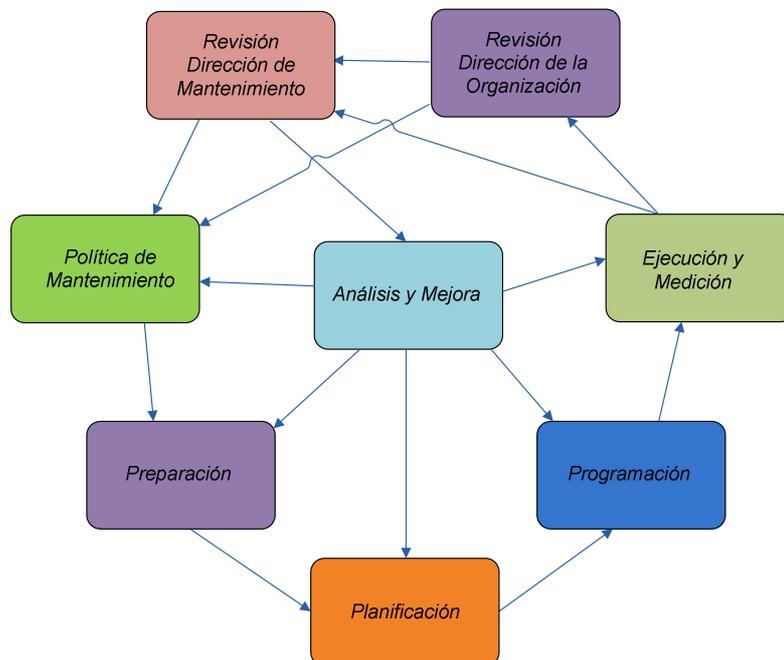


Sistema de Gestión de Mantenimiento, SGM

Versión 1.0/2012

Requisitos



Daniel R. Campuzano B.

22 de Abril del 2012

La Paz, Bolivia

ÍNDICE	Página
INTRODUCCIÓN	iv
RECONOCIMIENTOS	v
GLOSARIO	vi
1.0 ALCANCES Y RESULTADOS ESPERADOS	11
1.1 ALCANCE	11
1.2 RESULTADOS ESPERADOS	11
2.0 COMPONENTES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, SGM	12
3.0 ESQUEMA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, SGM	13
3.1 POLÍTICA DE MANTENIMIENTO	14
3.2 PREPARACIÓN	15
3.2.1 Resultados de la última Auditoria de Control Técnico ACT	15
3.2.2 Resultados de la última Auditoria al Sistema de Gestión de Mantenimiento	15
3.2.3 Clasificación de sistemas, áreas y activos	16
3.2.4 Fichas Técnicas de Activos Operacionales	16
3.2.5 Listados Codificados de Activos	16
3.2.6 Categorización de Sistemas, Áreas, y Activos	16
3.2.7 Determinación de Actividades y Recursos Necesarios	16
3.2.8 Manual de Mantenimiento	16
3.2.9 Indicadores de Gestión de Mantenimiento	16
3.2.10 Centralización de Información Técnica	17
3.2.11 Actividades de Mantenimiento de Áreas No Operativas	17
3.2.12 Sistematización de la Información de Mantenimiento	17
3.2.13 Personal de Mantenimiento	17
3.2.14 Existencias de Repuestos y Materiales	17
3.2.15 Otra información requerida	17
3.3 PLANIFICACIÓN	18
3.3.1 Objetivos, metas y actividades	18
3.3.2 Contenidos y alcance	19
3.4 PROGRAMACIÓN	20
3.4.1 Responsabilidades	20
3.4.2 Consideraciones y contenidos	20
3.4.3 Aseguramiento de Recursos	20
3.4.4 Seguimiento y control de la Programación	21
3.4.5 Alcance de la Programación	21

3.5	EJECUCIÓN Y MEDICIÓN	22
3.5.1	Dirección de la Organización	22
3.5.2	Dirección de Mantenimiento	22
3.5.3	Personal de Mantenimiento	22
3.5.4	Protección de la Información de Mantenimiento	23
3.5.5	Documentación	23
3.5.6	Enfoque de las Actividades de Ejecución y Medición	23
3.5.7	Actividades de Mantenimiento Correctivo de Emergencia	24
3.5.8	Tratamiento de Anormalidades	24
3.5.9	Registros y Control de Registros	24
3.5.10	Auditoria del Sistema de Gestión de Mantenimiento	24
3.5.10.1	Auditoria Técnica de Mantenimiento	24
3.5.10.2	Auditoria del Sistema de Gestión de Mantenimiento	24
3.6	ANÁLISIS Y MEJORA	26
3.7	REVISIÓN DE LA DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO	27
3.8	REVISIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	28
	NOTAS FINALES	29
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

INTRODUCCIÓN

Los requisitos especificados para el presente sistema, se desarrollaron en el entendido de que la función mantenimiento, por su importancia estratégica en las organizaciones, y por las nuevas exigencias, nuevos escenarios y múltiples retos presentes en los albores del siglo XXI, debe asumir el reto de estructurarse en forma sólida, eficiente y disciplinada principalmente en cuanto se refiere a aspectos de gestión, y en la participación de forma activa y propositiva en la consecución de los objetivos de la organización.

Se espera que los requisitos especificados, sean implementados en las organizaciones, sin importar el tamaño ni el tipo de organización, ni el tipo de producto ó servicio.

El éxito se alcanzará en la medida en que las organizaciones acompañen la implementación del SGM, con la aplicación previa ó paralela de estrategias y herramientas que contribuyan al desarrollo de nuevas y/ó mejores actitudes en el personal de mantenimiento y en el personal de las otras funciones organizacionales, lo que al final redundará en beneficio de la organización, pero principalmente en el desarrollo humano.

Se ha tratado de abarcar los elementos y estrategias más significativas relacionadas con la gestión del mantenimiento de modo que las organizaciones que asuman el desafío de mejorar su sistema de gestión de mantenimiento, puedan contar con las referencias correspondientes.

RECONOCIMIENTOS

A todos los especialistas, operarios, técnicos, supervisores, responsables, gerentes, superintendentes, directores de mantenimiento de diferentes empresas, instituciones, y otras organizaciones que de forma directa ó indirecta, aportaron de forma valiosa, directa ó indirectamente para motivar la elaboración del presente trabajo.

A todos los profesores, docentes, catedráticos, autoridades y administradores de diferentes universidades é instituciones de formación técnica y tecnológica, por el esfuerzo realizado en la formación de profesionales orientados a desarrollar su vida profesional en el campo estratégico del mantenimiento.

A todos los profesores, docentes, catedráticos, autoridades y administradores de diferentes universidades é instituciones de formación técnica y tecnológica, por el esfuerzo realizado en la formación de profesionales orientados al campo de la investigación, desarrollo é innovación, campo que en sus resultados tangibles, finalmente se constituye en la principal riqueza y ventaja competitiva que disponen los países adelantados.

A los y las profesionales involucradas en el ámbito del mantenimiento, que a través de sus trabajos disponibles en las bibliotecas y referencias virtuales, transmiten sus experiencias reflejando en la mayoría de los casos la búsqueda constante de la excelencia, que motivaron también a la elaboración de este documento.

GLOSARIO

AUDITORIA DE CONTROL TÉCNICO

Consiste en un detallado y cuidadoso análisis y calificación de las áreas funcionales y de las funciones en que se subdivide la función mantenimiento, previa estimación cuantitativa de la importancia respectiva. El objetivo de esta es determinar áreas deficitarias, para la toma de decisiones sobre acciones correctivas y preventivas correspondientes.

AUDITORIA

Si genéricamente el término auditar es el proceso de revisar, intervenir ó examinar cuentas contables, se puede indicar que para los fines presentes, auditoria es el proceso de revisión y evaluación cualitativa y cuantitativa, de todas las etapas de la gestión de mantenimiento, principalmente en el aspecto de verificación del grado de cumplimiento de los planes, programas y actividades de mantenimiento. Finalmente la auditoria presenta el informe de resultados, utilizado para la toma de decisiones sobre acciones correctivas y preventivas.

ÁREAS NO OPERACIONALES

Sectores organizacionales, en los cuales no se realizan labores productivas. Entre otras: administración, almacenes, comedores, patios, oficinas en general.

ACCIONES PRIORIZADAS DE MANTENIMIENTO

Proceso de determinación de acciones y atención de determinadas estrategias de mantenimiento, en base a la jerarquización de activos. Este proceso se basa principalmente en el análisis de confiabilidad de acuerdo a cada contexto operacional, complementado por información y recomendaciones de los fabricantes.

ACTIVO

Conjunto de bienes muebles é inmuebles, sistemas productivos, sistemas tecnológicos, sistemas de servicio, similares, que soportan el negocio de la organización y constituyen su patrimonio físico.

ACCIÓN PREVENTIVA

Acción ejecutada ó por ejecutar antes de que ocurra la falla ó situación potencial no deseada, con el objetivo de eliminarla y evitar su posible efecto negativo.

ACCIÓN CORRECTIVA

Acción tomada ó por ejecutar para eliminar una falla ó situación indeseable ó anormal ocurrida, con el objetivo de eliminarla y evitar la reincidencia del hecho.

ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD

Es el análisis orientado a la determinación de requerimientos de mantenimiento de los activos físicos, a través del análisis de modos de fallos y efectos. De forma resumida se inicia con la descripción de los efectos de posibles modos de fallo, posteriormente se evalúan las consecuencias de estos efectos y se proponen tareas de mantenimiento correspondientes, las

cuales deben procesarse para verificar que cumplan determinadas condiciones y requisitos para ser consideradas apropiadas y susceptibles de planificarse y/o programarse.

CATEGORIZACIÓN DE ACTIVOS

Determinación racional de la jerarquía de los activos, de acuerdo a variables operacionales, características generales y particulares del activo, desempeño del activo en su contexto operacional, y principalmente por la criticidad referida a la importancia del equipo en relación a las implicancias en seguridad y salud ocupacional, medioambiente, producción, costos operacionales y de mantenimiento, tiempo promedio para reparar, y frecuencia de falla.

CUADRO DE MANDO INTEGRAL DE MANTENIMIENTO

CMIM, resumen de desempeño de la gestión de mantenimiento, representado por indicadores de gestión previamente determinados. Se utiliza para la toma de decisiones sobre acciones correctivas y preventivas, decididas luego de su análisis y evaluación, normalmente con frecuencias mensuales.

COMPETENCIAS

Conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes, movilizadas para la resolución de situaciones problemáticas en el ambiente de trabajo.

CONFIABILIDAD

Probabilidad de que un sistema, área operativa, ó activo realice una función definida bajo condiciones determinadas en un lapso de tiempo establecido. Concepto íntimamente relacionado con los conceptos de disponibilidad y mantenibilidad.

DISPONIBILIDAD

La disponibilidad es la probabilidad de que un sistema, área operativa ó activo mantenga sus funciones operativas en un tiempo determinado, sin fallas. Los tiempos de no disponibilidad debieran planificarse previamente, para fines de reparación programada y no deben sobrepasarse, caso contrario se ingresa a la categoría de situación indeseada ó anormal. Para fines de medición, análisis y mejora, la disponibilidad programada es el tiempo en que el sistema, área operativa ó activo debiera mantenerse funcionando; y la disponibilidad resultante es el tiempo en que los ítems indicados estuvieron funcionando.

EJECUCIÓN Y MEDICIÓN

Etapas del sistema de gestión de mantenimiento, en la cual se ejecutan las actividades especificadas en las fases de planificación y programación. Etapa del sistema de gestión de mantenimiento en la cual se mide el desempeño en términos cuantitativos.

GESTIÓN DE REPUESTOS Y MATERIALES

Conjunto de actividades destinadas a garantizar la previsión de compras, mantenimiento de existencias y flujo planificado de repuestos, materiales é insumos, de forma oportuna, ordenada y racional, para apoyar las actividades de mantenimiento. La

gestión de repuestos, materiales e insumos, necesarios para la ejecución de los programas y actividades de mantenimiento, se constituye en uno de los elementos más importantes para el logro de los objetivos de mantenimiento.

INDICADORES DE MANTENIMIENTO

Relación cuantitativa entre resultados esperados y resultados obtenidos, producto de la implementación de planes y programas de mantenimiento. Principalmente representados por los llamados indicadores de clase mundial. Cada organización determinará los indicadores necesarios y suficientes respectivos, para la elaboración del Cuadro de Mando Integral de Mantenimiento, CMIM.

MANTENIBILIDAD

Probabilidad de que las funciones de un sistema, área operativa ó activo sean restablecidas, recuperando un nivel operacional aceptable en un período determinado, previamente establecido. La mantenibilidad debe orientarse al restablecimiento de las mejores condiciones operativas posibles, asumiendo decisiones previas equilibradas y consensuadas entre los requerimientos productivos y la calidad requerida del trabajo de mantenimiento.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Conjunto de actividades de mantenimiento a intervalos fijos, con el objetivo de evitar fallas potenciales. La frecuencia básica de intervención es recomendada por los fabricantes, sin embargo de acuerdo al análisis del contexto operacional del activo, se debe reconfirmar el tiempo entre intervenciones. Recurre a tecnologías predictivas para optimizar esta estrategia de mantenimiento.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Conjunto de actividades de mantenimiento para eliminar fallas previstas ó repentinas, u otra situación indeseable. Se realiza para garantizar las condiciones de operación, y por lo tanto la disponibilidad de sistemas productivos. El mantenimiento correctivo se desarrolla en dos grandes campos: mantenimiento correctivo programado y mantenimiento correctivo de emergencia. También puede recurrir a tecnologías predictivas para optimizar esta estrategia de mantenimiento.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Estrategia de mantenimiento enfocada a apoyar las estrategias de mantenimiento correctivo programado y de mantenimiento preventivo. Se basa en la aplicación de tecnologías predictivas tales como, entre otras: análisis de vibraciones, termografía, detectores infrarrojos, análisis de lubricantes, ultrasonido.

MEJORA CONTINUA

Consiste en el análisis continuo y sistemático de las actividades y resultados de las etapas del sistema de gestión de mantenimiento SGM, para determinar los aspectos deficitarios, evaluarlos, y solucionarlos a través del establecimiento de acciones preventivas y correctivas, tendientes a evitar la reincidencia de situaciones no deseadas. La mejora continua no busca "culpables" ni "responsables", con enfoque punitivo ó ejemplarizador.

MANUAL DE MANTENIMIENTO

Documento que resume los componentes del Sistema de Gestión de Mantenimiento SGM, incluyendo: Misión, Visión, Política y Objetivos de Mantenimiento, los procedimientos indicados en la presente especificación, perfiles de los cargos de mantenimiento, obligaciones y responsabilidades del personal de mantenimiento, y toda otra información considerada necesaria é importante.

NORMATIVA AMBIENTAL

Regulaciones de orden legal ú otras asumidas por la organización, referidas a la protección del medio ambiente a través de legislación determinada para los distintos tipos de contaminación y actividades respectivas. Se deben considerar normas, nacionales é internacionales.

NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Regulaciones de orden legal, ú otras asumidas por la organización, referidas al mantenimiento de condiciones y factores que afectan la seguridad y salud ocupacional de empleados y trabajadores, internos y/ó externos, visitantes y similares, en las áreas y sectores de desempeño operacional de la organización.

ORGANIZACIÓN

Término con el que se refiere a una empresa ó institución, sea esta sociedad anónima ó de responsabilidad social, fundación, pública ó privada, y en general de cualquier otra índole que entre las funciones que la compongan, incluya la función mantenimiento.

PREPARACIÓN

Etapas del sistema de gestión de mantenimiento, en la cual se prepara información requerida de forma previa a la etapa de planificación. Esta información habitualmente está referida a datos técnicos de los activos, listados codificados de activos, categorización de activos, determinación de acciones de mantenimiento y recursos, determinación de indicadores de gestión, procedimientos referidos a los aspectos indicados, y cualquier otra información relevante relacionada.

PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

Conjunto de actividades realizadas en las fases de formulación de la estrategia, ejecución de la estrategia y evaluación de la estrategia, cuyos resultados se retroalimentan cíclicamente.

PLANIFICACIÓN

Etapas del sistema de gestión de mantenimiento, en la cual se elaboran los planes de mantenimiento, principalmente en base a las acciones determinadas en la etapa anterior. La planificación se comunicará y se consensuará con las otras funciones empresariales involucradas.

PROGRAMACIÓN

Etapas del sistema de gestión de mantenimiento, en la cual se programan de forma periódica las actividades determinadas en los planes de mantenimiento. Los programas deben considerar los recursos logísticos, financieros y otros, necesarios y

suficientes para la ejecución de los programas correspondientes. Los programas deben ser comunicados a los involucrados con suficiente oportunidad, pertinencia y deben ser documentados. Los registros de las actividades correspondientes deben ser realizados en papel y en medio magnético para fines de sistematización.

RESULTADOS ESPERADOS

Situación ideal a alcanzar luego de un proceso de implementación de planes y programas elaborados de forma previa. Adquieren el carácter de indicadores de gestión, habitualmente expresados cuantitativamente.

REVISIÓN DE LA DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO

Acción de revisión del seguimiento, control y verificación de los resultados de las actividades correspondientes a todas las etapas del Sistema de Gestión de Mantenimiento SGM, por parte del nivel más alto de la función mantenimiento.

REVISIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Acción de revisión de los resultados de las actividades correspondientes a la etapa de Ejecución y Medición, del Sistema de Gestión de Mantenimiento SGM, por parte del nivel más alto de la organización.

REGISTRO DE MANTENIMIENTO

Acción de consignar datos y resultados de las distintas actividades de mantenimiento, en los formularios elaborados para el efecto. Documentos formales, en papel y/ó en medio magnético, en los cuales se registra la información generada por las actividades de mantenimiento para fines de obtención de indicadores de gestión.

SISTEMA DE GESTION DE MANTENIMIENTO

A partir de los conceptos de gestionar (hacer diligencias para lograr un negocio ó un fin) y sistema (conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre sí, contribuyen a un fin determinado) conceptualizamos al sistema de gestión de mantenimiento como: El conjunto ordenado de etapas interrelacionadas que permite administrar las actividades de la función mantenimiento de forma cíclica, racional, disciplinada, y orientada a la mejora continua.

SERVICIOS TÉCNICOS AUXILIARES

División de la función mantenimiento, encargada de apoyar actividades de mantenimiento en lo referente a fabricaciones, desmontajes, montajes, mejora de equipos, elaboración y supervisión de proyectos, otras similares. Cada organización, según sus características particulares estructurará esta división de forma separada ó integrada, evaluando su desempeño por separado.

SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, SGM

Requisitos

1.0 ALCANCE Y RESULTADOS ESPERADOS

1.1 ALCANCE

Estos requisitos son aplicables a cualquier empresa y/o institución, que desee implementar un Sistema de Gestión de Mantenimiento SGM, evaluado a través del análisis mensual y anual del Cuadro de Mando Integral de Mantenimiento, CMIM.

Estos requisitos son aplicables a para demostrar de forma documentada que las actividades de mantenimiento, se preparan, se planifican, se programan, se ejecutan y se miden, se analizan y se mejoran, en el marco de un sistema de gestión.

Estos requisitos permiten determinar cuantitativamente, la incidencia del mantenimiento, en cuanto a las actividades generales y particulares de la organización, principalmente relacionadas con la función producción.

Cada organización desarrollará los requisitos especificados de acuerdo a sus características particulares. Estos requisitos no pretenden establecer estructuras rígidas sino estructuras dinámicas, flexibles en el marco del respeto a planes y programas, respetuosas de regulaciones éticas y sociales, orientadas a la mejora continua, y orientadas al constante crecimiento del personal de mantenimiento.

1.2 RESULTADOS ESPERADOS

La organización ha establecido y mantiene un Sistema de Gestión de Mantenimiento SGM, en base al cual se realiza el seguimiento, control, verificación y mejora de las actividades y procesos desarrollados por la función mantenimiento.

El Sistema de Gestión de Mantenimiento cuenta con el apoyo y soporte de la dirección de la organización, por cuanto se tiene el pleno convencimiento del valor que agregan las actividades de mantenimiento en todas las funciones organizacionales, principalmente en la función producción.

El personal de la función mantenimiento está plenamente conciente de la responsabilidad é importancia del cumplimiento de los requisitos del Sistema de Gestión de Mantenimiento SGM.

El personal de la función mantenimiento y de las demás funciones organizacionales, en base a la mejora de las actitudes personales, colabora de forma sinérgica al logro de los objetivos organizacionales.

El Sistema de Gestión de Mantenimiento aporta valor agregado al logro de los objetivos organizacionales, en especial a la función producción, con la cual se mantiene constante retroalimentación y coordinación.

El Sistema de Gestión de Mantenimiento se ha fortalecido, realizándose actividades de auto evaluación y evaluación, de forma continua y sostenible, sintetizadas en el Cuadro de Mando Integral de Mantenimiento CMIM.

2.0 COMPONENTES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, SGM

De acuerdo a las características propias de la función mantenimiento, el sistema de gestión de mantenimiento SGM se compone de las siguientes ocho etapas: Política de Mantenimiento, Preparación, Planificación, Programación, Ejecución y Medición, todas las anteriores cinco etapas transversalizadas por la etapa de Análisis y Mejora, y las etapas de Revisión de la Dirección de Mantenimiento, y Revisión de la Dirección de la Organización.

3.0 ESQUEMA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, SGM

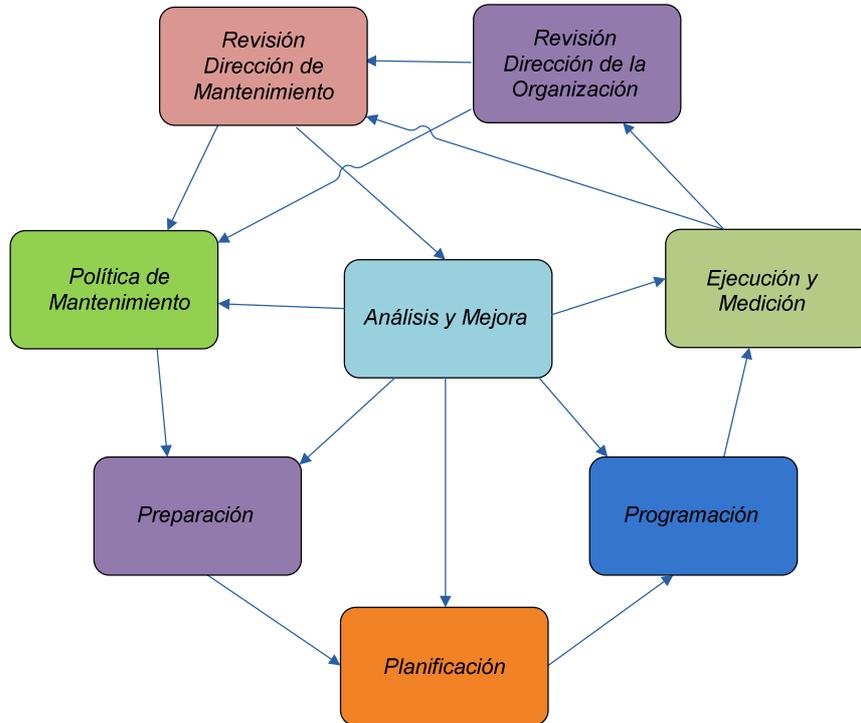


Figura 01: Esquema del Sistema de Gestión de Mantenimiento SGM.

Fuente: Elaboración propia.

3.1 POLÍTICA DE MANTENIMIENTO

Se establecerá é implementará la política de mantenimiento, en concordancia con la política de la organización, rubricada por las direcciones de la organización y de la función mantenimiento. Debe quedar concreta y claramente especificada la política de mantenimiento, incluyéndose todos los aspectos que se consideren pertinentes de incluir.

La política de mantenimiento adquiere carácter de compromiso por lo que se debe tener especial cuidado en su cumplimiento é implementación, debiendo aplicar el mayor grado de responsabilidad para el efecto. La política de la organización, al igual que las etapas y contenidos de estas, también será susceptible de revisión y mejora.

3.2 PREPARACIÓN

Para implementar y desarrollar correctamente el sistema de gestión de mantenimiento SGM, la función mantenimiento, con apoyo de las funciones organizacionales involucradas y de la dirección de la organización preparará, entre otras, la documentación necesaria y suficiente referida a:

- Resultados de las últimas auditorías (internas, externas) realizadas a mantenimiento y al sistema de gestión de mantenimiento SGM.
- Clasificación y datos técnicos de activos (sistemas, áreas, máquinas, equipos, vehículos, infraestructura, otros similares).
- Listados codificados de activos y su correspondiente categorización.
- Determinación de acciones de mantenimiento y estimación de recursos, a través de métodos analíticos.
- Determinación de Indicadores de Gestión.
- Procedimientos referidos a los aspectos indicados en el Sistema de Gestión de Mantenimiento SGM.
- Existencias de repuestos y materiales.
- Otra información relevante necesaria.

3.2.1 RESULTADOS DE LA ÚLTIMA AUDITORIA DE CONTROL TÉCNICO, ACT

La función mantenimiento preparará el resumen de resultados de la última auditoría realizada a mantenimiento. En este reporte se consignarán las áreas de mantenimiento y las funciones de mantenimiento auditadas, y las calificaciones obtenidas, así como las recomendaciones realizadas para las áreas deficitarias. Se incluirá el informe de cumplimiento de las acciones correctivas y preventivas, determinadas.

3.2.2 RESULTADOS DE LA ÚLTIMA AUDITORIA AL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

El reporte correspondiente debe incluir:

- Información del cumplimiento de los procedimientos especificados en cada etapa del SGM, expresado en "x" procedimientos que se cumplen y su porcentaje y "z" procedimientos que no se cumplen y su porcentaje.
- Cumplimiento de planes y programas de mantenimiento, expresado en porcentaje.
- Implementación del sistema de gestión de mantenimiento, expresado en porcentaje del total de requisitos.
- Cumplimiento de acciones correctivas y preventivas determinadas, expresado en "acción cumplida / acción no cumplida".
- Cumplimiento de requisitos estipulados en las etapas del sistema de gestión de mantenimiento, expresado en términos de "requisito cumplido / requisito no cumplido".
- Verificación de competencias del personal de mantenimiento, expresado en "competente" ó "en proceso de ser competente".
- Verificación del tratamiento y sistematización de la información generada por las actividades de mantenimiento, expresado en porcentaje.
- Elaboración del Manual de Mantenimiento, expresado en "elaborado / no elaborado".
- Implementación del Cuadro de Mando Integral de Mantenimiento, expresado en "implementado / no implementado".
- Toda otra información considerada importante y relevante.

3.2.3 CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS, ÁREAS Y ACTIVOS

La función mantenimiento clasificará y codificará los sistemas y áreas productivas, y los activos, en consenso con las funciones empresariales involucradas.

3.2.4 FICHAS TÉCNICAS DE ACTIVOS OPERACIONALES

La función mantenimiento elaborará las correspondientes fichas de registro de las especificaciones técnicas de los activos operacionales y de otros activos que se consideren importantes.

3.2.5 LISTADOS CODIFICADOS DE ACTIVOS

La función mantenimiento establecerá y mantendrá el procedimiento para la codificación de activos, para fines de control y seguimiento, en consenso y participación de las funciones empresariales involucradas. Se elaborarán los listados de activos, de acuerdo a la clasificación determinada, debiendo consignarse la codificación correspondiente.

3.2.6 CATEGORIZACIÓN DE SISTEMAS, ÁREAS Y ACTIVOS

La función mantenimiento realizará la categorización y jerarquización de sistemas, áreas y activos, para posteriormente permitir la determinación racional de prioridades de atención de mantenimiento y para estimar los recursos correspondientes.

3.2.7 DETERMINACIÓN DE ACTIVIDADES Y RECURSOS NECESARIOS

De acuerdo a la categorización de activos, la función mantenimiento aplicará métodos analíticos para determinar las actividades de mantenimiento a realizar en determinados activos, y estimará la cantidad de recursos humanos, técnicos y económicos necesarios. Se incluye la estimación del stock mínimo de repuestos, materiales e insumos necesarios para ejecutar las actividades de mantenimiento, determinadas. Esta información se incorporará en los planes y programas operativos y en el presupuesto anual de mantenimiento.

3.2.8 MANUAL DE MANTENIMIENTO

La función mantenimiento elaborará el Manual de Mantenimiento, que contendrá básicamente

- Elementos de formulación de la estrategia: Misión, Visión, Política, Objetivos y Valores de Mantenimiento.
- Todos los procedimientos indicados en los requisitos especificados.
- Los perfiles y competencias de los cargos de mantenimiento, y las obligaciones y responsabilidades del personal de mantenimiento.
- Otra información considerada necesaria e importante.

3.2.9 INDICADORES DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

La función mantenimiento determinará los indicadores apropiados y significativos de mantenimiento, para garantizar el control y evaluación pertinente y veraz del desempeño de la gestión de mantenimiento. La función mantenimiento

establecerá y mantendrá procedimientos adecuados para la obtención de los indicadores de mantenimiento determinados, para su tratamiento é inclusión en el Cuadro de Mando Integral de Mantenimiento CMIM. La función mantenimiento elaborará el formato del Cuadro de Mando Integral de Mantenimiento CMIM, en papel y en medio magnético, y establecerá el procedimiento de análisis, verificación y toma de decisiones correspondientes.

3.2.10 CENTRALIZACIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA

La organización proveerá las condiciones y recursos para centralizar é inventariar la información técnica de los activos de la empresa tales como manuales, catálogos, planos, esquemas, y toda otra información relacionada con la gestión de mantenimiento, sin perjuicio del suministro de documentos técnicos en las áreas y lugares que lo requieran. La organización deberá tomar las medidas y acciones necesarias para la protección del patrimonio documental é industrial.

3.2.11 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE ÁREAS NO OPERATIVAS

La función mantenimiento establecerá y mantendrá procedimientos para obtener información referida a las necesidades de atención de mantenimiento, de áreas no operativas, para fines de planificación y programación. La información obtenida será objeto de análisis para la correspondiente priorización, planificación y programación.

3.2.12 SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO

Toda la información indicada en la etapa de preparación, deberá ser registrada en papel y en medio magnético. La función mantenimiento establecerá y mantendrá procedimientos para el recojo y tratamiento de la información indicada en la etapa de preparación, y cualquier otra información complementaria a requerir.

3.2.13 PERSONAL DE MANTENIMIENTO

La función mantenimiento revisará periódicamente el organigrama, el manual de funciones y responsabilidades del personal de mantenimiento, y los perfiles correspondientes estableciéndose claramente los conocimientos, habilidades y actitudes requeridas para cada puesto de la función mantenimiento. Se establecerán programas de capacitación conjuntamente la función de recursos humanos de la organización, de acuerdo a la evaluación de desempeño.

3.2.14 EXISTENCIAS DE REPUESTOS Y MATERIALES

La función mantenimiento preparará el detalle de las existencias de repuestos y materiales. Esta información de carácter estratégico se utilizará en las etapas de planificación, programación, ejecución y medición, y análisis y mejora, controlándose la gestión de repuestos de forma sistemática y continua. La función mantenimiento establecerá y mantendrá procedimientos para una correcta gestión de repuestos y materiales.

OTRA INFORMACIÓN REQUERIDA

La función mantenimiento analizará y comunicará oportunamente la necesidad de preparación de otra información necesaria, además de las indicadas.

3.3 PLANIFICACIÓN

La función mantenimiento elaborará y mantendrá procedimientos para la planificación de las actividades de mantenimiento, que deben incluir:

- Las actividades rutinarias significativas de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Las actividades no rutinarias significativas de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Las actividades de apoyo por parte de los servicios técnicos auxiliares.
- De forma general, los responsables de supervisión y/ó ejecución de las actividades planificadas.
- La estimación de servicios prestados por terceros, en las áreas de desempeño de mantenimiento.
- La ejecución de auditorias a la función mantenimiento.
- La ejecución de auditorias al Sistema de Gestión de Mantenimiento SGM.
- La ejecución de actividades internas orientadas a la mejora de la gestión de mantenimiento.
- La gestión de repuestos y materiales.
- Procedimientos para otras actividades consideradas necesarias é importantes.

En la documentación referida a la etapa de planificación de las actividades de mantenimiento, se debe:

- Definir el trabajo ó actividad, el alcance, las sub actividades a ejecutar, los repuestos, materiales é insumos a utilizar, los momentos estimados de intervención ó ejecución de actividades, de forma general los responsables de las actividades y los medios de verificación, y toda otra información considerada relevante.
- No debe olvidarse que en la etapa de Programación, se detallarán las actividades consignadas en la etapa de Planificación.
- Establecer medidas y el tipo de control para el seguimiento y verificación del cumplimiento de las actividades planificadas.
- Establecer procedimientos para el recojo de información generada y el correspondiente registro de la misma.
- Establecer procedimientos para el control y registro del cumplimiento de las actividades planificadas versus las actividades ejecutadas.

3.3.1 OBJETIVOS, METAS Y ACTIVIDADES

La función mantenimiento establecerá objetivos, metas y actividades, considerando los siguientes aspectos:

- La información requerida de elaboración en la etapa de Preparación, se encuentra disponible.
- La disponibilidad de recursos.
- El consenso y coordinación con las otras funciones organizacionales.
- La justificación previa de las actividades.
- Las regulaciones y normativas legales, referidas a protección ambiental y a seguridad y salud ocupacional.
- Los requerimientos financieros, operacionales y organizacionales.
- Las opiniones y criterios de los involucrados.
- Los resultados de las auditorias realizadas a la gestión de mantenimiento.
- La aplicación de métodos de identificación de objetivos estratégicos.
- Otros aspectos a determinar y/ó que se consideren relevantes.

3.3.2 CONTENIDOS Y ALCANCE

Los contenidos de la etapa de Planificación, básicamente estarán orientados a la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y la ejecución de actividades correspondientes a servicios técnicos auxiliares, en función de las actividades de categorización y análisis de fallos y efectos, y la correspondiente determinación de acciones de mantenimiento.

La planificación de las actividades de mantenimiento, alcanzará las áreas operativas, las áreas no operativas, infraestructura, vehículos, mejora de la función mantenimiento, y en general todas las áreas de la organización, tomando en cuenta que se debe evitar a toda costa incurrir en exageraciones de querer planificar hasta el mínimo detalle, perdiendo así la perspectiva del necesario equilibrio que nos marcan justamente la categorización y priorización, y el análisis de fallos y efectos.

3.4 PROGRAMACIÓN

La función mantenimiento establecerá y mantendrá programas de mantenimiento para la ejecución de los planes, objetivos, metas y actividades determinadas en la etapa de planificación, considerando básicamente el mantenimiento preventivo, el mantenimiento correctivo y los servicios técnicos auxiliares. Todas las intervenciones programadas serán comunicadas formalmente y oportunamente a los responsables de los sistemas y áreas involucradas.

3.4.1 RESPONSABILIDADES

Los programas de mantenimiento definirán el ó los responsables, así como sus roles y autoridad, para cada actividad programada, y en cada nivel determinado. La responsabilidad máxima de la programación de mantenimiento recae en la dirección de mantenimiento. La dirección de la organización asume la responsabilidad final del desempeño de la función mantenimiento.

3.4.2 CONSIDERACIONES Y CONTENIDOS

Para la elaboración de los programas de mantenimiento, se deben considerar:

- La planificación de Mantenimiento Preventivo.
- La planificación de Mantenimiento Correctivo.
- La planificación de las actividades correspondientes a los servicios técnicos auxiliares.
- La duración y el alcance de las intervenciones.
- Los métodos de trabajo a aplicar.
- Los recursos estimados y los recursos disponibles.
- La coordinación previa y oportuna con los clientes internos.

En los programas de mantenimiento, se debe determinar a detalle, lo siguiente:

- El tipo de trabajo ó actividad, las sub actividades a ejecutar, los repuestos, materiales é insumos a utilizar, los momentos precisos de intervención ó ejecución de actividades, de forma detallada la asignación de responsabilidades, los medios de verificación, y toda otra información considerada relevante.
- Medidas y tipo de control para el seguimiento y verificación del cumplimiento de las actividades programadas.
- El procedimiento para el recojo de la información generada y el correspondiente registro de la misma.
- El procedimiento para el control y registro del cumplimiento de las actividades programadas versus actividades programadas.

3.4.3 ASEGURAMIENTO DE RECURSOS

La función mantenimiento asegurará que para los programas emitidos se cuente con:

- Apoyo logístico interno y externo para la correcta ejecución de los programas.
- Comunicación oportuna y aceptación formal para las intervenciones.
- Personal interno y/ó externo.

- Repuestos, materiales é insumos.
- Equipamiento, vehículos, herramientas, similares.
- Otros medios y recursos necesarios.

3.4.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA PROGRAMACIÓN

Los programas de mantenimiento serán seguidos, controlados durante y después de su ejecución, podrán ser modificados para su aplicación futura, en función de las condiciones, características operacionales, y necesidades de la organización. La función mantenimiento establecerá y mantendrá procedimientos para el registro y sistematización de la información generada por la ejecución de los programas de mantenimiento.

3.4.5 ALCANCE DE LA PROGRAMACIÓN

Los programas de mantenimiento, abarcan:

- Las actividades de mantenimiento preventivo.
- Las actividades de mantenimiento correctivo.
- Los servicios técnicos auxiliares.
- Otros campos considerados necesarios y relevantes.

3.5 EJECUCIÓN Y MEDICIÓN

La etapa de ejecución y medición representa la oportunidad de demostrar que las anteriores etapas se elaboraron de forma adecuada, y en la cual se mide el desempeño y los resultados obtenidos para cotejarlos posteriormente y poder determinar los indicadores de mantenimiento.

En esta etapa principalmente operativa de la gestión de mantenimiento, que representa la ejecución de las estrategias formuladas previamente, se debe tener la mayor acuciosidad y dedicación posibles, con la participación plena y sinérgica del personal de mantenimiento, la dirección de mantenimiento y la dirección de la organización.

3.5.1 DIRECCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

La dirección de la organización, verificará que el Sistema de Gestión de Mantenimiento, se implemente correctamente, en concordancia con los objetivos de la organización y los requerimientos de los clientes internos, y según la política y objetivos determinados por la función mantenimiento. La responsabilidad final por el desempeño de la función mantenimiento recae sobre la dirección de la organización.

La dirección de la organización facilitará los recursos necesarios y suficientes para la ejecución de las actividades de mantenimiento (ambientes, herramientas, vehículos, personal interno/externo, repuestos, materiales é insumos, similares).

3.5.2 DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO

La dirección de mantenimiento se asegurará de contar con todos los medios y recursos necesarios y suficientes (personal interno /externo, vehículos, herramientas, repuestos, ambientes, materiales é insumos, similares) para la correcta ejecución de las actividades.

La dirección de mantenimiento, verificará que el SGM sea correctamente implementado de acuerdo a los objetivos, y requerimientos de la función mantenimiento. La responsabilidad directa por el desempeño de la función mantenimiento recae sobre la dirección de mantenimiento.

3.5.3 PERSONAL DE MANTENIMIENTO

El personal de mantenimiento:

- Tendrá los conocimientos, habilidades y actitudes, necesarias y suficientes para desarrollar actividades de mantenimiento de acuerdo a las características y requerimientos correspondientes.
- Estará claramente comunicado y enterado de las actividades, tiempos, condiciones y alternativas de los trabajos de mantenimiento.
- Estará claramente enterado de los niveles de autoridad y sobre quienes esta recae.
- Estará enterado de las potenciales consecuencias por el incumplimiento de procedimientos é instrucciones.
- Estará capacitado para realizar actividades complementarias enfocadas a mantener condiciones adecuadas de seguridad y salud ocupacional, y condiciones de protección ambiental.
- Estará capacitado para responder a situaciones de emergencia.

La función mantenimiento establecerá y mantendrá procedimientos para:

- El registro de información relacionada al desempeño y a la evaluación de desempeño del personal.
- La realización de programas de capacitación y formación, en consonancia con el anterior párrafo.

3.5.4 PROTECCIÓN DE LA INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO

La función mantenimiento establecerá y mantendrá procedimientos para proteger y mantener la confidencialidad de la información generada y registrada. Se establecerán los niveles de manejo de información, de forma documentada y comunicada a los involucrados.

3.5.5 DOCUMENTACIÓN

La función mantenimiento cuidará que la información tanto en papel como en medios magnético:

- Sea registrada de forma clara y concisa.
- Sea redactada de forma sencilla y puntual.
- Tenga la extensión y contenidos mínimos necesarios y suficientes.
- Sea oportunamente registrada.
- Sea fácilmente asignable a los activos respectivos.
- Rápidamente localizable para fines de revisión, actualización, retiro.
- Sea registrada en formularios en papel ó en formularios computarizados, codificados.

3.5.6 ENFOQUE DE LAS ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN Y MEDICIÓN

La función mantenimiento establecerá y mantendrá procedimientos de seguimiento y control de la etapa de ejecución y medición. Esta información será retroalimentada para fines de evaluación, toma de decisiones y obtención de indicadores de gestión.

En esta etapa se realizarán mediciones cualitativas y cuantitativas, orientadas al análisis de resultados y a la conformación del Cuadro de Mando Integral de Mantenimiento CMIM, respectivamente.

El enfoque de la medición de resultados estará basado principalmente, en las siguientes consideraciones:

- El control deberá ser lo más objetivo posible y focalizado a actividades significativas.
- La función mantenimiento establecerá y mantendrá procedimientos para la medición del desempeño.
- Seguimiento del cumplimiento de las actividades planificadas.
- Seguimiento del cumplimiento y eficiencia de los programas de mantenimiento.
- Registro de resultados obtenidos y comparación con los resultados esperados previamente determinados.
- Sistematización y tratamiento de la información para la obtención de indicadores de gestión.
- Toma de decisiones correctivas y preventivas, con enfoque proactivo
- Otras consideraciones relevantes.

3.5.7 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE EMERGENCIA

Para el caso de tareas y actividades de mantenimiento correctivo de emergencia, la función mantenimiento establecerá y mantendrá procedimientos para responder a estas situaciones, con la prioridad necesaria según coordinación con los responsables del área solicitante.

Después de ocurrida y solucionada la emergencia, la función mantenimiento y la organización realizarán el análisis y evaluación de la misma, con enfoque propositivo y no punitivo, debiendo registrarse la información relacionada, para fines de retroalimentación de los planes y programas formales.

3.5.8 TRATAMIENTO DE ANORMALIDADES

La función mantenimiento establecerá y mantendrá procedimientos para el tratamiento de las anomalías, indicándose la autoridad, la responsabilidad, el manejo e investigación, toma de acciones correctivas y preventivas, medios de verificación de las acciones determinadas, y otra información considerada importante.

3.5.9 REGISTROS Y CONTROL DE REGISTROS

La función mantenimiento establecerá y mantendrá procedimientos para la administración adecuada de los registros de las actividades y de los registros de seguimiento y control de mantenimiento.

Los registros deberán ser:

- Consignados en formatos codificados
- Concretos y simples en su contenido, de acuerdo a las exigencias y alcances requeridos.
- Almacenados adecuadamente durante un tiempo determinado.
- Realizados en papel ó en medio magnético, para su fácil consulta, recuperación, revisión y protección.

3.5.10 AUDITORIAS DE MANTENIMIENTO

3.5.10.1 AUDITORÍA TÉCNICA DE MANTENIMIENTO

La función mantenimiento y la organización establecerán y mantendrán procedimientos de ejecución de auditorías técnicas, a la función mantenimiento, internas y/ó externas, para:

- Calificar las áreas y funciones de mantenimiento, en escalas adecuadas.
- Determinar las áreas y funciones de mantenimiento deficitarias.
- Proponer acciones correctivas y preventivas orientadas a la mejora de la función mantenimiento.
- Otros objetivos considerados importantes.

3.5.10.2 AUDITORÍA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, SGM

La función mantenimiento y la organización establecerán y mantendrán procedimientos de ejecución de auditorías periódicas al Sistema de Gestión de Mantenimiento, internas y/ó externas, para:

- Verificar el cumplimiento de los requisitos y procedimientos especificados en las etapas del sistema de gestión de mantenimiento.
- Verificar el cumplimiento de los planes y programas de mantenimiento.
- Constatar la implementación adecuada de la presente especificación.
- Verificar del cumplimiento de acciones correctivas y preventivas determinadas.
- Verificar el cumplimiento de requisitos estipulados en la etapa de Preparación.
- Verificar el tratamiento y sistematización de la información generada por las actividades de mantenimiento.
- Constatar la implementación del Manual de Mantenimiento
- Constatar la implementación del Cuadro de Mando Integral de Mantenimiento.
- Retroalimentar la gestión de mantenimiento.
- Presentar informes de auditoría, para fines de toma de decisiones.
- Otros aspectos considerados relevantes é importantes.

3.6 ANÁLISIS Y MEJORA

El objetivo de la etapa de análisis y mejora es fundamentalmente detectar oportunidades de mejora, no se constituye en ningún caso en una herramienta identificatoria de responsables ó culpables de problemas, con fines punitivos ó para “sentar precedentes”.

La función mantenimiento y la organización establecerán y mantendrán procedimientos para la ejecución de actividades de análisis y mejora del Sistema de Gestión de Mantenimiento SGM, principalmente a partir de los resultados de la etapa de Ejecución y Medición.

Las actividades de mejora deberán ser programadas y ejecutadas con pleno apoyo de la dirección de la organización, en cuanto se refiere a su programación racional y la asignación de recursos.

Las reuniones de análisis y mejora, serán documentadas, debiendo especificarse actividades, tiempos y plazos, responsabilidades, detalle de las decisiones.

Las decisiones de mejoras, en ningún caso representarán perjuicios al desarrollo de las actividades especificadas en los planes y programas de mantenimiento, sino todo lo contrario.

Cualquier variación ó desviación sustancial al respecto será implementada la gestión venidera, salvo que se trate de decisiones estratégicas absolutamente necesarias y plenamente justificadas. Esta será documentada y rubricada por la alta dirección de la organización y la gerencia de mantenimiento, debiendo comunicarse a los involucrados con suficiente antelación.

Principalmente, las decisiones sobre mejoras del Sistema de Gestión de Mantenimiento, surgen de:

- Reuniones semanales de los involucrados.
- Reuniones extraordinarias convocadas por situaciones especiales.
- Los resultados de las auditorias (internas, externas) de control técnico en las áreas de desempeño y funciones de mantenimiento.
- Los resultados de las auditorias (internas/externas) al sistema de gestión de mantenimiento.
- Los resultados de la aplicación de otras técnicas, métodos y herramientas de gestión.
- Otras instancias consideradas relevantes é importantes.

3.7 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO

La responsabilidad sobre el desempeño de la función de mantenimiento recae sobre la dirección de mantenimiento.

La dirección de mantenimiento realizará la revisión de todos los componentes del sistema de gestión de mantenimiento, de forma continua y sistemática, para garantizar la correcta aplicación y ejecución de los planes y programas de mantenimiento.

La dirección de mantenimiento asegurará que la información generada por las actividades de mantenimiento, sea recopilada, documentada y sistematizada adecuadamente, para permitir realizar los análisis y mejoras correspondientes.

Del resultado de la revisión y análisis por parte de la dirección de mantenimiento, se plantearán los cambios que cada caso amerite, en el marco de la mejora continua.

Las decisiones de la dirección de mantenimiento serán comunicadas oportunamente a los involucrados y serán documentadas é incorporadas en los documentos correspondientes.

3.8 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

La dirección de la organización, realizará la revisión de resultados de la implementación de todas las etapas del sistema de gestión de mantenimiento, de forma continua y sistemática, para garantizar la correcta implementación y aplicación del sistema de gestión de mantenimiento SGM, considerando paralelamente la interrelación con las demás funciones empresariales.

La dirección de la organización, asume la responsabilidad final por el desempeño del sistema de gestión de mantenimiento SGM.

Del resultado de la revisión y análisis por parte de la dirección de la organización, se plantearán los cambios que cada caso amerite, en el marco de la mejora continua.

Las decisiones de la dirección de la organización, serán comunicadas oportunamente a los involucrados y serán documentadas é incorporadas en los documentos correspondientes, en los niveles que correspondan.

NOTAS FINALES

El autor tiene el derecho de propiedad de la presente publicación, por lo que la reproducción total ó parcial de los requisitos especificados en el presente Sistema de Gestión de Mantenimiento SGM Versión 1.0/2012 no está permitida, sin previo consentimiento.

Los requisitos especificados, están sujetos a revisión, análisis y modificación, tendientes a corresponder con las necesidades actuales y futuras de las organizaciones que implementen el SGM.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Especialidad en Ingeniería de Mantenimiento, Universidad Técnica de Oruro – Dirección de Post Grado, Ciudad de Oruro – Bolivia, Centro de Estudios Innovación y Mantenimiento CEIM Ciudad de la Habana – Cuba, Oruro 2003. Profesores Alfredo del Castillo Serpa, Ángel Sánchez Rodríguez, José A. Rodríguez Ramírez, Evelio Palomino Marín, Bernardino Calixto Sirene.