquido del limpiaparabrisas, la velocidad en «ralentí» del motor, la tensión de la correa del alternador o de la bomba de agua, el recorrido del pedal de embrague, o del freno de mano.

La condición del elemento o sistema será satisfactoria mientras el valor de RCI se mantenga sin alcanzar un nivel crítico, RCI_{cr} . Cuando se alcanza este nivel, debe realizarse la tarea de mantenimiento necesaria, por que el fallo ocurrirá tan pronto como el parámetro alcance su valor límite, RCI_{lim} .



Ingeniería de Mantenibilidad (Mantenimiento): es una disciplina científica que estudia la complejidad, los factores y los recursos relacionados con las actividades que debe realizar el usuario para mantener la mantenibilidad de un producto y que elabora métodos para su cuantificación, evaluación y mejora.

Inventario: Cantidad de cada producto existente en un momento dado, y lista ordenada en la que se detalla.

Inventario Físico: Recuento de existencias, comprobando in situ y mediante un recuento personal, las cantidades disponibles de cada producto.

Inventarios de Seguridad: Es el inventario adicional que se mantiene para protegerse contra los cambios en las ventas esperadas o demoras en la producción o en el abasto de los productos. El mantener este inventario incrementa el inventario promedio que se tiene durante el año y como consecuencia de esto también se aumenta el costo anual de mantenimiento del inventario.

ISO - International Organization for Standardization: fundada en 1946, es una federación mundial de organismos normalizadores nacionales provenientes de unos 130 países, uno de cada país. ISO es una organización no gubernamental cuya misión es promover el desarrollo de la estandarización en el mundo para facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios, y también desarrollar la cooperación en las esferas de la actividad intelectual, científica, tecnológica y económica. El trabajo de ISO resulta en acuerdos internacionales que se publican como estándares (o normas) internacionales. ISO no es un acrónimo sino que deriva de la palabra griega "isos" que quiere decir "igual".

ISO 14000: Conjunto de normas internacionales para el aseguramiento de la conservación del Medio Ambiente.

ISO 9000: Conjunto de 5 Normas Internacionales de Estandarización sobre Gestión de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad desarrollado para ayudar a las empresas a documentar efectivamente los elementos a ser implementados para mantener un eficiente Sistema de Calidad. Los estándares no son específicos para ninguna industria, producto o servicio. Fueron desarrollados por la International Organization for Standardization (ISO), una agencia internacional especializada en estandarización compuesta por las organizaciones nacionales de estandarización de 91 países.

IT - Information Technologies (Tecnologías de Información): Forma de denominar al conjunto de herramientas, habitualmente de naturaleza electrónica utilizadas para la recolección, almacenamiento, tratamiento, difusión y transmisión de la información.

JIT - Just in Time (Justo a Tiempo): Es una filosofía que busca con su aplicación producir cantidades necesarias en el momento justo y con el mínimo de recursos disponibles, su objetivo es lograr la excelencia integral a través de la eliminación del desperdicio y la solución permanente de problemas mediante la utilización de herramientas estadísticas y gerenciales que garanticen el mantenimiento de la solución y el mejoramiento continuo. El sistema Just in time se gestó en el Japón de la posguerra, en un contexto económico de extrema precariedad, y su concepto básico fue ideado por Taiichi Ohno cuando era director del Departamento de mecanización de una de las fábricas de Toyota.

JSA - Job Safety Analysis (Análisis de Seguridad del Trabajo): Herramienta de análisis enfocada a examinar tareas específicas o procedimientos para identificar los riesgos y definir controles; es usado en la industria para escribir procedimientos de seguridad.

KIT: Palabra muy usada en el comercio que quiere decir "conjunto de piezas que vienen con instrucciones del fabricante para su montaje. Tiene otras acepciones: equipo (de elementos), estuche, paquete o caja con todos los elementos necesarios para realizar alguna cosa: "un kit de primeros auxilios" (en este caso un estuche con todo lo necesario).

Liderazgo: Conjunto de factores relacionales y de tarea aplicados en la función directiva para movilizar, atraer o ilusionar a las personas dirigidas hacia unas determinadas metas u objetivos.

Logística: Proceso de planear, implementar y controlar el eficiente flujo y almacenaje de los bienes y la información relacionada, desde el punto de origen, hasta el punto de consumo.

Logística Integrada: Cuando cada miembro de la cadena de distribución le da un valor agregado al producto.

Lubricación: Servicios de Mantenimiento Preventivo, donde se realizan adiciones, cambios, y análisis de lubricantes.

Mano de Obra: Es el esfuerzo físico o mental empleados en la fabricación de un producto.

Mano de Obra Directa: Es aquella directamente involucrada en la fabricación de un producto terminado que puede asociarse con éste con facilidad y que representa un importante costo de mano obra en la elaboración del producto.

Mano de Obra Indirecta: Son todos aquellos trabajadores que no tienen contacto directo con la transformación de los materiales en productos terminados.

Mantenibilidad: Probabilidad y/o facilidad de devolver un equipo a condiciones operativas o un estado de referencia, en un cierto tiempo y utilizando los procedimientos prescritos, al nivel deseado de confianza, con el personal especificado, las habilidades necesarias, el equipo indicado, los datos técnicos, manuales de operación y mantenimiento, el departamento de soporte de mantenimiento y bajo las condiciones ambientales especificadas. Relación entre el mantenedor y la máquina.

Mantenimiento: Conjunto de procedimientos y medidas que permite alargar el funcionamiento de dispositivos, objetos y sistemas. Tareas necesarias para que un equipo sea conservado o restaurado de manera que pueda permanecer de acuerdo con una condición especificada.

Este elemento comprende el conjunto de personas que ofrecen y prestan el servicio de conservación de equipos (en sus dos dimensiones: cuerpo y función) a los departamentos (o industrias) que producen bienes o servicios, mediante los recursos de que disponen.

Mantenimiento Planificado: Mantenimiento en que, para un equipo o instalación, se ha analizado y decidido el conjunto de intervenciones a realizar en el mediano plazo, la frecuencia o condiciones que determinarán la realización de cada intervención, así como los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo, herramientas, instrumentos, equipos, repuestos y materiales y el personal que deberá ejecutarlas, junto con el tiempo que se empleará en cada caso.

Mantenimiento Programado: Mantenimiento cuya fecha o período de ejecución se ha establecido con el objeto de obtener la mejor adecuación entre necesidades y medios y el menor tiempo de ejecución de las intervenciones programadas.

Mantenimiento Correctivo: Se conoce como un tipo de tareas reactivas, basadas en reemplazar, realizar intervenciones o reparar un activo (equipos o componentes averiados) cuando deja de cumplir su función.

La política de mantenimiento basada en la presentación del fallo (Failure Based, FB) constituye un método en que se realizan tareas de mantenimiento correctivo tras ocurrir un fallo, a fin de recuperar la funcionalidad del elemento o sistema considerado. Por consiguiente, este método de mantenimiento se puede describir como de reparación de averías, posterior al fallo, o no programado.

Mantenimiento Predictivo: Actividades que tienen como objetivo identificar de forma anticipada las necesidades de mantenimiento. Tareas de seguimiento del estado y desgaste de una o más piezas o componente de equipos prioritarios a través de análisis de síntomas, o análisis por evaluación estadística, que determinen el punto exacto de su sustitución.

Mantenimiento Preventivo: Mantenimiento que se realiza de forma preestablecida con el objetivo de prevenir la ocurrencia de fallas. Tareas de inspección, control y conservación de un equipo/componente con la finalidad de prevenir, detectar o corregir defectos, tratando de evitar averías en el mismo.

La tarea de mantenimiento preventivo (Preventive Task, PRT) es una tarea que se realiza para reducir la probabilidad de fallo del elemento o sistema, o para maximizar el beneficio operativo.

Mantenimiento Preventiva Sistemática: Mantenimiento Preventiva basada en unidades de uso del equipo o componente o en períodos de tiempo.

Mantenimiento Selectivo: Servicios de cambio de una o más piezas o componentes de equipos prioritarios, de acuerdo con recomendaciones de fabricantes o entidades de investigación.

Manual de Calidad: Es un Documento que declara la Política de Calidad y describe el Sistema de Calidad de una Organización (1). El manual de Calidad debe declarar el Compromiso que asume la Empresa por la Calidad y debe explicar Por Qué se ha decidido implementar un Sistema formal de Administración de Calidad.

(1) ISO 8402: Vocabulario de Calidad 3rd Ed. Ginebra, Suiza 1993.

Manual de Procedimientos: Registro de las normas de la organización, estrategias y planes de acción, así como la mención de su estructura y procesos.

Mejora Continua: Conducta por la cual se busca aumentar la calidad de productos, servicios o procesos, a través de progresos sucesivos sin límite de tiempo.

Mentoring: Proceso de mejora, guiado, flexible y con apoyo continuo que logra el desarrollo a largo plazo del participante, capacitándole en la comprensión de temas personales y organizativos que pueden afectar al desempeño en su función actual y futura.

Método: Modo estructurado y ordenado de obtener un resultado, descubrir la verdad y sistematizar los conocimientos.

Metodología: Manera sistemática de hacer cierta cosa.

Métricas de Rendimiento (Performance Metric): Un término usado para describir el resultado de cualquier proceso usado para coleccionar, analizar, interpretar y presentar datos cuantitativos. Una medida de un parámetro que permite evaluar rendimiento en contra alguna predefinida meta o benchmark que es monitoreado. Una medida usada para calibrar rendimiento de una función, operación o negocio relativo a resultados pasados u otros.

Modo Falla: La manera específica de fallar; las circunstancias o secuencias de eventos, que llevan a una falla funcional.

Orden de Trabajo: Es el instrumento por el cual se indica a los sectores operativos de mantenimiento ejecutar una tarea. Es una instrucción detallada y escrita que define el trabajo que debe realizarse por la organización de mantenimiento.

Documento estándar en el cual se registra:

- La planificación de una intervención requerida.
 - Trabajo a realizar
 - Recursos a utilizar
- La realización de la intervención solicitada:
 - Trabajo efectivamente realizado
 - Recursos efectivamente utilizados.
- La información técnica del trabajo realizado orientada a confirmar diagnósticos, proyecciones de vida útil, confirmar la interpretación de valores monitoreados y ajustar la planificación de intervenciones futuras.

OSHA – Occupational Safety and Health Administration (Seguridad Ocupacional y Administración de la Salud): Normas estándar para la realización de tareas, que establecen los estándares de seguridad ocupacional e impacto sobre la salud de las personas.

PdM – Predictive Maintenance (Mantenimiento Predictivo): Definición usada para describir el mantenimiento por condición. (Ver definición de CBM).

PM – Preventive Maintenance (Mantenimiento Preventivo): Se conoce como un tipo de tareas proactivas basadas en reemplazar, realizar intervenciones o reparar a intervalos fijos, sin importar la condición de los equipos.

PMO – Preventive Maintenance Optimization (Optimización del Mantenimiento Preventivo): Proceso estructurado para optimizar los resultados de los planes de mantenimiento existentes en las compañías. Independiente de cómo un programa de mantenimiento ha sido desarrollado, hay una necesidad constante de repasar y poner al día el programa basado en el historial de fallos, cambios de procesos en operaciones y llegada de nuevas tecnologías predictivas de mantenimiento.

Planificación de la Mantención: Análisis, decisión y documentación de los métodos y procedimientos de trabajo, repuestos y materiales, herramientas, instrumentos, equipos, personal y tiempo necesarios para la ejecución de cada una de las intervenciones de mantención planificada. Además, la especificación de la frecuencia en el caso de la mantención sistemática con que deberán ejecutarse dichas intervenciones, o las condiciones en el caso de la mantención según condición, que deberán verificarse para su ejecución.

Las decisiones respecto de las intervenciones de mantención planificada, están basadas en consideraciones de seguridad y cuidado del medio ambiente y en análisis de factibilidad técnico – económica.

El Plan de Mantenimiento para un equipo contiene todos los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo (Cartillas, pautas, checklist, etc) necesarios para realizar correctamente las intervenciones de Mantenimiento que se han determinado como necesarias o convenientes, para eliminar o disminuir la probabilidad de falla del equipo.

Producción: es el departamento (o empresa) que requiere y demanda el servicio de mantenimiento de los equipos que utiliza para producir bienes y servicios. En el sentido amplio de la palabra todos aquellos departamentos o industrias que realizan actividades de aprovisionamiento u operación y distribución de bienes o servicios; internos o externos a la organización origen de mantenimiento.

Programación y Control de la Mantenimiento: El Programa de Mantenimiento define las fechas en que se realizarán las diferentes intervenciones especificadas en el Plan de Mantenimiento y las que corresponda para realizar Backlogs o mejoras.

La Programación tiene por objeto establecer la mejor adecuación entre necesidades del cliente, de mantenimiento y los medios disponibles.

El Control del cumplimiento de los programas en ejecución tiene por objeto registrar los imprevistos y las variaciones producidas en dichos programas, para actualizar los programas próximos a entrar en ejecución y para investigar las razones de dichas variaciones.

Pruebas destructivas: Son aquellas en que las propiedades físicas de un material son alteradas y sufren cambios en la estructura.

Pruebas no destructivas: Son aquellas en que las propiedades físicas de un material no se alteran ni sufren cambios en su estructura.

RAM – Reliability, Availability and Maintainability Analysis (Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad): Se denomina así al método de fijación de metas empresariales, toma de decisiones y creación de estrategias con base en el análisis de los resultados obtenidos, medidos a través de los indicadores de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad (CMD). No es claro porque es una herramienta identificable y diferente los 3 indicadores a medir, hacen parte de lo denominado KPI o están en el llamado Balanced Scorecard (BSC).

RBM – Reliability Based Maintenance (Mantenimiento Basado en Confiabilidad): Estrategia de mantenimiento basada en integrar los beneficios del mantenimiento preventivo (PM) y mantenimiento predictivo (PdM) con cambios en los activos, de manera que sean aseguradas las fallas y la productividad. Esta denominación se asigna a Forrest Pardue de Computational Systems, Inc (CSI). Al igual que CRM, el uso a veces es poco preciso. A pesar de que busca lo mismo que RCM se focaliza en procesos de manufactura.

RBI – Risk Based Inspection (Inspección Basada en Riesgo): Metodología que busca definir la mejor manera de hacer la inspección de equipos y activos y establece la estrategia basada en los principios de riesgo; los esfuerzos de inspección están orientados hacia los equipos de alto riesgo y con alto potencial de reducción de los mismo. El riesgo asociado a los equipos es el producto matemático de la probabilidad que un componente falle y la consecuencia de su falla. RBI utiliza la seguridad, economía y ambiente, desde la óptica de riesgo de falla como un eficiente marco global,

racional y económico de decisiones para determinar: Donde inspeccionar?, Qué inspeccionar?, Cómo inspeccionar?, Cuándo inspeccionar?

RCA – Root Cause Analysis (Análisis de Causa Raíz): Es un análisis riguroso que pretende identificar la causa que originó un evento.

RCFA – Root Cause Failure Analysis (Análisis de Causas de Falla Raíz): Análisis de las causas raíces que generan un evento repetitivo y aparentemente no importantes.

RCM – Reliability Centered Maintenance (Mantenimiento Centrado en Confiabilidad): Proceso estructurado que permite definir las estrategias de mantenimiento que deben hacerse, para que los activos continúen cumpliendo con sus funciones en su contexto operacional. Para que un proceso sea considerado RCM debe cumplir con la norma SAE JA1011. El término RCM se aplica usualmente al proceso descrito en el reporte Nowlan y Heap.

Responsabilidad: La obligación que asume un individuo para cumplir con las funciones que le han sido delegadas.

RPN – Risk Priority Number (Índice Prioritario de Riesgo): Nombre dado al índice que es calculado como el producto de la calificación de la severidad, probabilidad de ocurrencias y facilidad de detección. Es usado en el análisis FMECA y provee una calificación de criticidad.

SCM – Supply Chain Management (Gerencia de la Cadena de Suministro): Herramientas de apoyo logístico, información y tecnología, que permite a las empresas entregar a sus clientes, productos y servicios de manera más rápida y económica. La cadena de suministro incluye las actividades asociadas desde la obtención de materiales para la transformación del producto, hasta su colocación en el mercado. También es definido como la identificación y administración de la cadena de suministros específicos, que son críticos para las operaciones de compra de una organización con el fin de soportar los nuevos modelos de negocios incluyendo las maneras innovadoras de acoplar al cliente, administrar los riesgos, dirigir la información y las finanzas y deliberar el entusiasmo del producto para la práctica continua de mejora continua.

Sistema de Mantenimiento: Conjunto de actividades y de recursos que se requiere utilizar con el propósito de asegurar el cumplimiento de la función mantenimiento, a través de predecir y/o prevenir fallas, sin perder la capacidad de corregir fallas cuando éstas ocurran, optimizando en el largo plazo, la relación Disponibilidad/Costo de Mantenimiento. Estas actividades y recursos están interrelacionadas de tal forma que si una de ellas no se cumple, o se cumple defectuosamente, dificultará o impedirá la oportuna y adecuada realización de alguna otra tarea y afectará el cumplimiento del propósito común.

Sistemas Recuperables: cuando alguien dice que un sistema específico es recuperable, se entiende que después de haber fallado se puede recuperar su capacidad de realizar una función especificada. Consecuentemente, el término recuperabilidad será utilizado para describir la capacidad de un sistema para ser recuperado tras su fallo.

Six Sigma (6s): Es una metodología con un enfoque en el manejo de datos para la eliminación de defectos, (diseccionado hacia las 6 desviaciones estándar entre la media y el límite de especificación más cercano en cualquier proceso), desde la manufactura hasta lo transnacional y del producto hasta los servicios. La representación estadística del Six Sigma describe cuantitativamente como se comporta un proceso. Un defecto es definido por el Six Sigma como cualquier cosa que este por fuera de la especificación del usuario. Una oportunidad para Six Sigma es la cantidad total de las posibilidades que un defecto ocurra.

Tareas: Es la acción concreta que hay que realizar para obtener un resultado deseado, expresado en un producto o subproducto final. Fase de trabajo concreto que tiene una entidad definida en sí mismo. Tiene un principio y un final bien determinados, un tiempo concreto de realización, un número preciso de operaciones, un método concreto de realización y supone, en algunos casos, el uso de máquinas, instrumentos y herramientas para su ejecución. La realización de un conjunto de tareas implica una función determinada.

Tarea de Mantenimiento: Una tarea de mantenimiento es el conjunto de actividades que debe realizar el usuario para mantener la funcionalidad del elemento o sistema

Target (Meta): Una meta deseada; un estándar para que el rendimiento de una Métrica pueda ser medido o juzgado. La meta para el rendimiento particular de una métrica puede ser algo arbitrario, y probablemente variar por producto, aplicación o sitio específico. La meta es frecuentemente determinada por las necesidades de clientes, sus expectativas y/o condiciones contractuales, y especificaciones de manufactura y diseño.

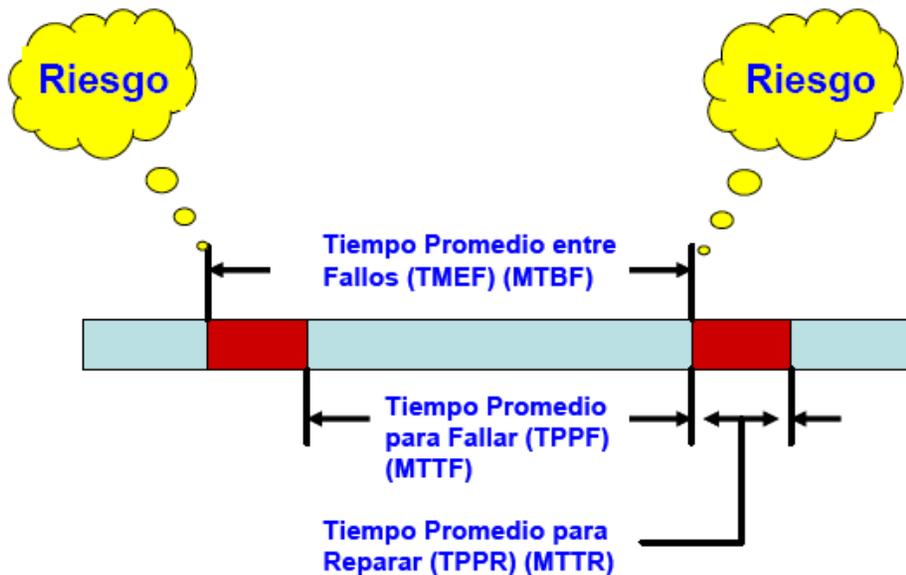
Tasa Falla: El número de fallas de un componente, equipo específico o de un activo completo durante un periodo específico dividido por el número total de todas las fallas en todos componentes similares, equipos, o activos en operación durante el periodo, usualmente expresado en número de fallas por periodo de tiempo (por ejemplo, meses o años) o por número de horas de operación. Puede ser cuantificado por ciertas condiciones.

Tiempo Promedio para Fallar (TPPF) – Mean Time To Fail (MTTF): Este indicador mide el tiempo promedio que es capaz de operar el equipo a capacidad sin interrupciones dentro del periodo considerado; este constituye un indicador indirecto de la confiabilidad del equipo o sistema. El Tiempo Promedio para Fallar también es llamado “Tiempo Promedio Operativo” o “Tiempo Promedio hasta la Falla”.

Tiempo Promedio para Reparar (TPPR) – Mean Time To Repair (MTTR): Es la medida de la distribución del tiempo de reparación de un equipo o sistema. Este indicador mide la efectividad en restituir el equipo a condiciones óptimas de operación una vez que el equipo se encuentra fuera de servicio por un fallo, dentro de un periodo de tiempo determinado. El Tiempo Promedio para Reparar es un parámetro de medición asociado a la mantenibilidad, es decir, a la ejecución del mantenimiento. La mantenibilidad, definida como la probabilidad de devolver el equipo a condiciones operativas en un cierto tiempo utilizando procedimientos prescritos, es una función del diseño del equipo (factores tales como accesibilidad, modularidad, estandarización y facilidades de diagnóstico, facilitan enormemente el mantenimiento). Para un diseño dado, si las reparaciones se realizan con

personal calificado y con herramientas, documentación y procedimientos prescritos, el tiempo de reparación depende de la naturaleza del fallo y de las mencionadas características de diseño.

Tiempo Promedio entre Fallos (TMEF) – Mean Time Between Failures (MTBF): El Tiempo Promedio Entre Fallos indica el intervalo de tiempo más probable entre un arranque y la aparición de un fallo; es decir, es el tiempo medio transcurrido hasta la llegada del evento “fallo”. Mientras mayor sea su valor, mayor es la confiabilidad del componente o equipo. Uno de los parámetros más importantes utilizados en el estudio de la Confiabilidad constituye el **MTBF**, es por esta razón que debe ser tomado como un indicador más que represente de alguna manera el comportamiento de un equipo específico. Asimismo, para determinar el valor de este indicador se deberá utilizar la data primaria histórica almacenada en los sistemas de información.



TPM – Total Productive Maintenance (Mantenimiento Productivo Total): Programa de administración a nivel global de una compañía, hace énfasis en involucrar al operario en el mantenimiento de los equipos para llevar a un estado de cero fallas y cero pérdidas, realizando un enfoque de mejoramiento continuo. La implantación de un programa TPM tiene como objetivo fundamental la obtención del máximo rendimiento y eficacia global de un sistema productivo. En otras palabras: Es una filosofía a nivel compañía de administración del equipo, soportada por varias estrategias de desarrollo, entrelazadas entre sí para maximizar la efectividad global del equipo (OEE) y eliminar las pérdidas relacionadas con el mismo.

Utilización: La utilización también llamada factor de servicio, mide el tiempo efectivo de operación de un activo durante un período determinado.

WRAC – Workplace risk assessment and control (Evaluación y control de los riesgos en el lugar de trabajo): Similar al JSA (Análisis de seguridad del trabajo) y usado para revisar procesos más amplios que manejan riesgos en equipos o en operaciones.