

 <p><b>CLUB MILITAR</b></p>	<p><b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b></p>	<p>Código: DE-NP05 Versión: 1 Fecha: 01/12/2020 Paginas: 1 de 22</p>
--	---	--

## **POLITICA DE MANTENIMIENTO**

**OFICINA ASESORA DE PLANEACION**  
**Bogotá, noviembre de 2020**

 <b>CLUB MILITAR</b>	<b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b>	Código: DE-NP05 Versión: 1 Fecha: 01/12/2020 Paginas: 2 de 22
--	----------------------------------	--

Contenido

1. INTRODUCCION .....	3
2. JUSTIFICACION .....	4
3. OBJETIVO GENERAL .....	5
3.1 Objetivos Específicos .....	5
4. ALCANCE DE LA POLITICA .....	6
5. DEFINICIONES.....	6
6. MARCO REFERENCIAL.....	10
7. NIVELES DE MANTENIMIENTO.....	11
7.1 MANTENIMIENTO EN USO.....	11
7.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....	11
7.3 MANTENIMIENTO PREDICTIVO.....	13
7.4 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	15
7.5 RESPONSABLES.....	21
BIBLIOGRAFIA.....	22

 <b>CLUB MILITAR</b>	<b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b>	Código: DE-NP05 Versión: 1 Fecha: 01/12/2020 Paginas: 3 de 22
--	----------------------------------	--

## 1. INTRODUCCION

El mantenimiento es una disciplina cuya finalidad consiste en mantener las infraestructuras, máquinas y los equipos en un estado de operación, lo que incluye servicio, pruebas, inspecciones, ajustes, reemplazo, reinstalaciones, calibración, reparación y construcción. Principalmente se basa en el desarrollo de los conceptos, criterios y técnicas requeridas para el mantenimiento, proporcionando una guía de políticas y criterios para la toma de decisiones en la administración y aplicación de programas de mantenimientos. Según las normas o directrices de las máquinas y los equipos, el mantenimiento es un conjunto de actividades programadas y planificadas que permite conservar restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado. El objetivo principal del mantenimiento es mantener un sistema productivo en forma adecuada que pueda cumplir su misión.

 <b>CLUB MILITAR</b>	<b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b>	Código: DE-NP05 Versión: 1 Fecha: 01/12/2020 Paginas: 4 de 22
--	----------------------------------	--

## 2. JUSTIFICACION

Por definición, justificación significa entregar razones, hechos o explicaciones que justifiquen o defiendan las acciones que se van a tomar. Es una realidad que las máquinas se desgastan, consumen energía y que los sistemas productivos se pueden optimizar para mejorar su productividad. Estos son problemas, necesidades y oportunidades de mejora que se pueden resolver con las capacidades que ofrece un programa de mantenimiento donde se especifique los requerimientos o necesidades de la infraestructura, maquinaria y equipos, frecuencia entre otros.

Así mismo, la importancia del mantenimiento radica en los siguientes factores:

- a. Inversión. El mantenimiento es una garantía para la conservación de la Unidad o del capital. Disminuye la depreciación real de los equipos y prolonga su ciclo de vida útil.
- b. Automatización. La complejidad de sus equipos, sistemas y armas, incrementan los costos de operación y de mantenimiento. De igual forma, la capacitación y entrenamiento para el personal de operarios y de mantenimiento, se hace especializado y complejo.
- c. Complejidad de los equipos. Los equipos más complejos requieren de servicios especializados, pues están elaborados con materiales y sistemas sofisticados, que requieren de un monitoreo detallado y constante para asegurar buen funcionamiento.
- d. Calidad. Cada día se tiene más conciencia de la importancia de hacer productos con calidad. Los defectos en las máquinas se traducen en desmejoras de la calidad del servicio. El cumplimiento de las operaciones y la seguridad en las mismas, es el resultado de mantenimientos bien ejecutados
- e. Costos de inventario. El creciente aumento de los costos de repuestos y otros materiales, exigen un mayor control y precisión en la determinación de las existencias. El almacenaje de repuestos e insumos de fácil adquisición se debe reducir.

 <b>CLUB MILITAR</b>	<b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b>	Código: DE-NP05 Versión: 1 Fecha: 01/12/2020 Paginas: 5 de 22
--	----------------------------------	--

### 3. OBJETIVO GENERAL

Garantizar el adecuado funcionamiento de los equipos, maquinaria, infraestructura en las diferentes dependencias del Club Militar, mediante la realización del mantenimiento de uso, preventivo, correctivos y predictivo, teniendo en cuenta los servicios exigidos en la prestación de los servicios en las líneas operacionales de alojamiento, alimentos y bebidas, recreación y deportes, que se ofrecen a los socios, beneficiarios, clientes y funcionarios de la Entidad.

#### 3.1 Objetivos Específicos

Los principales objetivos del mantenimiento son:

- a) Asegurar que los equipos, sistemas e infraestructura se mantengan en buen estado
- b) Optimizar la confiabilidad de los mismos
- c) Garantizar la disponibilidad del proceso productivo
- d) Minimizar la gravedad de las fallas que no se pueden evitar.
- e) Evitar o minimizar las detenciones innecesarias o paradas no programadas de los sistemas o equipos.
- f) Asegurar oportunas y eficientes reparaciones de emergencia
- g) Evitar, minimizar y en tal caso, reparar las fallas
- h) Establecer la necesidad de mejora del mantenimiento y reenfocar lo básico
- i) Garantizar la seguridad en las diferentes actividades
- j) Disminución de los costos generados por mantener y/o reparar
- k) Mejorar la eficiencia de la maquinaria a través de las mejoras o modificaciones
- l) Maximización de la vida o ciclo útil de los equipos, sistemas y dependencias
- m) Conservar los bienes productivos en condiciones seguras de operación
- n) Justificar costos de mantenimiento con el respectivo lucro cesante y parada del servicio operativo.
- o) Proponer una estructura para la efectividad basada en valores esenciales; es decir, las cosas correctas por ejecutar
- p) Optimización de los recursos humanos
- q) Proponer reto de mejoras para aplicar los valores esenciales y construir sobre lo básico: habilidades, conocimiento, compromiso, sentido de pertenencia, mejores prácticas, etc.
- r) Capacitar y entrenar al personal de mantenimiento en actividades propias del mismo.
- s) Evitar accidentes e incidentes y aumentar la seguridad de las personas
- t) Participar en las gestiones y procesos de calidad.
- u) Actuar bajo normas y procedimientos, que garanticen la protección del medio ambiente en general.

 <p><b>CLUB MILITAR</b></p>	<p><b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b></p>	<p>Código: DE-NP05          Versión: 1          Fecha: 01/12/2020          Paginas: 6 de 22</p>
--	---	---

#### 4. ALCANCE DE LA POLITICA

Incluye a todos los elementos que de una forma u otra intervienen en el correcto desarrollo del producto, como son las condiciones del mantenimiento de uso, mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo, con las condiciones ambientales y el correcto funcionamiento de las infraestructuras, máquinas y equipos de las tres (3) sedes del Club Militar.

#### 5. DEFINICIONES

**Activo fijo:** Elemento físico o intangible (bienes o derechos) con valor monetario y contable, de carácter permanente, que una empresa o individuo utiliza como medio de explotación.

**Alinear:** Acción técnica sobre dos o más equipos para lograr o ajustar su posición respecto a una condición de linealidad y que se satisfagan las tolerancias preestablecidas.

**Amortización:** Anotación contable que expresa cuantitativamente la depreciación derivada de la utilización de un elemento y que reparte el costo de adquisición entre los períodos que se benefician de su uso.

**Análisis de fallas:** Método lógico y sistemático cuyo fin es analizar causas, efectos y consecuencias de las fallas potenciales o presentes en los sistemas, equipos, componentes o partes.

**Aprovisionamiento:** Proceso de abastecimiento de recursos físicos materiales, servicios y demás provisiones necesarias para la ejecución de las actividades.

**Asignación de recursos:** Procedimiento para determinar la cantidad de un recurso que se le debe asignar a todas las actividades involucradas en un proceso con el fin de facilitar la coordinación de los trabajos y cuantificarlos.

**Balancear:** Proceso de adición o extracción de masa de un elemento o una máquina rotatoria con el propósito de hacer que el eje de rotación coincida con uno de los ejes principales de inercia del cuerpo que gira.

**Base de datos:** Conjunto estructurado de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

**Calibración:** Ajustar, con la mayor exactitud posible, las indicaciones de un instrumento de medida con respecto a un patrón de referencia. "Relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas, obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas, para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación".

 <p><b>CLUB MILITAR</b></p>	<p><b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b></p>	<p>Código: DE-NP05          Versión: 1          Fecha: 01/12/2020          Paginas: 7 de 22</p>
--	---	---

**Causa raíz:** Causa inicial o fundamental de la falla. Origen de toda una cadena de sucesos.

**Ciclo de vida:** Expectativa de vida de un activo físico de propiedad de una organización desde el momento de su adquisición hasta su disposición fina

**Comprobación de funcionamiento:** Conjunto de acciones efectuadas después de una intervención (proactiva o reactiva) con el fin de verificar que un elemento ha recuperado su condición para realizar la función requerida.

**Corrosión:** Desgaste paulatino de los cuerpos metálicos por acción de agentes externos, persista o no su forma.

**Corto circuito:** Paso directo de la corriente eléctrica del conductor activo o fase al neutro o tierra en sistemas monofásicos de corriente alterna, entre dos fases o igual al caso anterior para sistemas polifásicos, o entre polos opuestos en el caso de corriente continua.

**Desgaste:** Remoción de material por efecto del roce.

**Diagnóstico:** Proceso que consiste en medir, analizar y conceptualizar el estado de los sistemas, equipos, componentes o partes en relación con un estándar establecido.

**Estándar:** Que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia.

**Falla de diseño:** Pérdida de la capacidad de funcionamiento de un elemento, equipo, sistema o parte causada por errores en el diseño

**Fricción:** Contacto de dos superficies con movimiento relativo; la fricción genera desgaste por rozamiento.

**Herramienta de medición:** Utensilio de trabajo que permiten comparar con el patrón de referencia por medio de escalas.

**Hoja de vida:** Registro de las incidencias, averías, reparaciones y actuaciones en general que conciernen a un determinado equipo, sistema, componente o parte. Equivale al término historial o ficha histórica.

**Informe de trabajo:** Comunicación dando cuenta del trabajo realizado y del estado en que queda el elemento objeto de una intervención de mantenimiento.

**Inventario:** Lista ordenada de los elementos de valor de una empresa, que se encuentran instaladas en una empresa o almacenadas para su posterior venta, procesamiento o consumo; entre otros, existe el inventario de activos físicos, el inventario de materias primas y productos, el inventario de repuestos y el inventario de producto en proceso.

 <p><b>CLUB MILITAR</b></p>	<p><b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b></p>	<p>Código: DE-NP05          Versión: 1          Fecha: 01/12/2020          Paginas: 8 de 22</p>
--	---	---

**Lista de piezas:** Relación de materiales que integran un componente o equipo, que pueden ser usadas para la ejecución de un mantenimiento o para la fabricación de un componente o equipo.

**Mantenimiento:** Conjunto de procesos técnicos y administrativos orientados a conservar o restaurar un equipo al estado en el cual pueda desempeñar la función requerida.

**Mantenimiento correctivo:** Es el mantenimiento realizado después de haberse producido la falla.

**Mantenimiento no programado:** Intervenciones sobre los equipos sin una programación previa. Generalmente, hacen parte del Mantenimiento Correctivo o Reactivo.

**Mantenimiento predictivo:** Mantenimiento para evitar la falla o reducir las consecuencias de esta, basada en la evaluación de la condición de una o más características técnico-operativas de un activo.

**Mantenimiento preventivo:** Mantenimiento para evitar la falla o reducir las consecuencias de esta. Para algunos autores, el preventivo incluye el predictivo.

**Mantenimiento proactivo:** Mantenimiento que se utiliza para evitar fallas o identificar defectos que podrían conducir a una falla. Incluye acciones preventivas y predictivas, y los correctivos que se deriven de estas dos.

**Mantenimiento reactivo:** Mantenimiento que rompe el programa de mantenimiento en curso.

**Manual de mantenimiento:** Recopilación ordenada de la información y recomendaciones necesarias para el correcto mantenimiento de sistemas, equipos o componentes.

**Orden de trabajo:** Documento administrativo y técnico, conformado por un conjunto de datos relacionados con el trabajo que se realiza o debe realizar a un sistema, equipo o componente, el cual permite realizar la planeación, programación, registro de ejecución, seguimiento, costeo y análisis técnico.

**Planeación de mantenimiento:** Proceso administrativo que consiste en definir las acciones necesarias para alcanzar las metas propuestas en el mantenimiento de las instalaciones y equipos. Deben considerarse: la secuencia de actividades, duración, cantidad y tipo de personal, los materiales, las herramientas, las condiciones de seguridad, costos y demás previsiones que el trabajo amerite.

**Presupuesto de mantenimiento:** Valoración estimada de los costos necesarios por la organización y/o el proceso de mantenimiento para un período determinado.

 <b>CLUB MILITAR</b>	<b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b>	Código: DE-NP05 Versión: 1 Fecha: 01/12/2020 Paginas: 9 de 22
--	----------------------------------	--

**Ruta crítica:** Secuencia lógica de actividades la cual no tiene holguras y marca el camino o tiempo de duración mínimo del proyecto, por tanto, cualquier atraso o adelanto en la duración de cada actividad se refleja directamente en la duración del proyecto.

**Tasa de reparación.** Razón de la cantidad de reparaciones esperadas en la unidad de tiempo, matemáticamente es inverso al tiempo medio para reparar.

**Vida útil:** Período de tiempo en el que un equipo está en capacidad de funcionar en condición admisible de utilización y que está definido desde el diseño.

 <p><b>CLUB MILITAR</b></p>	<p><b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b></p>	<p>Código: DE-NP05          Versión: 1          Fecha: 01/12/2020          Paginas: 10 de 22</p>
--	---	--

## 6. MARCO REFERENCIAL

**NTC-ISO 9001:** Norma Técnica Colombiana ISO 9001 para los Sistemas de Gestión de la Calidad. Con la **NTC ISO9001**, las organizaciones pueden garantizar a sus usuarios que la calidad de los servicios y/o productos ofrecidos cuentan con la calidad exigida a nivel internacional.

**Norma en seguridad industrial – NTC OSAS 18001** Sistema de gestión y Seguridad, Salud en el Trabajo.

**GTC-62** Establece las definiciones que se utiliza en el área de mantenimiento en planta industriales y empresas de servicios.

**NTC 2353** Especifica símbolos de instrumentos para uso en diagramas de interconexión usados para el diseño, instalación y mantenimiento de los sistemas de medición y control de procesos.

**NTC 2354** Los símbolos establecidos destinados a ilustrar proceso y/o las funciones de muestra de resultados en el campo de medición y control de procesos.

**NTC-ISO /IEC 17025: La norma ISO/IEC 17025:2017**, hace posible que los laboratorios implementen sistemas de calidad de ensayo y calibración con los que garantizar que tienen las competencias necesarias para producir resultados válidos y confiables.

**NTC 4560:** Electrotecnia. guía para aceptación de fluidos de hidrocarburos menos inflamables y su mantenimiento en transformadores.

**NTC 4827:** Requisitos de instalación, operación y mantenimiento de compresores para estaciones de servicio de gas natural comprimido

**NTC 3649:** Calderas. Controles y dispositivos de seguridad para las calderas de control de combustión automático.

**Ley 19 de 1979:** Objeto Artículo 155. Este título de la presente Ley establece las normas sanitarias para la prevención y control de los agentes biológicos, físicos o químicos que alteran las características del ambiente exterior de las edificaciones hasta hacerlo peligroso para la salud humana.

**Secretaria de salud vigilancia y control sanitario:** Se entiende por autoridad sanitaria competente aquella entidad de carácter público investida por mandato legal o delegación de autoridad, para realizar acciones de inspección, vigilancia y control sanitario, y adoptar las correspondientes medidas.

**Resolución 423 de 2020:** Por la cual establecen áreas de trabajo en la Oficina Asesora de Planeación y en los grupos de trabajo que actualmente funcionan en el Club Militar y se fijan sus funciones.

**SEVEN-ERP** es un software de mantenimiento de activos e industrial basado en procesos por medio de la herramienta BPM para la correcta gestión y control de producción, a implementarse en el Club Militar.

 <p><b>CLUB MILITAR</b></p>	<b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b>	Código: DE-NP05 Versión: 1 Fecha: 01/12/2020 Paginas: 11 de 22
--	----------------------------------	---

Los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar el medio ambiente.

## **7. NIVELES DE MANTENIMIENTO**

### **7.1 MANTENIMIENTO EN USO**

Es el mantenimiento básico de un equipo, sistema o dependencia, y es realizado por los operadores o usuarios del mismo. Consiste en una serie de actividades sencillas o elementales y se ejecutan cuando estos se encuentran en operación. Estas actividades pueden ser: inspecciones visuales, toma o lectura de datos o registros de operación, lubricación y/o engrase, torquedad o reapriete de tornillos o tuercas, limpieza, verificación de funcionamiento de los diferentes indicadores de presión, temperatura y niveles, etc.

Para ejecutar este tipo de mantenimiento no se requiere de una gran formación profesional, sino simplemente una indicación o entrenamiento, conocimiento de los equipos y de los valores de operación normal y alarma. Este mantenimiento se constituye en la base del Mantenimiento Productivo Total.

### **7.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

Es el conjunto de actividades establecidas para corregir los defectos o fallas que se presentan en los equipos, sistemas o dependencias. Consiste en permitir que un equipo funcione hasta el punto en que no pueda volver a hacer normalmente su función. Se somete a reparación hasta corregir el defecto y se desatiende hasta que vuelva a tener una falla y así sucesivamente. Es el tipo de mantenimiento más común y conocido por todos los encargados de los mantenimientos. Obliga a un riguroso conocimiento del equipo, de las partes susceptibles de falla y a un diagnóstico acertado y rápido de las causas.

Los encargados del mantenimiento, consideraban que lo correcto era operar un equipo hasta que su funcionamiento fuera defectuoso y no pudiera prestar algún servicio. Esta clase de decisión ocasiona grandes pérdidas, al no tomar en cuenta los costos de producción generados por la pérdida imprevista de los equipos.

El mantenimiento correctivo se justifica si el equipo no estuviera en una línea o punto crítico del proceso y no ocasionase trastornos a la producción o al mantenimiento. Se llama equipo crítico al que:

- 1) Su parada interrumpe el flujo normal de producción u operación de la Unidad
- 2) Causa problemas ambientales o de seguridad
- 3) Desperdicia energía

 <p><b>CLUB MILITAR</b></p>	<p><b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b></p>	<p>Código: DE-NP05          Versión: 1          Fecha: 01/12/2020          Paginas: 12 de 22</p>
--	---	--

- 4) Su parada ocasiona demora en la entrega de los bienes o servicios
- 5) Es costoso de mantener y requiere reparaciones frecuentes
- 6) Sus repuestos son de difícil adquisición
- 7) Otros

Por lo tanto, si un equipo no es catalogado como crítico, según las anteriores consideraciones, es una justificación para aplicar mantenimiento correctivo. Sin embargo, estas justificaciones deben revisarse periódicamente hasta comprobar que la parada imprevista no ocasionará trastornos graves a la producción o al servicio que se presta; ya que la consideración de crítico puede variar con el tiempo.

¿POR QUÉ SE PERMITE QUE EQUIPOS, ¿CUYA INVERSIÓN ES IMPORTANTE, FUNCIONEN CON SOLO MANTENIMIENTO CORRECTIVO?

Algunas causas pueden ser:

- 1) Porque no hay un plan de mantenimiento elaborado con un análisis detallado.
- 2) Indiferencia o rechazo ante los beneficios que puedan obtenerse empleando técnicas de planeación y programación, que requieren más atención de la Dirección o del líder del proceso.
- 3) Falta de una justificación económica, que muestre las ventajas de las técnicas de programación que puedan ser empleadas.
- 4) Demanda excesiva de producción u operaciones, permanente o temporal, lo que impide dedicar tiempo y recursos al mantenimiento.
- 5) Demasiada carga laboral en mantenimiento.
- 6) Porque no hay Departamento o División de Mantenimiento establecido dentro de la Institución u organización, o si existe no hay un especialista (Ingeniero o Tecnólogo) al frente del mismo.

Sin embargo, el mantenimiento correctivo no es solamente esperar que el equipo falle para repararlo, tiene una connotación importante en el proceso operativo del sistema de mantenimiento; es más, el mantenimiento, cualquiera que sea el tipo de gestión, siempre termina en mantenimiento correctivo. En síntesis, puede decirse que el Mantenimiento Correctivo puede ser:

Planificado; es decir, visualizado por inspección. También se denomina proactivo, que equivale a actuar antes. Es un análisis de falla a raíz.

No planificado, es la solución por emergencias. Este mantenimiento es el tipo de gestión más costoso y el que más problemas ocasiona, por:

- a) Requiere más personal para las actividades de mantenimiento.
- b) Paradas continuas amenazan la producción o la prestación de servicios.
- c) Lucro cesante mayor.

 <p><b>CLUB MILITAR</b></p>	<p><b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b></p>	<p>Código: DE-NP05          Versión: 1          Fecha: 01/12/2020          Paginas: 13 de 22</p>
--	---	--

- d) Ocasiona molestar al personal y genera conflictos.
- e) Los equipos pueden sufrir daños irreparables.
- f) Es difícil hablar de calidad en la gestión de mantenimiento.

Dentro de esta gestión de mantenimiento se pueden tener dos tipos de enfoque:

- 1) Mantenimiento de arreglo o de campo. Es aquel que se encarga de reparar o restablecer el funcionamiento, aunque no se elimine la fuente que generó la falla; es decir, no se llega a la causa raíz.
- 2) Mantenimiento de reparación. Es aquel que hace la reparación, pero eliminando las causas que ocasionaron la falla; es decir, se llega a la causa raíz.

### 7.3 MANTENIMIENTO PREDICTIVO

El Mantenimiento Predictivo es aquel que utiliza datos extrapolados o tendencias, para determinar la operación sin problemas de un equipo. Esta gestión de mantenimiento, se ha constituido en parte indispensable de la planeación de mantenimientos y de las estrategias de parada de las empresas modernas. Es el que persigue conocer y reportar el estado y operatividad de los equipos, sistemas o dependencias, mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables o parámetros. Este tipo de mantenimiento se basa en predecir la falla antes de que se presente. Busca adelantarse a esta o al momento en el que el equipo o elemento deja de operar en condiciones seguras y óptimas. Es el que se realiza mediante empleo de indicadores y/o registradores, con o sin alarma, para medir parámetros fundamentales del funcionamiento de los equipos.

Estos aparatos de medición pueden ser:

- Vibrómetro
- Manómetros
- Termómetros
- Termógrafos
- Sonómetros - Etc.
- Analizadores de gases
- Probadores de aceite
- Medidores de espesores
- Aislamientos eléctricos

El Mantenimiento Predictivo, es el mantenimiento planificado y programado con base en el estado o condición del equipo. Este estado o condición, se determina mediante monitoreo de variables como:

- Temperatura
- Presión - Vibraciones
- Sonido, ruido
- Posición mecánica
- Desplazamiento
- Tiempo - Acción cíclica
- Tensión, deformación
- Movimientos mecánicos
- Impulsos, choques
- Ultrasonidos
- Aceleración, desaceleración
- Descargas

 <b>CLUB MILITAR</b>	<b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b>	Código: DE-NP05 Versión: 1 Fecha: 01/12/2020 Paginas: 14 de 22
--	----------------------------------	---

- Grado de cambio
- Concentración
- Función eléctrica
- Características eléctricas
- Condición de aceites
- Composición
- Función mecánica
- Secuencia eléctrica
- Características magnéticas y electromagnéticas
- Otras

Es el tipo de mantenimiento más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados y de conocimientos matemáticos, físicos y técnicos.

Ventajas del Mantenimiento Predictivo. Las ventajas más importantes de este tipo mantenimiento son:

- a) A pesar de requerir altas inversiones iniciales, a largo plazo es más económico.
- b) Disminuye sustancialmente las fallas imprevistas (monitoreo en tiempo real).
- c) Disminuye costos por inspecciones (monitoreo determina estado del equipo).
- d) Disminuye costos por mano de obra, repuestos y tiempo de reparación, porque permite planear y programar exactamente lo que se va hacer.
- e) Disminuye costos de aseguramiento de equipos
- f) Intervención en el equipo o cambio de un componente
- g) Obliga a dominar el proceso y a disponer de datos técnicos para facilitar un trabajo riguroso, objetivo y seguro.

## 2) Justificación de los programas de Mantenimiento Predictivo:

a) Administración del mantenimiento. La información de las condiciones de la Unidad, permite tomar decisiones acerca de los programas de producción y las actividades de mantenimiento. Los presupuestos planeados y su justificación, pueden ser soportados con datos reales y necesidades identificadas.

b) Prevención de fallas catastróficas. Si un equipo es parado para prevenir una falla catastrófica, se obtienen ahorros significativos.

c) Detectar las fallas incipientes de los equipos, programar reparación y, por consiguiente, reducir gastos adicionales de reparación, son objetivos de los programas de mantenimiento predictivo.

d) Aseguramiento de calidad. A través del mantenimiento predictivo se pueden probar equipos sometidos a overhaul o reparaciones mayores.

e) Inventario de repuestos Justo a Tiempo. Los programas de mantenimiento predictivo, permiten que el Justo a Tiempo sea implementado, mientras se reducen los riesgos. Se reducen los costos de mantener grandes inventarios.

 <p><b>CLUB MILITAR</b></p>	<p><b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b></p>	<p>Código: DE-NP05          Versión: 1          Fecha: 01/12/2020          Paginas: 15 de 22</p>
--	---	--

f) Prevención del mantenimiento basado en el calendario (preventivo). Frecuentemente, el mantenimiento basado en el calendario resulta en reparación de equipos que no la necesitan. Estos programas son costosos y en algunos casos, introducen problemas en equipos delicados. Las reparaciones basadas en el calendario, se justifican solamente cuando existen evidencias históricas que permiten establecer la vida del equipo en ciclos, por ejemplo: bombas que manejan fluidos corrosivos.

g) Incremento del tiempo medio entre fallas. El análisis de las causas de las fallas, usando las técnicas del mantenimiento predictivo, es un método comprobado para lograr un alto.

h) A medida que los periodos de los mantenimientos comienzan a hacerse más amplios, los programas de mantenimiento podrán ser realmente ajustados. Este es el eje del Mantenimiento Proactivo.

i) Ahorros de energía. Entre un 5% y 15% de la energía consumida en promedio, se pierde por fricciones o ineficiencia de las máquinas, desalineamiento en acoples y el desbalance de fases en el campo eléctrico. Esto puede ser detectado y solucionado empleando las técnicas del mantenimiento predictivo.

j) Mantenimiento Proactivo. Ocurrida la reparación oportuna de los defectos de un equipo, el análisis de los datos disponibles determinará la causa principal de los síntomas presentados. Se revisará o rediseñará la instalación para eliminar la causa del daño. De esta manera, la vida de la máquina, equipo o sistema, se extenderá y su frecuencia de reparación se reducirá.

#### **7.4 MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de rebajar costos por mantenimiento correctivo. Pretende reducir las reparaciones mediante una rutina o serie de inspecciones y el cambio de elementos dañados o próximos a quedar fuera de servicio. Más que una técnica específica de mantenimiento, es una "filosofía" o estado de ánimo que inicia desde el momento de diseño del equipo y que determinará su confiabilidad y mantenibilidad hasta su reemplazo, que se establece cuando sus altos costos de mantenimiento lo justifiquen económicamente. Es el mantenimiento que se ejecuta a los equipos en forma planificada y programada anticipadamente, con base en inspecciones, periódica y económicamente establecidas según la naturaleza de cada equipo y encaminadas a descubrir posibles defectos, que puedan ocasionar paradas intempestivas de los equipos o daños mayores que afectan la vida útil de los mismos.

Un programa sencillo de Mantenimiento Preventivo deberá incluir:

- 1) Una inspección periódica de las instalaciones, para determinar posibles defectos de los equipos que puedan ocasionar daños mayores.
- 2) La realización del mantenimiento oportuno y adecuado para corregir los defectos anotados, evitando que lleguen a ocasionar daños mayores.



CLUB MILITAR

## POLITICA DE MANTENIMIENTO

Código: DE-NP05  
Versión: 1  
Fecha: 01/12/2020  
Paginas: 16 de 22

Mantenimiento Preventivo significa realizar acciones para mantener un equipo durable en buena condición de operación y evitar fallas. Un buen programa de Mantenimiento Preventivo es el corazón de un mantenimiento efectivo. Se pueden lograr unos costos y un tiempo mínimo de parada, con un balance apropiado entre el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo.

Para lograr los beneficios del MP, un programa mínimo se debe complementar con un buen análisis, planificación y programación de los trabajos; así como también, establecer una documentación operativa mínima y funcional. Los elementos básicos del Mantenimiento Preventivo son:

- 1) Parte a inspeccionar.
- 2) Instante en que debe inspeccionarse.
- 3) Control sobre el cumplimiento de la inspección.

Es importante tener en cuenta, que en la medida en que los mantenimientos preventivo y predictivo cumplan con los objetivos, se logrará reducir a su mínima expresión los trabajos por fallas imprevistas.

A continuación, se muestran las diferencias entre dos organizaciones o empresas, una con mantenimiento preventivo y la otra sin el mismo, en sus principales dependencias o divisiones:

<b>Sin mantenimiento preventivo</b>	<b>Con mantenimiento preventivo</b>
<p align="center"><b>Producción</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se atrasan los programas</li> <li>2. Posibilidad de detenerse el proceso productivo</li> <li>3. No cumplen lo programado</li> <li>4. Materia prima puede dañarse</li> </ol>	<p align="center"><b>Producción</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se cumplen los programas</li> <li>2. Se sostiene alta producción</li> <li>3. Se uniformiza la producción</li> <li>4. Materiales mejor aprovechados</li> </ol>
<p align="center"><b>Mantenimiento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Personal trabaja bajo exceso de presión</li> <li>2. El trabajo es deficiente</li> <li>3. Aumenta el personal necesario</li> <li>4. Más horas extras.</li> </ol>	<p align="center"><b>Mantenimiento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Personal trabajo tranquilo</li> <li>2. Mejora la calidad del trabajo</li> <li>3. Recurso humano se puede establecer razonablemente</li> <li>4. Disminuyen horas extras</li> </ol>
<p align="center"><b>Almacenes y bodegas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muchas veces no hay el repuesto</li> <li>2. Pedidos de emergencia elevan los costos y aumentan los disgustos.</li> <li>3. Excesivo inventario y desorden en pedidos</li> </ol>	<p align="center"><b>Almacenes y bodegas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se puede pronosticar el consumo de repuestos</li> <li>2. Facilita hacer pedidos</li> <li>3. Menores costos de pedidos e inventarios</li> </ol>

<p style="text-align: center;"><b>Ventas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se cumplen entregas</li> <li>2. Los clientes se incomodan</li> <li>3. Desprestigio para la empresa</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Ventas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se cumplen las entregas</li> <li>2. Clientes satisfechos</li> <li>3. Aumenta prestigio de la empresa</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Contabilidad y finanzas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variación en los datos de costos, dificultad para cuantificarlos.</li> <li>2. Con frecuencia se enredan los presupuestos</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Contabilidad y finanzas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permite precisar y cuantificar los costos</li> <li>2. Permite preparar y cumplir los presupuestos</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Personal</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desmoralización y malestar general</li> <li>2. Oportunidad de saboteo</li> <li>3. Imposibilita lograr incentivos</li> <li>4. Problemas sindicales</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Personal</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Personal a gusto</li> <li>2. Genera el sentido de pertenencia</li> <li>3. Se cumpla los incentivos</li> <li>4. Mejoran relaciones interpersonales</li> </ol>

1) Objetivos del Mantenimiento Preventivo

- a) Inspeccionar un equipo o sistema, antes de que una operación defectuosa interfiera con la producción o servicio en aspectos de calidad, cantidad, precio, etc.
- b) Tomar acciones o decisiones antes de que los costos por reparaciones sean altos.
- c) Eliminar o minimizar los riesgos de posibles daños con altos costos por paradas en equipos o sistemas estratégicos o críticos.
- d) Facilitar la ejecución de las reparaciones.
- e) Reducir la carga de trabajo de mantenimiento, con mejor preparación del trabajo y reducción de paradas no programadas o imprevistas.
- f) Eliminar o minimizar la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- g) Mejorar la actitud de los trabajadores. La ausencia de problemas en los equipos mantiene motivadas y con actitud positiva a las personas.

2) Filosofía del Mantenimiento Preventivo

- a) No espere que un equipo falle inesperadamente, revise periódica y detenidamente, y corrija antes de la falla.
- b) La constancia, la flexibilidad y el factor humano, son condiciones básicas para obtener los mejores resultados del MP. Revise constantemente los planes de inspección trazados.
- c) Los planes del MP deben permitir las inspecciones a los equipos básicos del proceso productivo, así se evitarán las reparaciones por emergencias
- d) El factor humano es un elemento imprescindible en el MP; por consiguiente, debe estar preparado y capacitado en el conocimiento y operación de los equipos, de los riesgos, etc.
- e) El MP debe ser producto de una programación, que debe incluir:

 <p><b>CLUB MILITAR</b></p>	<p><b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b></p>	<p>Código: DE-NP05          Versión: 1          Fecha: 01/12/2020          Paginas: 18 de 22</p>
--	---	--

- a) Qué equipo y elementos deben inspeccionarse
- b) Quién, cuándo y cómo debe hacerse
- c) Cómo establecer los controles de cumplimiento

f) El MP tiene grandes beneficios técnico – económicos

En la mayoría de las empresas o instituciones, se podría aplicar la frase “es mejor prevenir que reparar”

3) ¿Por qué hacer Mantenimiento Preventivo?

- a) Para prevenir las fallas
- b) Para detectar el comienzo de la falla
- c) Para descubrir una falla oculta

4) ¿Qué se debe tener en cuenta en el Mantenimiento Preventivo?

La elaboración de un programa eficiente de que incluyan:

- a) Conocer y estudiar los objetivos de la empresa o institución, para definir los objetivos del plan de mantenimiento.
- b) Conocer los equipos y, las necesidades y planes de producción
- c) Conocer las capacidades y habilidades del personal
- d) Programar los cursos necesarios de entrenamiento
- e) Fijar los diferentes planes de mantenimiento de cada equipo
- f) Establecer los respectivos controles
- g) Evaluar trimestralmente, los beneficios, dificultades y procesos del programa, cumplido o ejecutado.
- h) De acuerdo con la evaluación obtenida, corregir o modificar el plan inicial

5) Factores que afectan la magnitud de un programa

- a) Costo del programa, en comparación con la reducción de costos de mantenimiento y mejoras en rendimiento al equipo.
- b) Porcentaje de utilización del equipo al que se le aplica MP, varía si sólo se aplica a los equipos críticos de la planta o instalación.
- c) El programa de se justificaría si con su implementación se reducen los costos totales de mantenimiento.



CLUB MILITAR

**POLITICA DE MANTENIMIENTO**

Código: DE-NP05  
Versión: 1  
Fecha: 01/12/2020  
Paginas: 19 de 22

El siguiente cuadro muestra algunas ventajas y desventajas de cada uno de estos tres mantenimientos (MC – MP – MPd), los más importantes, conocidos y aplicados.

<b>Mantenimiento</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>CORRECTIVO (MC)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se obtiene hasta el último rendimiento de las partes</li> <li>- No requiere planeamiento - No requiere de un stock cuidadoso de repuestos</li> <li>- Es "relativamente" menos costoso</li> <li>- Si hay planeamiento, la preparación o recuperación de la funcionalidad es rápida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No da confiabilidad</li> <li>- No permite planear las paradas de los equipos o planta</li> <li>- Se pueden presentar paradas o daños imprevisibles que afectan la planificación</li> <li>- No se pueden calcular los costos en que se incurrirá cuando una falla se presente - Puede causar daños de partes correlacionados con la averiada</li> <li>- No permite planear adecuadamente el recurso humano</li> <li>- Pueden presentarse fallas que afecten el personal y a la producción</li> <li>- Se pueden presentar reparaciones de baja calidad si hay rapidez en la intervención.</li> </ul>
<b>PREVENTIVO (MP)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confiabilidad</li> <li>- Permite un adecuado planeamiento de recursos</li> <li>- Se puede planear hacia el futuro</li> <li>- Tiene una administración proactiva y no reactiva</li> <li>- El sobretiempo puede ser reducido o eliminado</li> <li>- Las cargas de trabajo se pueden balancear para repartirlas según la demanda sobre los recursos disponibles</li> <li>- Permite parar los equipos cuando se planea y no cuando se dañan</li> <li>- Es más seguro para el personal</li> <li>- Evita daño de partes correlacionadas con la que se somete a mantenimiento</li> <li>- Debido a la naturaleza repetitiva, los procedimientos pueden ser mejorados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se puede desperdiciar tiempo de vida de las partes que se cambian</li> <li>- Cada vez que se toca compromete un equipo, existe la posibilidad de que ocurra un daño por negligencia, por ignorancia por procedimientos incorrectos, etc.</li> <li>- Es "relativamente" costoso - Exige planeación y programación</li> <li>- Exige un stock adecuado de partes y repuestos</li> <li>- Exige una logística adecuada</li> </ul>

 <b>CLUB MILITAR</b>	<b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b>	Código: DE-NP05 Versión: 1 Fecha: 01/12/2020 Paginas: 20 de 22
--	----------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite un balance en tres dimensiones: entre el MC, el MP y la rentabilidad de la producción</li> </ul>	
<b>PREDICTIVO (MPd)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es muy confiable</li> <li>- A pesar de requerir altas inversiones iniciales, a largo plazo es más económico</li> <li>- Disminuye las fallas y paradas imprevistos, ya que se monitorea la condición del equipo en tiempo real</li> <li>- Disminuye costos por inspecciones</li> <li>- Obtiene máximo rendimiento de los componentes, sin arriesgar el equipo</li> <li>- Permite una adecuada planeación</li> <li>- Diagnóstico con el equipo en servicio (la mayoría de las veces)</li> <li>- Compara perfil de operación actual con el esperado (de diseño)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere de equipos de diagnóstico especializados y costosos</li> <li>- Es relativamente costoso</li> <li>- Requiere personal entrenado y con experiencia para la fase de diagnóstico e interpretación de los datos que generan los equipos</li> <li>- No está al alcance de todas las empresas</li> <li>- Su implementación requiere de una gran inversión</li> </ul>

#### 6) Problemas básicos del Mantenimiento Preventivo (MP)

Los factores que afectan la magnitud de un programa de mantenimiento preventivo, son los siguientes, entre otros:

- a) Indiferencia de las Directivas frente a los beneficios de la planificación, dado que inicialmente se requieren altos recursos.
- b) Resistencia al cambio.
- c) Demanda excesiva de producción, temporal o permanente.
- d) Falta de comprensión y cooperación de la Alta Gerencia.
- e) Exigencia de resultados inmediatos.
- f) Creer que el mantenimiento preventivo hace milagros.
- g) Falta de una correcta justificación económica. Encontrar el punto de equilibrio entre costos de inspección y costos por daños.

 <b>CLUB MILITAR</b>	<b>POLITICA DE MANTENIMIENTO</b>	Código: DE-NP05 Versión: 1 Fecha: 01/12/2020 Paginas: 21 de 22
--	----------------------------------	---

### 7.5 RESPONSABLES

Responsable	Seguimiento
Funcionarios asignados uno por cada sede.	Actualizar y diligenciar lo requerido en el Módulo de Mantenimiento de planta en el software SEVEN - ERP
Área de Mantenimiento	Verificar y comprobar los avances de la política de mantenimiento y plan de mantenimiento
Grupo de Gestión Administrativa.	Aplicación de la Política de mantenimiento y el Módulo de Mantenimiento de planta en el software SEVEN - ERP
Oficina Asesora de Planeación	Verificación de la aplicación del Módulo de Mantenimiento de planta en el software SEVEN - ERP
Oficina de Control Interno	Evaluación de la aplicación del Módulo de Mantenimiento de planta en el software SEVEN - ERP

## BIBLIOGRAFIA

<https://www.google.com/search?q=glosario+de+mantenimiento&aq=chrome.0.69i59j69i57j0i433i3j69i61j69i60i2.2914j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#>

[https://www.google.com/search?ei=ZzinX-quJ4K05gKEwp4w&q=glosario+de+mantenimiento&og=GLOSSARIO+DE+MANTENIMIENTO&gs\\_lcp=CgZwc3ktYWIQARgAMgQIABANMgQIABANMgQIABANMgQIABANMgQIABANMgQIABANMgYIABANE4yBggAEA0QHjoECAAQRzoECAAQQzoHCAAQsQMqqzoFCAAQsQM6AggAOgILJoECAAQCjoHCAAQsQMqCjoGCAAQFhAeOggIABAIEA0QHIDTrQRYhO8EYNr8BGgAcAJ4AIABxQKIACMIkgEIMC4xOS41LjKYAQCgAQGgAQdnd3Mtd2l6yAEIwAEB&scient=psy-ab#](https://www.google.com/search?ei=ZzinX-quJ4K05gKEwp4w&q=glosario+de+mantenimiento&og=GLOSSARIO+DE+MANTENIMIENTO&gs_lcp=CgZwc3ktYWIQARgAMgQIABANMgQIABANMgQIABANMgQIABANMgQIABANMgQIABANMgQIABANMgYIABANE4yBggAEA0QHjoECAAQRzoECAAQQzoHCAAQsQMqqzoFCAAQsQM6AggAOgILJoECAAQCjoHCAAQsQMqCjoGCAAQFhAeOggIABAIEA0QHIDTrQRYhO8EYNr8BGgAcAJ4AIABxQKIACMIkgEIMC4xOS41LjKYAQCgAQGgAQdnd3Mtd2l6yAEIwAEB&scient=psy-ab#)

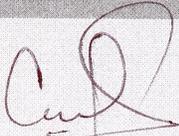
<https://www.google.com/search?q=mantenimiento+preventivo&sa=X&ved=2ahUKEwjukdfK1fHsAhVuxFkKHUyubCJoQ1QloBnoECAMQBw&biw=1227&bih=553#>

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA ARMADA NACIONAL, DOCTRINA ARC OP7-1-3 PÚBLICO, DOCTRINA DE MATERIAL NAVAL TOMO III MANTENIMIENTO (DOC. MAT. NAV. ARC)

### 1. CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha del cambio	Descripción de la modificación
1	06/11/2020	Elaboración de la Política.

### 7. VALIDACIÓN DE FIRMAS

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Firma   Nombre: CN (RA) CHRISTIAN HENRIQUE GONZALEZ RODRIGUEZ Cargo: Jefe Oficina Asesora de Planeación	Firma   Nombre: CN (RA) CHRISTIAN HENRIQUE GONZALEZ RODRIGUEZ. Cargo: Subdirector General (E)	Firma   Nombre: Vicealmirante (RA) HECTOR ALFONSO MEDINA TORRES Cargo: Director General