



GACETA OFICIAL

**DE LA REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE JUSTICIA**

Información en este número

Gaceta Oficial No. 42 Extraordinaria de 3 de octubre de 2017

MINISTERIO

Ministerio de Industrias

Resolución No. 116/2017 (GOC-2017-574-EX42)



GACETA OFICIAL

DE LA REPÚBLICA DE CUBA

MINISTERIO DE JUSTICIA

EXTRAORDINARIA LA HABANA, MARTES 3 DE OCTUBRE DE 2017 AÑO CXV

Sitio Web: <http://www.gacetaoficial.cu/>—Calle Zanja No. 352 esquina a Escobar, Centro Habana

Teléfonos: 7878-3849, 7878-4435 y 7873-7962

Número 42

Página 803

MINISTERIO

INDUSTRIAS

GOC-2017-574-EX42

RESOLUCIÓN No. 116/2017

POR CUANTO: El Acuerdo No. 7305 del Consejo de Ministros, de 28 de septiembre de 2012, aprobó las funciones específicas del Ministerio de Industrias facultándolo en su Apartado Segundo para dirigir y controlar la estrategia de mantenimiento.

POR CUANTO: Con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de las máquinas e instalaciones industriales que conforman los procesos productivos y permitir que estos alcancen su máximo rendimiento, resulta necesario establecer las indicaciones metodológicas con los requisitos técnico-organizativos mínimos del sistema de mantenimiento industrial que sirvan de base a las personas jurídicas para la elaboración de sus sistemas de gestión de mantenimiento industrial.

POR TANTO: En el ejercicio de las facultades que me han sido conferidas, por el artículo 100, inciso a) de la Constitución de la República de Cuba;

Resuelvo:

ÚNICO: Aprobar las siguientes:

**INDICACIONES METODOLÓGICAS QUE CONTIENEN LOS REQUISITOS
TÉCNICO-ORGANIZATIVOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO**

INDUSTRIAL

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

SECCIÓN I

Elaboración, aprobación y principios

ARTÍCULO 1. Las personas jurídicas elaboran y aprueban el Sistema de Mantenimiento Industrial que rige en sus respectivas entidades, teniendo en cuenta los aspectos recogidos en esta disposición y se obligan a su estricto cumplimiento.

ARTÍCULO 2. Los principios que rigen el Sistema de Mantenimiento Industrial son:

- a) Organizar la actividad de mantenimiento a fin de garantizar que en las entidades se aplique un sistema dirigido a mejorar la efectividad del mantenimiento mediante el establecimiento de un sistema de trabajo, que permita mejorar los procesos, alargar la vida útil del equipamiento, minimizar las fallas, disminuir los tiempos de reparación, aumentar la seguridad y tiempo de operación de los equipos, y sobre todo una reducción significativa de los costos de producción, aumentar la disponibilidad de los equipos hasta el nivel preciso y asegurar el cumplimiento del plan de producción;
- b) consolidar el sistema de trabajo del mantenimiento para lograr una organización tal que garantice que en todas las entidades de la industria cubana se aplique como mínimo el Sistema de Mantenimiento Preventivo, basado en el registro y utilización de las horas de trabajo de los equipos, sustentado en una rigurosa y sistemática inspección técnica;

- c) desarrollar la ingeniería en la actividad de mantenimiento y lograr una gestión competitiva a través de la asimilación de nuevas tecnologías que asegure la disciplina tecnológica y el cumplimiento de las normas técnicas y de calidad;
- d) garantizar la organización, preparación y ejecución de las paradas y reparaciones programadas para lograr la máxima calidad y eficiencia en la realización de los trabajos;
- e) integrar el personal de mantenimiento a los procesos inversionistas desde su etapa inicial y dirigir de forma adecuada los esfuerzos de mantenimiento a los trabajos tendientes a la protección del medio ambiente, la preservación de las instalaciones y equipos de los efectos de la corrosión, el ahorro de portadores energéticos, lubricantes, agua y la aplicación de nuevas fuentes de energías renovables y garantizar la seguridad operacional de las instalaciones y las personas; y
- f) consolidar la actividad de sustitución y reducción de las importaciones mediante nuevos desarrollos y el incremento de las producciones nacionales, que garantice la rehabilitación y modernización de la base mecánica, apoyado en la política para el reordenamiento y uso eficiente de las maquinas herramientas y equipos en la economía nacional, para lo que se prioriza la adquisición de los materiales y herramental que aseguren la actividad.

SECCIÓN II

Premisas y nivel de aprobación

ARTÍCULO 3. Para la consecución del Sistema de Mantenimiento Industrial se cumplen las siguientes premisas:

- a) Que se defina en la estructura de la entidad la unidad organizativa que realizan las funciones y la plantilla que se emplea para el cumplimiento de los procedimientos establecidos, los cuales son del dominio de todo el personal, con delimitación de las obligaciones, responsabilidades y autoridad facultada para garantizar la observancia de lo establecido;
- b) que estén determinados y existan los recursos materiales, financieros y técnicos necesarios e imprescindibles para el desarrollo de la actividad; y
- c) poseer la documentación técnica requerida, las normativas actualizadas, las regulaciones de carácter obligatorias, los procedimientos propios de la entidad elaborados e implementados aplicables a las actividades de producción o servicios que realiza, incluyendo el proceso inversionista.

ARTÍCULO 4. El Sistema de Mantenimiento Industrial se aprueba por el jefe máximo de la entidad y es de obligatorio cumplimiento. Para su adecuación se tienen en cuenta las características específicas y particularidades del proceso tecnológico y organizativo, especificidades del equipamiento utilizado, las normas de explotación y mantenimiento establecidas por el fabricante y la experiencia práctica obtenida en la explotación.

CAPÍTULO II

ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

SECCIÓN I

Generalidades

ARTÍCULO 5. El Sistema de Mantenimiento Industrial está en correspondencia con las características específicas, complejidades, necesidades, contexto operacional y posibilidades financieras de cada entidad y toma como base el mantenimiento preventivo planificado.

SECCIÓN II

Organización

ARTÍCULO 6.1. En la organización del Sistema de Mantenimiento Industrial se cumplen las siguientes etapas:

- a) Planificación y programación;
- b) ejecución;
- c) registro y control; y
- d) análisis y evaluación.

2. En la organización del sistema se establece la forma de mantenimiento a utilizar, las diferentes categorías de planes referidas al mantenimiento y reparaciones, el manual de procedimiento, nivel jerárquico y estructura aprobada para la actividad de mantenimiento de la empresa, plantilla de cargos y las funciones de cada uno de ellos.

3. El manual de procedimiento, contiene los procedimientos de trabajo que permitan llevar a la práctica en forma racional y lógica, las funciones de los cargos de dirección, planificación, programación, ejecución, registros y control, análisis, evaluación y los específicos.

SUBSECCIÓN I

Etapas de planificación y programación

ARTÍCULO 7. En la etapa de planificación y programación para la adecuada elaboración de los planes de mantenimiento se requiere contar con el personal idóneo y además las condiciones siguientes:

- a) Los inventarios, materias primas y materiales que puedan usarse en la actividad, partes y piezas nuevas y de rehúso con destino al mantenimiento;
- b) control de los medios básicos y auxiliares;
- c) disponibilidad de la información técnica, como catálogos, planos, diseños, información sobre inspecciones, registros, reparaciones anteriores y defectos notables, y los cambios introducidos si los hubiera; y
- d) presupuestos destinados para la actividad.

ARTÍCULO 8. Los planes que se elaboran son:

- a) Anuales de mantenimiento por especialidades, mecánica, eléctrica, automática y constructivo, de acuerdo con los ciclos de mantenimiento establecidos de acuerdo a horas de corrida, horas reales de trabajo de los equipos, y especificaciones de los fabricantes;
- b) de reparaciones generales o capitalizables;
- c) de reparaciones por parada de planta o escalonadas;
- d) de Inspección técnica diaria y periódica, de acuerdo con los requerimientos de las instalaciones industriales de cada rama;
- e) de importación, fabricación y recuperación de piezas de repuesto con medios propios y con terceros, y los planes de desarrollo de piezas;
- f) de inversiones no nominales orientadas al mantenimiento;
- g) de verificación estatal y no estatal, de calibración y reparación de medios de medición e instrumentos;
- h) de mantenimiento constructivo;
- i) de presupuestos de gastos;
- j) de mejoras de mantenimiento y mantenimiento correctivo;
- k) de lubricación y sus respectivos estudios;
- l) de conservación;
- m) mensuales operativos de mantenimiento que, además de los trabajos planificados, incluye las solicitudes de trabajos de diferentes áreas de la entidad y de terceros; y
- n) de reducción de riesgos.

ARTÍCULO 9.1. El plan anual de mantenimiento se elabora, desglosado por meses y por entidades, con el propósito de prever con suficiente antelación los trabajos a realizar; contar con la base técnica necesaria para la elaboración de otros planes y la previsión de los recursos humanos y financieros, el cual se concluye antes de la elaboración del plan de la economía del próximo año, de manera tal que queden establecidos los presupuestos de gastos para garantizar las demandas de la producción y los servicios, solucionar las necesidades técnicas reales que presentan las instalaciones y equipos, las inversiones a realizar, el incremento de la disponibilidad, las mejoras de la eficiencia energética, la sustitución de importaciones y la capacitación del personal.

2. Para su elaboración se tienen en cuenta los ciclos de mantenimiento, pequeños, medios y generales, de los equipos actualizados, las normativas técnicas de tiempo y de recursos establecidas, los volúmenes de trabajo a realizar, los resultados de las inspecciones técnicas y diagnósticos, los criterios del área tecnológica, las tareas incluidas en el plan de desarrollo técnico y de mejoras, y las posibilidades reales de los recursos humanos y materiales como aspectos fundamentales.

ARTÍCULO 10. Para la planificación de las reparaciones generales o capitalizables y las reparaciones por parada de planta o escalonadas se elaboran los Libros de Reparaciones que incluyen:

- a) Los volúmenes típicos de trabajos a realizar a todos los equipos e instalaciones, para cada categoría de reparación, general, mediana, pequeña y revisión, según lo establecido por el ciclo de mantenimiento;
- b) los recursos materiales que se necesitan por cada una de las actividades;
- c) el tiempo en horas que debe llevar la ejecución de los trabajos; y
- d) la especialidad del personal necesario, su calificación para la ejecución de trabajo y las horas hombre a emplear.

ARTÍCULO 11. Para la organización de estas reparaciones se establecen los diagramas de trabajo y las rutas críticas con el objetivo de mantener el control de ejecución de las actividades programadas en el tiempo.

ARTÍCULO 12.1. Para la planificación de la inspección técnica diaria y periódica, se establecen los requerimientos para todos los equipos dinámicos y estáticos que abarca, recipientes y tanques de almacenamiento de diferentes productos, equipos de intercambio de calor, sistemas de tuberías,

válvulas, trampas, equipos de izaje, estado de corrosión de estructuras y equipos; el aislamiento térmico y los sistemas que requieren recubrimientos antiácidos entre otros, disponiéndose del plan de inspección, las normas, formularios o modelos para efectuar los registros de control sistemático de los resultados de las inspecciones ejecutadas.

2. Los registros se establecen por equipos, líneas, sistemas, a fin de conformar un historial de su funcionamiento a partir de los cuales se hacen los análisis correspondientes.

SUBSECCIÓN II

Ejecución del plan

ARTÍCULO 13. En esta etapa se tiene en cuenta el cumplimiento de las tareas planificadas e imprevistas que requiere personal capacitado en mecánica, electricidad, automática, diseño, confección de planos y otras especialidades que son peculiares de determinados procesos de producción, y la participación de empresas y unidades de servicios especializados.

ARTÍCULO 14. Para la ejecución del plan de mantenimiento se establece:

- a) Conocer y tener acceso el personal designado para ejecutar los mantenimientos y reparaciones en cada área a los procedimientos existentes para cada tipo de trabajo, las instrucciones y normas, la documentación técnica para garantizar que se ejecute en el tiempo programado y con la calidad esperada;
- b) cumplir los procedimientos que permitan iniciar y terminar los trabajos de mantenimiento y reparaciones con la seguridad industrial y las medidas de cuidado del medio ambiente;
- c) poseer los proyectos y permisos de seguridad que sean requeridos en las tareas de mantenimiento, en los trabajos calificados como peligrosos y cumplir con lo indicado en esos documentos;
- d) realizar las comprobaciones de la certificación de los medios y accesorios de izaje y la verificación y calibración de las herramientas de trabajo a utilizar en la ejecución de todos los trabajos;
- e) asegurar los equipos de protección personal necesarios para la realización de los trabajos;
- f) establecer la verificación de la certificación de la calidad de materiales, piezas de repuesto y otros recursos a emplear;
- g) disponer de los sistemas de control de la calidad en las etapas de preparación, ejecución y entrega de los equipos; y
- h) realizar la entrega de cualquier equipo o sistema que haya sido objeto de reparación y de los documentos probatorios de la acción realizada y certificaciones de calidad correspondientes, a través del jefe de la reparación.

SUBSECCIÓN III

Registro y Control

ARTÍCULO 15. En esta etapa reviste particular importancia la fiscalización y control de los trabajos de mantenimiento para asegurar que estos se realicen en tiempo y forma dentro de las normas establecidas para cada caso, ya que fácilmente se comprende que tanto la planificación como la ejecución han de ser continuamente supervisadas, para que así cumplan con los fines propuestos.

ARTÍCULO 16. Se establece un sistema de registro y control que, entre otros documentos, contiene:

- a) Solicitud y orden de trabajo, la que se emite para todos los trabajos de mantenimiento sin excepción, y recoge toda la información que identifique al solicitante, al equipo, al área y al ejecutor, además de los datos correspondientes a los gastos presupuestados y reales en que se incurre; además, deben identificarse a los efectos de contabilizar los costos de mantenimiento y obtener otros indicadores de gestión, si el trabajo es de: Mantenimiento planificado, imprevisto, inversión, capitalizable y con terceros. Los costos de mantenimiento se llevan por la orden de trabajo;
- b) informe técnico de la reparación: Se elabora al concluir el mantenimiento o intervención por avería e incluye los trabajos ejecutados –planificados e imprevistos– cumplimiento de los objetivos trazados de la reparación, del comportamiento de los indicadores planificados, las dificultades enfrentadas, trabajos planificados no realizados y lo que quedó pendiente, trabajos realizados con los recursos no idóneos, que pueden presentar un punto débil en su futura explotación entre otras, las soluciones aplicadas y cómo quedó lo que se hizo, calidad de la reparación, el análisis del comportamiento del presupuesto para la reparación, las desviaciones y sus causas, costo de la reparación, las recomendaciones para la próxima reparación, la firma y aprobación;
- c) carpeta de equipos: Contiene como mínimo la documentación técnica del equipo, datos del fabricante, año de instalación, datos de los sistemas de protección, listado de piezas de repuesto y otros aseguramientos, ciclo de mantenimiento y control de horas de trabajo del equipo, esquema de lubricación, reglamentos y normas de inspección y de reparación para todas las

- especialidades, incluyendo lubricación, parámetros técnicos y operacionales obtenidos en la inspección inicial o de referencia, relación de planos, registros de averías ocurridas en el equipo, mejoras, modernizaciones ejecutadas al equipo, las piezas de repuesto instaladas y otros datos de interés proveniente de los informes de reparaciones y de las inspecciones.
- d) cumplimiento de los planes: Tener documentado el control sistemático del cumplimiento de cada uno de los planes elaborados y aprobados;
 - e) control de los imprevistos: Tener documentado el control y los registros actualizados de la ocurrencia de fallas, imprevistos y averías, las paralizaciones por estas causas y los tiempos perdidos y el análisis de las causas;
 - f) control de la preparación y ejecución de reparaciones: Tener documentado los chequeos de comportamiento de la preparación de las reparaciones y su ejecución, tener documentado y actualizado el control del cumplimiento de los indicadores técnico-económicos establecidos para la actividad para cada período; y
 - g) informe de averías: En los casos en que ocurren averías se elabora un informe con el correspondiente análisis de las causas, sus efectos y las medidas a tomar para evitar que se repita esta. Para cumplir con el análisis de la avería se crea una comisión presidida por la máxima autoridad técnica de la empresa, unidad empresarial de base y taller, en correspondencia con la magnitud de la avería, y la integran especialistas y trabajadores en dependencia de las características del equipamiento averiado. Forma parte de la comisión el especialista o técnico de seguridad y salud en el trabajo.

ARTÍCULO 17. Todos los registros se mantienen actualizados y ubicados en lugares de fácil localización y además están protegidos contra los daños, deterioros o pérdidas.

ARTÍCULO 18.1. Cuando por causas debidamente justificadas los mantenimientos no se pueden realizar en las fechas previstas, se elabora el Acta de Aplazamiento.

2. En cada entidad se designa el personal autorizado para realizar la solicitud y el nivel jerárquico que aprueba estos aplazamientos, en correspondencia con las normas técnicas y de seguridad, disponiéndose las medidas a tomar para asegurar la continuidad de la operación del equipo hasta tanto se realice la intervención y los sistemas de control para el seguimiento al cumplimiento en las nuevas fechas aprobadas.

SUBSECCIÓN IV Análisis y Evaluación

ARTÍCULO 19. En esta etapa la experiencia acumulada a través del análisis y evaluación del trabajo tiene una importancia fundamental para determinar las necesidades del desarrollo, incluyendo, los requerimientos de nuevas inversiones a fin de hacer más eficiente, efectivo y seguro el trabajo de planificación, programación y ejecución.

ARTÍCULO 20: Se dispone el análisis y evaluación de la actividad de mantenimiento según los indicadores básicos de disponibilidad e índice de roturas y las horas perdidas por interrupciones.

ARTÍCULO 21: Se utilizan los sistemas informáticos en la medida de las posibilidades de cada entidad. Asegurar que en el registro y control queden las evidencias probatorias de la ejecución de los eventos, registrándose las firmas de los responsables.

CAPÍTULO III INDICADORES BÁSICOS DE GESTIÓN

ARTÍCULO 22: El análisis y evaluación de la actividad de mantenimiento se realiza de acuerdo a los indicadores básicos de gestión que se ajusten a cada entidad, actividad y proceso, relacionados a continuación:

- a) Disponibilidad (D): La disponibilidad es una función que se utiliza en la actividad de mantenimiento, frecuencia mensual, 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.
- b) Disponibilidad Técnica por mantenimiento (Dtm): Es el indicador básico para medir la eficiencia de la gestión de mantenimiento (constituye una herramienta muy eficaz del servicio de mantenimiento). La disponibilidad técnica debe calcularse básicamente, para los equipos que son fundamentales, aunque esto debe decidirse sobre la base de las peculiaridades de cada lugar; también se debe calcular esta disponibilidad por áreas de proceso, talleres y para toda la planta, con una frecuencia mensual, con el fin de conocer el comportamiento de la instalación en su conjunto. Se calcula:

$$Dtm = (Tep \times 100) \div (Tep + Tpm)$$

Donde:

Tep- Tiempo efectivo de operación.

Tpm- Tiempo de parada de mantenimiento.

El término Tep es el tiempo real que trabajó el equipo o la instalación durante la etapa que se analiza, mientras que Tpm es el tiempo de paro debido a intervenciones de mantenimiento: Inspección, lubricación, ajuste, limpieza y reparaciones de cualquier tipo ya sean planificadas o imprevistas, y comienza a decursar en el momento en que se produce el paro hasta el momento de entrega del equipo a producción para su explotación.

c) Disponibilidad Técnica Requerida (Dr): La Disponibilidad Requerida se determina para cada mes, en correspondencia con el plan de producción, la capacidad productiva actualizada de cada equipo y las condiciones demandadas de su uso. Para realizar estos cálculos se dan los siguientes pasos:

I. Determinar el tiempo de operación requerido de cada equipo basado en su capacidad potencial, para poder cumplir el plan de producción.

II. Comparar este tiempo con el fondo de tiempo productivo total (tept).

La diferencia entre ellos, una vez descontados los tiempos auxiliares dictados por el proceso y otras exigencias de la producción, es el tiempo máximo con que cuenta el área de mantenimiento para garantizar esta disponibilidad. Aquí no se tiene en cuenta el tiempo de los equipos y sistemas que están parados fuera del calendario de producción, el cual se considera como una oportunidad a los efectos de mantenimiento, sin que se vea afectada su disponibilidad técnica.

Cálculo de la Disponibilidad Técnica Requerida para cada equipo en (%):

$$Dr = Tepr \div (Tepr + Tpm) \times 100$$

Donde:

Tepr- Tiempo de operación requerido para cumplir el Plan de Producción.

Tpm- Tiempo requerido para las intervenciones programas de Mantenimiento.

Mientras mayor sea el valor de la disponibilidad requerida menor será el tiempo con que cuentan los especialistas de mantenimiento para actuar sobre el equipamiento, lo que implica aplicar un método de mantenimiento basado en una sistemática y profunda inspección técnica y aprovechar al máximo las ventanas y oportunidades que permite la producción. Por el contrario, mientras menor sea la disponibilidad requerida, mayores son las posibilidades de mantenimiento para, de forma planificada, programar las medidas necesarias, tanto preventivas como correctivas, según sean las características del proceso.

d) Disponibilidad Física en (%): Este es un indicador que representa la fracción del fondo de tiempo productivo total que el equipo o sistema fue explotado o estuvo potencialmente disponible para ser explotado. Esta disponibilidad se vincula con el Índice de Rotura.

$$Df = (Tep + Tdop) \div Tep \times 100$$

Donde:

Df- Disponibilidad física

Tep- Tiempo efectivo de operación

Tdop-Tiempo que el equipo o sistema estuvo disponible pero no fue operado

También se utiliza:

$$Df = (Tep - Trm) \div Tep \times 100$$

Donde:

Tep- Tiempo efectivo de operación

Trm- Tiempo real de paro por mantenimiento. Contempla tanto intervenciones planificadas como imprevistas.

e) Indicador de Desempeño, Eficiencia y Efectividad frecuencia mensual.

Confiabilidad: Es la probabilidad de que un equipo cumpla una misión específica bajo condiciones de uso determinadas en un período fijado. El estudio de confiabilidad es la exposición de fallos de un equipo o componente. Si se tiene un equipo sin fallo, se dice que el equipo es ciento por ciento confiable. 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 y etapa de la vida de trabajo en que se encuentra el equipo.

f) Tiempo Promedio para Fallar (TPPF): Este indicador se utiliza para los equipos que no son reparables. Mide el tiempo promedio que es capaz de operar el equipo a capacidad sin

interrupciones dentro del período 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”.

- g) Tiempo Promedio para Reparar (TPPR): Es la medida de la distribución del tiempo de reparación de un equipo o sistema. Este indicador mide la efectividad en restituir la unidad a condiciones óptimas de operación una vez que la misma se encuentra fuera de servicio por un fallo, dentro de un período 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 mediante el uso de los procedimientos prescritos, es una función del diseño del equipo. Si las reparaciones para un diseño dado 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.

$$\text{TPPR} = \text{No. Horas de paro por averías} \div \text{No. Averías}$$

- h) Tiempo Promedio entre Fallos (TPEF). Se utiliza para los equipos que son reparables. 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”. A mayor valor, mayor es la confiabilidad del componente o equipo.

$$\text{TPEF} = \text{No. Horas totales del periodo analizado} \div \text{No. Averías}$$

- i) Índice de roturas (averías) (Ir): El análisis y control sistemático del índice de averías, su mejora continua y tendencia a minimizarlas, se ha mostrado como una de las metodologías más eficaces para mejorar los resultados del mantenimiento.

$$\text{Ir} = \text{S} \div (\text{S} + \text{Tiempo total de operación})$$

Donde:

S: Tiempo de averías

- j) Índice de Mantenimiento programado Proactivo, (IMP) %: Porcentaje de horas invertidas en realización de Mantenimiento Programado (Proactivo) sobre horas totales.

$$\text{IMP} = \frac{\text{Horas dedicadas al mantenimiento programado}}{\text{Horas totales dedicadas a mantenimiento}}$$

- k) Índice de Mantenimiento correctivo Reactivo, (IMC) %: Porcentaje de horas invertidas en realización de Mantenimiento Correctivo sobre horas totales.

$$\text{IMC} = \frac{\text{Horas dedicadas a mantenimiento correctivo}}{\text{Horas totales dedicadas a mantenimiento}}$$

- l) Índice de Emergencia: Porcentaje de horas invertidas en realización de la orden de trabajo (OT) de prioridad máxima:

$$\text{IME} = \frac{\text{Horas OT prioridad max}}{\text{Horas totales de mantenimiento}}$$

La importancia de este indicador radica en que cuanto mayor sea el número de órdenes de trabajo de emergencia, peor es la gestión que se hace del mantenimiento.

- m) Índice de gastos de mantenimiento (IGM): Como parte del control de indicadores que miden la gestión del mantenimiento se controla el por ciento de gastos totales del mantenimiento contra las ventas totales. Este indicador es controlado desde la organización superior de dirección empresarial hasta los talleres y se fija el indicador en el plan de la economía.

$$\text{IGM} = \frac{\text{Gastos totales de mantenimiento}}{\text{Valor total de las ventas}}$$

CAPÍTULO IV DE LAS RESERVAS DE EQUIPOS INSTALADOS EN LOS PROCESOS TECNOLÓGICOS

ARTÍCULO 23. Las reservas instaladas en el proceso productivo están listas para su explotación.

ARTÍCULO 24. El equipamiento de reserva declarado en conservación que se mantiene instalado, tiene elaborado un reglamento para mantener su estado de conservación y además se definen las acciones, recursos y tiempo que se requiere para ser activado y puesto en explotación.

ARTÍCULO 25. Si existiera un sobredimensionamiento de estas reservas y se decide mantenerla instalada en el proceso productivo, el equipo se declara en conservación y se registra su aprobación por el personal responsable en la entidad.

CAPÍTULO V PIEZAS DE REPUESTO

ARTÍCULO 26. Para asegurar la actividad se controla las existencias de piezas de repuestos, materias primas e insumo para su fabricación y se establecen los procedimientos para su correcta gestión.

ARTÍCULO 27. El plan de piezas de repuesto recoge el presupuesto que asegura los surtidos de piezas y accesorios que se requieran comprar, fabricar, recuperar, desarrollar con medios propios o con terceros, para satisfacer todas las necesidades. Para asegurar la actividad se cumplen los siguientes requerimientos:

- a) Poseer la documentación técnica de piezas de repuestos, por equipos e instalaciones, organizados de manera tal que a través de los registros se puedan identificar por áreas y equipos, los detalles de las partes y piezas de estos;
- b) actualizar las modificaciones técnicas que se realizan y de las partes y piezas de equipos que se montan nuevos en la entidad;
- c) elaborar el plan anual por meses identificándose la fabricación y recuperación de piezas, por renglones y surtidos, respaldado por el presupuesto y que responda a la planificación de los mantenimientos;
- d) confeccionar el plan de nuevos desarrollos de recuperación y fabricación de piezas de repuesto y realizar el control sistemático de su cumplimiento para decidir oportunamente la sustitución de importaciones; y
- e) poseer los planes de importación de partes y de piezas de repuesto para los equipos e instalaciones.

CAPÍTULO VI LUBRICANTES, USO, CONTROL Y ALMACENAJE

ARTÍCULO 28. Las áreas de mantenimiento disponen del estudio actualizado de lubricación de todos los equipos e instalaciones de la entidad y certificados por una entidad acreditada para ello, que contiene el resumen de los lubricantes recomendados, el que se actualiza cada cinco (5) años. De existir algún cambio del lubricante recomendado, se adjunta al estudio la comunicación oficial correspondiente.

ARTÍCULO 29. El control de la aplicación de los lubricantes recomendados por el estudio se guarda como mínimo por un período de un año.

ARTÍCULO 30. El jefe de mantenimiento aplica las metodologías de diagnóstico que evidencien el estado de la gestión de lubricación y el estudio de las variables de proceso para evaluar la efectividad de las acciones de lubricación.

ARTÍCULO 31. Las entidades poseen un local o cuarto de lubricación que cumpla con los requerimientos técnicos y de control establecidos, en las normas cubanas.

ARTÍCULO 32. El jefe de mantenimiento es responsable de la utilización de los lubricantes usados y de preservar la protección al medio ambiente, definiéndose por la entidad su destino final.

CAPÍTULO VII DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

ARTÍCULO 33. Cada entidad establece y mantiene actualizada la documentación técnica apropiada para asegurar la implantación del Sistema de Mantenimiento Industrial, en correspondencia con sus características productivas, sociales, territoriales y ambientales.

ARTÍCULO 34. La documentación técnica comprende las especificaciones de los equipos y la tecnología, como los planos, normas, procedimientos, instrucciones, regulaciones, catálogos, carpetas y folletos.

ARTÍCULO 35. La documentación técnica específica del Sistema de Mantenimiento Industrial la elabora, aprueba, revisa y mantiene actualizada el personal designado para tales efectos.

ARTÍCULO 36. Los documentos técnicos de carácter general que involucren a varias áreas de la empresa o que estén relacionados con actividades reguladas nacionalmente son aprobados por el director de la empresa.

ARTÍCULO 37. La elaboración, modificación, aprobación, sustitución, distribución y control de la documentación técnica se aprueba por el director técnico de la entidad.

DISPOSICIÓN FINAL

PRIMERA: Se responsabiliza al director general de Desarrollo Industrial de este organismo a emitir las instrucciones que resulten necesarias para la mejor aplicación de lo que por la presente se establece.

PUBLÍQUESE en la Gaceta Oficial de la República de Cuba.

ARCHÍVESE el original en el protocolo de disposiciones jurídicas a cargo de la Dirección Jurídica de este Organismo.

DADA en La Habana, Ministerio de Industrias a los 17 días del mes de agosto de 2017.

Salvador Pardo Cruz
Ministro de Industrias