



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda
Viceministerio de Vivienda y Urbanismo

“Guía Boliviana de Mantenimiento de Edificaciones”

Créditos:

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda - MOPSV

Ministro: Milton Claros Hinojosa

Viceministerio de Vivienda y Urbanismo - VMVU

Viceministro: Javier Reynaldo Delgadillo Andrade

Dirección General de Vivienda y Urbanismo - DGVU

Directora General: Claudia Gabriela Arce Reyes

Unidad de Políticas de Construcción - UPC

Jefe Unidad: Víctor Hugo Maldonado Patzi

Elaboración de la Guía Boliviana de Mantenimiento de Edificaciones:

Comisión Técnica (CT) conformada por entidades bajo tuición del VMVU

Abraham Walter Apaza Condori, Ysmael Walter Tejerina Sarapura

Coordinador CT: Víctor Hugo Del Carpio Zerain

Procesamiento: Wily Callisaya Q., Fausto Morales R.

Dirección:

Av. Mariscal Santa Cruz esquina Calle Oruro

Edificio Centro de Comunicaciones, 4° Piso.

Teléfonos: (591) 22119999 - 22156600 - Fax: 22124390

www.oopp.gob.bo

La Paz – Bolivia

Diseño tapa:

Wily Callisaya Q.

Gestión: 2017

Presentación

Con el paso del tiempo los elementos constructivos ven disminuida su calidad, su funcionalidad constructiva y su periodo de vida útil, surgiendo patologías y lesiones, como producto de una alteración originada por factores naturales, químicos, biológicos, mecánicos, de fabricación o bien, identificándose que una de las importantes problemáticas en la etapa de operación de las edificaciones, es la falta de mantenimiento, entendido como las acciones sistemáticas y sostenibles que se debieran ejecutar para su conservación y adecuado funcionamiento.

En consecuencia, la **Guía Boliviana de Mantenimiento de Edificaciones** permite establecer las acciones y recomendaciones con la información técnica adecuada para promover su conservación y el estado de las instalaciones en condiciones óptimas para su correcto uso y la seguridad de las edificaciones y los usuarios.

La presente Guía puede ser aplicable para vivienda unifamiliar y/o multifamiliar, así como para equipamientos públicos en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, por las Instituciones Públicas y Entidades Territoriales Autónomas de Base – ETAs, respetando a las que cuenten con sus propios reglamentos, códigos u ordenanzas que norman la actividad del mantenimiento en edificaciones públicas y privadas en su jurisdicción.

Para el caso de equipamientos especiales, como ser aeropuertos, hospitales, estaciones, así como obras civiles de gran escala, la presente guía será de carácter referencial puesto que los mismos requieren instrumentos reglamentarios más específicos y especializados.

Adicionalmente presentamos la Norma Boliviana Aparatos de Elevación – Requisitos Generales para el Mantenimiento de Ascensores, aprobado como Guía Nacional con Resolución Ministerial N° 066 del 19 de marzo de 2014 del MOPSV, aplicable a las edificaciones que cuenten con este equipamiento, con la finalidad de precautelar su correcto funcionamiento y las condiciones de seguridad de los usuarios en todo el Estado Plurinacional de Bolivia.

Milton Claros Hinojosa
MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS, SERVICIOS Y VIVIENDA

Introducción

El Viceministro de Vivienda y Urbanismo en julio de 2014 conforma la Comisión Técnica Interna encargada de elaborar una Guía de Mantenimiento de Edificaciones, en base a la experiencia desarrollada en otros países, se consolidó un documento base presentado en la primera reunión el 28 de octubre de 2014.

De acuerdo a la Ley N° 031, Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Ibáñez”, en el entendido de que al nivel central del Estado corresponde definir preceptos técnicos en la temática de construcción, se elaboró, socializó y redactó el documento final, denominado GUÍA BOLIVIANA DE MANTENIMIENTO DE EDIFICACIONES.

Posteriormente los miembros de la Comisión Técnica a cargo de la Dirección General de Vivienda y Urbanismo, procesaron toda la información y los insumos recibidos de otras instancias (socialización interna y externa) y a través de la retroalimentación, consolidaron el documento final, siendo fundamental la comunicación por medio de los correos institucionales sistematizando los aportes, observaciones y recomendaciones que se consolidaron en las reuniones de Comisión Técnica el 2016, redactándose el documento final GUÍA BOLIVIANA DE MANTENIMIENTO DE EDIFICACIONES.

Finalmente, el Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda, a través de la Resolución Ministerial N° 017 de 13 de enero de 2017 aprueba la GUÍA BOLIVIANA DE MANTENIMIENTO DE EDIFICACIONES.

Marco normativo

- a) Constitución Política del Estado, del 7 de febrero de 2009.
- b) Decreto Supremo 29894 de 7 de febrero de 2009, de la Estructura Organizativa del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional.
- c) Ley N° 031, Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Ibáñez”, del 19 de julio de 2010.
- d) Ley N° 482, Ley de Gobiernos Autónomos Municipales, del 9 de enero de 2014.
- e) Resolución Ministerial N° 017 del 13 de enero de 2017 de aprobación de la “Guía Boliviana de Mantenimiento de Edificaciones”.

Participantes:

Viceministerio de Vivienda y Urbanismo

Dirección General de Vivienda y Urbanismo

Unidad de Políticas de Construcción

Dirección General de Ordenamiento Urbano

Agencia Estatal de Vivienda

Unidad Ejecutora del Proyecto Ciudad UNASUR

Fondo Nacional de Inversión Productiva y Social (FPS)

Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)

Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda – MOPSV

Viceministerio de Vivienda y Urbanismo – VMVU

Dirección General de Vivienda y Urbanismo - DGVU

Unidad de Políticas de Construcción - UPC

“Toma riesgos, supera tus miedos, la tranquilidad no llegará si te pasas la vida evadiendo”.

Anónimo

Edificio Centro de Comunicaciones, 4° Piso, Av. Mariscal Santa Cruz esquina Calle Oruro

Teléfonos. (591) 22159999 – 22156600 – Fax: 2124390

www.oopp.gob.bo

La Paz – Bolivia

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCION | 9 |
| 2. OBJETIVO GENERAL | 9 |
| 3. OBJETIVOS ESPECIFICOS..... | 10 |
| 4. AMBITO DE APLICACIÓN..... | 10 |
| 5. DEFINICIONES..... | 10 |
| 6. EL MANTENIMIENTO Y LA VIDA UTIL..... | 12 |
| 7. NECESIDAD DE MANTENIMIENTO..... | 12 |
| 8. IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO..... | 13 |
| 9. VENTAJAS DEL MANTENIMIENTO..... | 13 |
| 10. CLASIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO..... | 15 |
| 11. FRECUENCIA PARA EL MANTENIMIENTO..... | 18 |
| 12. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO..... | 18 |
| 13. PREVISIONES QUE HAY QUE CONSIDERAR..... | 19 |
| 14. DOCUMENTACION TECNICA Y ADMINISTRATIVA..... | 20 |
| 15. ANALISIS DOCUMENTAL, INSPECCION Y DICTAMEN TECNICO..... | 20 |
| 16. INSTRUCCIONES PARA EL MANTENIMIENTO..... | 21 |
| 17. CAUSAS PARA EL MANTENIMIENTO DE EDIFICACIONES..... | 22 |
| 18. OBRAS DE MANTENIMIENTO..... | 23 |
| 19. COSTOS DE MANTENIMIENTO..... | 28 |
| 20. EDUCACIÓN SISTEMÁTICA | 31 |



Obras
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, SERVICIO Y VIVIENDA

Aplicable por las Entidades Públicas para vivienda unifamiliar y/o multifamiliar y equipamientos públicos en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia y de manera optativa en las Entidades Territoriales Autónomas de Base que cuenten con reglamentos, códigos u ordenanzas que norman la actividad del mantenimiento en edificaciones públicas y privadas en su jurisdicción.

"CONSTRUCCION 7 MULTIFAMILIARES EN LA CIUDAD DE EL ALTO – CONDOMINIO WIPHALA"

I. INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo los elementos constructivos ven mermada su correcta funcionalidad constructiva y por ende, su periodo de vida útil, haciendo complejo determinar las fases precisas en que se debe actuar en una construcción para evitar su deterioro, significa que el elemento al estar afectado necesita intervención no preventiva sino correctiva, generando problemas técnicos y económicos complejos de resolver.

Existen procesos y manifestaciones que se presentan a medida que la edificación va envejeciendo, surgen patologías y lesiones, como producto de una alteración originada por factores naturales, químicos, biológicos, mecánicos, de fabricación o bien, como resultado de la falta o el deficiente mantenimiento de la misma.

Se ha identificado que una de las importantes problemáticas en la etapa de operación de las edificaciones, es la falta de mantenimiento, entendido como las acciones sistemáticas y sostenibles que se debieran ejecutar para su conservación y adecuado funcionamiento; en particular de las edificaciones públicas, que muchas veces carecen de ésta atención, aún peor, cambian de uso para el que fueron originalmente diseñadas o sufren ampliaciones no previstas. Por las experiencias acaecidas, las consecuencias pueden llegar a ser fatales, poniendo en riesgo la seguridad y calidad de vida de la población, así también afectar fuertemente a la economía de las instituciones y los usuarios que las promueven.

Es importante el mantenimiento a nivel general, determinando la situación real en la que se encuentra la edificación (estructural, sanitaria, eléctrica, de acabados, etc.), reconociendo que es indispensable considerar las incidencias ambientales y del entorno de la edificación como el sol, lluvias, viento, movimientos sísmicos, los cuales son valorados cuando se manifiestan físicamente a través de filtraciones, grietas, inundaciones, etc.

II. OBJETIVO GENERAL

Establecer las acciones y recomendaciones con información técnica que sirvan de guía para el mantenimiento de edificaciones con la información técnica adecuada, promoviendo su conservación y las condiciones óptimas para su correcto uso y la seguridad de las edificaciones y los usuarios.

III. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar el marco técnico sobre el mantenimiento de edificaciones.
- Realizar los criterios de mantenimiento y rehabilitación de la edificación.
- Determinar los factores que afectan directamente la vida útil de la edificación.
- Analizar métodos, sistemas y procedimientos de mantenimiento.
- Prevenir riesgos y costes de accidentes, protegiendo la integridad de las personas y bienes, tanto propios como ajenos a la edificación de que se trate.
- Relacionar costo beneficio de ítems constructivos que ayuden a la toma de decisiones en la etapa de diseño del proyecto.
- Desarrollar inventario de requisitos mínimos de mantenimiento.
- Alargar la vida de las edificaciones, disminuyendo al máximo el deterioro del patrimonio inmobiliario.
- Aumentar la seguridad del edificio, conservando en buen estado, evitando el mal uso y el estado de las instalaciones que puedan provocar siniestros que afecten a las personas y al inmueble.

IV. AMBITO DE APLICACION

La presente Guía técnica podrá ser aplicable para vivienda unifamiliar y/o multifamiliar y equipamientos públicos en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, por las Entidades Públicas y de manera optativa en las Entidades Territoriales Autónomas de Base - ETAs que cuenten con sus propios reglamentos, códigos u ordenanzas que norman la actividad del mantenimiento en edificaciones públicas y privadas en su jurisdicción.

Para el caso de equipamientos especiales, como ser aeropuertos, hospitales, estaciones, así como obras civiles de gran escala, la presente guía será de carácter referencial puesto que los mismos requieren instrumentos reglamentarios más específicos y especializados.

V. DEFINICIONES

Para los efectos de esta guía y su correcta interpretación se entenderá por:

- a) **Edificación:** Son todas aquellas construcciones realizadas artificialmente por el ser humano en un determinado espacio con diversos y específicos propósitos.
- b) **Ejecución:** Procedimiento mediante el cual el proyecto se desarrolla constructivamente, de acuerdo a un cronograma establecido (planificado).

- c) **Libro del Edificio:** Es la fuente documental donde se registran históricamente las actividades técnicas, administrativas y cronológicas de la construcción de la edificación, desde sus inicios hasta la culminación de la obra, estableciéndose los antecedentes, solicitudes, observaciones, instrucciones, aprobaciones y otros según corresponda. El Libro del Edificio debe permanecer resguardado en la administración de la edificación.
- d) **Mantener:** Significa conservar algo en su ser, darle vigor y permanencia, que aplicada a una edificación es la conservación de una estructura, instalaciones, acabados y elementos que lo conforman para darle mayor durabilidad a lo largo del tiempo.
- e) **Mantenimiento:** Son los trabajos que deben realizarse de forma cíclica para la atención de los elementos componentes de las construcciones con el fin de subsanar sus deficiencias, y mantener de manera eficaz los servicios que brinden con énfasis especial de aquellas partes que por su uso continuado o por su ubicación se encuentran más expuestos al deterioro.
- f) **Mantenimiento Correctivo:** Corresponde a los trabajos de diagnóstico, pronóstico, reparación y protección en las edificaciones o de las estructuras que ya presentan manifestaciones patológicas, es decir la corrección de problemas evidentes.
- g) **Mantenimiento de Edificaciones:** Es el conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que las edificaciones e instalaciones, puedan seguir funcionando adecuadamente.
- h) **Mantenimiento Preventivo:** Es toda medida tomada con antelación y previsión, durante el período de uso y mantenimiento de la estructura o la edificación.
- i) **Obras de mantenimiento:** Son los trabajos que se desarrollan en todas aquellas edificaciones o instalaciones encaminadas a la conservación física y funcional de un edificio a lo largo del ciclo de vida útil del mismo.
- j) **Proyecto de Mantenimiento:** Es la planificación de un conjunto de actividades que se encuentran inter relacionadas y coordinadas, para alcanzar un proyecto específico, con el objetivo de aumentar la protección y durabilidad de la estructura y/o edificación dentro de los límites que imponen un presupuesto y un lapso de tiempo previamente definido.
- k) **Vida útil de una edificación:** Es la duración estimada que tiene una edificación para cumplir correctamente con la función para el cual ha sido creada, en función al mantenimiento y/o rehabilitación necesarias de las obras.

VI. EL MANTENIMIENTO Y LA VIDA ÚTIL

La vida útil del edificio es la previsión y dependerá del período de tiempo durante el cual es susceptible de ser utilizado el mismo en las condiciones de calidad y/o habitabilidad requeridas, siempre que se hayan observado las instrucciones de uso y mantenimiento y se hayan realizado las obras de rehabilitación necesarias.

Durante la vida útil de una edificación, se deben considerar tres parámetros definidos en: la funcionalidad para que un elemento pueda cumplir las funciones encomendadas; el mantenimiento, entendido como los trabajos o cambios a realizar en los elementos constructivos o parte de la construcción dañados en función a la inspección e informe respectivo y finalmente los costos que generan estos trabajos de mantenimiento.

Conocer la vida útil de los materiales, artefactos, accesorios o elementos de la construcción permitirá estimar la vida útil de la edificación y con ello determinar los ciclos de mantenimiento en años, las inspecciones en años, las reparaciones cíclicas en años, etc. que cada elemento componente del edificio deberá recibir en función de sus características, ubicación, materiales, etc.

El mantenimiento y las reparaciones permiten realizar las tareas fundamentales que garantizan la prolongación de la vida útil de todo tipo de edificaciones, evitando con ello su deterioro y finalmente su destrucción, está relacionado con la función, la tipología, la época de construcción, de los materiales, artefactos y accesorios que se emplearon en su ejecución.

En general la expectativa de vida de las edificaciones aproximada es de 50/70 años luego de los cuales requieren para su sobrevivencia una intervención general, estará en relación del edificio que se trate, su función y tecnología empleada en su construcción, su uso y el mantenimiento que se haya hecho a lo largo de su vida útil. Si esa rehabilitación integral no se realiza, por lo general el edificio ha de experimentar deterioro progresivo producto de las variaciones climáticas, la intensidad de uso o de la explotación imprudente a la que sea sometido. El mantenimiento es una actividad razonable, destinada a evitar gastos mayores en las edificaciones.

VII. NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

Son más importantes los costos de mantenimiento y uso durante la vida útil del edificio que los de construcción o instalación e incluso, mucho más difíciles de prever pues en gran medida, el mantenimiento que se hará generalmente no será de tipo preventivo sino correctivo, es decir llevándose a

cabo cuando se presenten los defectos y afectando (lo que es más grave aún) no sólo a la instalación en sí misma sino también a las partes componentes del edificio que la contiene.

La falta de mantenimiento de los espacios ocasionará a corto plazo que el edificio deje de cumplir sus funciones, mientras que una instalación sin conservación permanente o reparación inmediata puede considerarse no sólo inhabitable en horas, sino también puede causar daños mucho más onerosos que el costo de la parte de la instalación deteriorada en sí misma.

Los costos de mantenimiento pueden disminuir en dependencia de la rapidez y precisión con que se aplique el programa de mantenimiento, siendo generalmente menor el preventivo. Además estos costos son útiles en dos sentidos, evalúan resultados internos de mantenimiento y comparan la inversión con resultados operativos de la empresa. Pero para conocer los costos de mantenimiento se debe lograr unir conceptos administrativos y técnicos que expliquen el origen de los trabajos de mantenimiento, conocer las distribuciones internas, partes intervenidas con frecuencia, causas de fallas (recurrencia) y encontrar la relación acción-causa-efecto.

VIII. IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO

El confort y la seguridad de los usuarios es un requisito indispensable en el día a día de cualquier propietario.

Confort + Seguridad = Calidad de vida

La obligación del propietario de la conservación y el mantenimiento del inmueble, hace que el estado del edificio se adecue a las condiciones de: seguridad, salubridad, habitabilidad, accesibilidad, confort y funcionalidad.

IX. VENTAJAS DEL MANTENIMIENTO

La ventaja principal del mantenimiento está íntimamente ligada con un concepto de economía, al prolongar el tiempo de explotación de una construcción sin tener que realizar inversiones apreciables. Por otro lado, el poder utilizar una construcción por mayor tiempo y con servicio adecuado constituye una ventaja para los usuarios al poder satisfacer mejor sus necesidades sin agravar considerablemente su presupuesto.

La ejecución del mantenimiento a tiempo o preventivo, impide el desgaste anticipado de las edificaciones y sus equipos y reduce los costos de grandes reparaciones generales de los edificios. Se trata en principio de reparaciones de poco volumen ejecutadas regular y cíclicamente en las distintas partes, estructuras, equipos, etc.

Existe una carencia de conocimiento acerca de los beneficios que provienen de los gastos de diferentes niveles de mantenimiento y se presta poca atención a prevenir o pronosticar los efectos totales por hacer o abstenerse de hacer trabajos en este campo. La razón puede ser que desde el punto de vista de empresas individuales la cantidad desembolsada en mantenimiento resulta pequeña en comparación con los costos de otras operaciones, pero cuando se analiza a escala nacional resulta perfectamente claro que el mantenimiento es una actividad de primera importancia.

Las ventajas del mantenimiento se pueden resumir:

- Seguridad, las obras e instalaciones sujetas a mantenimiento operan en mejores condiciones de seguridad.
- Vida útil, una edificación tendrá una vida útil mayor con un sistema de mantenimiento correctivo.
- Coste de reparaciones, será más eficiente si se utiliza el mantenimiento preventivo.
- Carga de trabajo, para el personal de mantenimiento preventivo es uniforme (planificación previa), que la intervención en un sistema de mantenimiento correctivo.
- Aplicabilidad, mientras más complejas sean las instalaciones y más confiabilidad se requiera, mayor será la necesidad del mantenimiento preventivo.



Al mantenimiento correctivo, corresponde a los trabajos de diagnóstico, pronóstico, reparación y protección en las edificaciones o de las estructuras que ya presentan manifestaciones patológicas, es decir la corrección de problemas evidentes.

X. CLASIFICACION DE MANTENIMIENTO

1. De acuerdo al tipo de obra se clasifican en:
 - **Mantenimiento de obras nuevas:** El que se realiza en ciclos, desde que se elabora el diseño del proyecto y que debe aplicarse tan pronto concluye la construcción.
 - **Mantenimiento de obras viejas existentes:** El que debe comenzar su aplicación después que se han efectuado las reparaciones o reconstrucciones requeridas para eliminar los desperfectos existentes.
2. Según el propietario del inmueble se clasifican:
 - **Mantenimiento privado:** El que debe realizarse de forma continua y con medios propios el usuario de un edificio.
 - **Mantenimiento estatal:** El que realizan las entidades del Estado en obras de uso social como escuelas, hospitales, puentes, carreteras, etc.
3. Teniendo en cuenta el momento en que se realiza se clasifican:
 - **Mantenimiento proyectivo:** Se plantea en fases de proyecto, la cual establece mejoras para incrementar las prestaciones del edificio, actuación a largo plazo.
 - **Mantenimiento preventivo:** El mantenimiento preventivo o planificado, debe ser previsto por el profesional al realizar el proyecto de una obra, previene cualquier inconveniente que pueda ocurrir en la vida útil de las edificaciones, tiene la posibilidad de ser programado en el tiempo y por lo tanto evaluado económicamente, es donde se describen las diferentes características de cada edificio, su uso, causas naturales, agentes atmosféricos y su desgaste, se lo realiza periódicamente describiendo las operaciones de mantenimiento de cada elemento y/o instalación en el tiempo para la conservación de los elementos componentes de las estructuras con el fin de subsanar las deficiencias físicas y funcionales de la edificación.

Para llevar a efecto el mantenimiento preventivo se contará con un sistema que desarrolla un plan diseñado a la forma y situación del edificio, para ello realiza las siguientes acciones:

- ✓ Revisión de la documentación técnica y de la realidad del edificio.
- ✓ Redacción de un plan de mantenimiento.
- ✓ Planificación de actuaciones a realizar a corto y mediano plazo.
- ✓ Garantía de alargar la durabilidad del inmueble.
- ✓ Reducción del coste de conservación y mantenimiento.

- **Mantenimiento correctivo:** El mantenimiento correctivo se produce una vez que se presenta el deterioro o desperfecto, se planifica ejecutar en las construcciones para evitar al máximo los deterioros o desperfectos y por lo tanto no tiene una periodicidad concreta. Este tipo de mantenimiento aumenta su importancia y alcance en la medida de que el mantenimiento preventivo es menor.

El mantenimiento correctivo comprende aquellas operaciones necesarias para hacer frente a situaciones inesperadas, es decir no previstas ni previsibles, consiste en localizar daños o defectos físicos de la edificación e instalaciones, ocasionados por eventos físicos naturales y/o antrópicos de su entorno, las reparaciones y sustituciones físicas y/o funcionales son operaciones típicas de este tipo de mantenimiento, que están dirigidas a mantener o extender la vida útil de la edificación.

En el mantenimiento correctivo, los desperfectos o lesiones se clasifican por su gravedad y consecuentemente por una prioridad de ejecución, a través de un informe técnico donde se planifican las actividades a ejecutarse en la edificación, realizando las siguientes etapas:

- ✓ Asesoramiento económico de obras de mantenimiento correctivo.
 - ✓ Diagnóstico del problema a solucionar.
 - ✓ Análisis de actuaciones técnicas realizadas para el correcto mantenimiento.
 - ✓ Supervisión y seguimiento de ejecución de obras.
 - ✓ Garantía de actuaciones realizadas.
 - ✓ Reducción del coste de conservación y mantenimiento.
- **Mantenimiento predictivo:** Son las acciones que se toman y las técnicas que se aplican con el objetivo de detectar posibles fallos y defectos en las primeras etapas para evitar que se manifiesten en uno de mayor magnitud durante la vida útil de la edificación.

4. Según la periodicidad se clasifica en:

- **Mantenimiento ordinario:** Comprende los trabajos periódicos sobre elementos comunes o privativos que según las características técnicas de la edificación se han de realizar con motivo de su utilización y del envejecimiento y desgaste de sus sistemas de protección e instalaciones por la acción ordinaria de la agresividad ambiental y del propio envejecimiento de los materiales empleados en su construcción.

- **Reparaciones extraordinarias:** Comprenden aquellos trabajos necesarios a efectuar en las edificaciones cuando se produzcan las situaciones siguientes:
 - a) Daños extraordinarios derivados de la acción de agentes climatológicos o ambientales.
 - b) Desperfectos extraordinarios de la edificación derivados de la vejez anticipada de los componentes, instalaciones, etc., a causa de efectos y vicios ocultos en el diseño o la calidad de la construcción.

5. De acuerdo a la complejidad, se clasifican en:

- **Mantenimiento simple o habitual:** Pueden considerarse desde los trabajos más simples como la limpieza periódica de determinados elementos con el fin de eliminar el polvo, la humedad y los agentes erosionantes o agresivos, etc., hasta la reposición o reparación de determinados componentes de la edificación; por ejemplo, sustitución de lámparas, interruptores y otros elementos de la instalación eléctrica, pintura, reparación o reposición de herrajes, carpintería, cristales, tejas, etc.

El costo promedio de las operaciones que se contemplan en este mantenimiento puede oscilar entre el 2 y el 5 % del costo total de la edificación; pueden realizarse por los propios usuarios o personal especializado.

- **Mantenimiento medio:** Consiste en la reparación de partes no fundamentales de la edificación pero que prolongan su vida útil y evitan deterioros más graves. Debe realizarse por personal especializado en este tipo de trabajo. El costo promedio oscila entre el 10 y el 15 % del costo total de la edificación.
- **Mantenimiento complejo:** Consiste en la reparación compleja o la sustitución de elementos fundamentales de la edificación; por ejemplo, elementos portantes principales y otros componentes estructurales de importancia. Debe realizarse por personal especializado; su costo promedio varía del 25 al 30 % del costo total de la edificación.

Algunos autores incluyen en las categorías de los trabajos de conservación y mantenimiento a las labores de reconstrucción, ampliación y modernización; pero optamos por no contemplarlos en la anterior clasificación debido a que estos trabajos, por su complejidad y costo, pueden considerarse como nueva construcción, y su aplicación puede estar motivada por intereses diversos como: restauración histórica,

remodelación o renovación urbana, modificación de funciones arquitectónicas (cambio de uso), etc. El costo promedio de estos trabajos puede oscilar del 50 al 60 % del costo total de la edificación, o superarlo cuando los intereses anteriormente señalados motiven su realización incluso contra su rentabilidad.

XI. FRECUENCIA PARA EL MANTENIMIENTO

Cuando se marcan determinados periodos de tiempo (cada mes, año o varios años), con carácter de recomendación, debe entenderse que, en cualquier caso pueden ser aproximados según márgenes de tolerancia admisibles.

Es importante la frecuencia de la inspección, control, comprobación o prueba y la época del año en que deben hacerse las revisiones para el mantenimiento.

Cuando se dice «permanentemente» no se pretende indicar que en todo momento se revise e inspeccione la edificación, sino que se trata de advertir especialmente a todos los usuarios sobre la necesidad de su constante atención y vigilancia respecto de aquellas posibles anomalías o deficiencias más llamativas que, aunque la mayoría de las veces pueden no revestir importancia, de no ser detectadas a tiempo pueden dar lugar a daños de consideración, o causar perjuicios importantes. Se trata, en esta guía, de defectos y anomalías para cuya detección no se requiere, en principio, cualificación o especialización alguna. No obstante, de ser advertidas, para su valoración sí que es preciso, en la mayoría de supuestos, contar con el asesoramiento de especialistas o técnicos competentes, según el caso.

XII. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Organizar el mantenimiento de una edificación, es definir una política, administrarla y aplicarla sobre el terreno y la edificación, recoger las conclusiones, analizar estas experiencias y reorientar esta política.

Dicha organización consta de dos etapas fundamentales:

1. **Planificación del mantenimiento:** Es el proceso de la toma de decisiones para alcanzar el objetivo en común, tomando en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos. Es importante tomar en cuenta la calidad y durabilidad de sus elementos componentes, la tipología de cada construcción, los materiales utilizados, la tecnología empleada en la ejecución de la obra, el uso adecuado,

las reparaciones inmediatas de los deterioros, el uso adecuado de la edificación acorde siempre con el proyecto y el cuidado correcto de toda la edificación y sus exteriores porque en la medida en que todos estos factores se cumplan, estaremos prolongando la vida útil de la edificación.

2. **Responsabilidad en el mantenimiento:** La responsabilidad en el mantenimiento de la edificación corresponde en primer lugar al usuario, sea propietario o arrendatario, a través de una buena utilización de los diferentes componentes interiores y exteriores, con la limpieza, trabajos de conservación habituales y fundamentalmente, informando de todos los defectos o anomalías que observe en el edificio a la persona responsable de su mantenimiento. Es importante decir que algunas actividades deben ser asesoradas o ejecutadas por técnicos y profesionales de distinto nivel según la complejidad y peligrosidad de los trabajos. Se considera que actividades como la pintura, limpieza interior y de áreas exteriores, mantenimiento de cisternas y tanques de agua, por ejemplo, pueden considerar no sólo una participación media del usuario sino incluso ser ejecutadas por él mismo.

En las construcciones nuevas es conveniente plasmar en una memoria descriptiva, libro o un manual no sólo las instrucciones concretas de uso y mantenimiento de la propia edificación sino del personal adecuado para realizar las diversas actividades. Es importante incluir además la descripción y composición de cada elemento de la construcción para permitir al técnico enfrentarse en el momento a los trabajos de valoración, inspección y programación del mantenimiento para su posterior intervención.

En edificaciones de mayor envergadura debe reglamentarse y definirse la planificación, las competencias y responsabilidades, para el cumplimiento por las instancias administradoras o propietarios de los inmuebles.

XIII. PREVISIONES QUE HAY QUE CONSIDERAR

Para facilitar las operaciones y trabajos de mantenimiento y conservación, ahorrar tiempo y recursos económicos, se recomienda adoptar medidas previsoras, como disponer de determinados recambios o repuestos para posibles sustituciones o reposiciones, conservar los catálogos, manuales, datos de materiales utilizados y contar con la documentación técnica final de la obra ejecutada. Las más significativas son:

- Piezas de los pavimentos (losetas, losas, adoquines, etc.)
- Azulejos, cerámicas, plaquetas o placas u otros de revestimiento y enchapados.

- Términos, cartuchos de fusibles de protección, u otros utilizados en cajas o en cuartos de contadores eléctricos.
- Accesorios eléctricos (luminarias, tomacorrientes, enchufes, interruptores, conmutadores, etc).
- Accesorios sanitarios (llaves terminales, llaves de paso, uniones, sifones, etc).
- Elementos de protección eléctrica de motores de depuración y circulación de agua, grupos de presión u otros.
- Accesorios varios, que tienen que ver con instalaciones de gas, aire acondicionado, calefacción, ventilación u otros.
- Productos para el mantenimiento de la calidad del agua en tanques de agua, piscinas u otros.
- Productos de limpieza.

XIV. DOCUMENTACION TECNICA Y ADMINISTRATIVA

Se recomienda conservar y tener disponible en todo momento la documentación técnica y datos finales de la obra ejecutada, tales como:

- Proyecto del edificio, con la inclusión de las modificaciones aprobadas.
- Catálogos de piezas de recambios de equipos, máquinas, aparatos e instalaciones.
- Planos de elementos, redes e instalaciones, esquemas o planos de equipos, máquinas y aparatos necesarios para su mantenimiento.
- Datos de suministradores, proveedores, marcas y modelos.
- Datos de instaladores y montadores.
- Garantías de: aparatos, equipos, máquinas, instalaciones, materiales y productos.
- Protocolos, informes y dictámenes sobre pruebas e inspecciones y comprobaciones de especialistas, técnicos, organismos públicos y otros que hubieran intervenido en tales operaciones.
- Manuales de instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos, máquinas, aparatos e instalaciones.

XV. ANÁLISIS DOCUMENTAL, INSPECCIÓN Y DICTAMEN TÉCNICO

El análisis documental es la historia del edificio, nos dice como era en sus inicios y en lo que se ha convertido, nos enseña sus virtudes y carencias, si se han realizado o no las operaciones de mantenimiento o tiene abierto expediente por deficiencias graves.

La inspección técnica tiene por objeto conocer sobre el terreno el estado actual de la edificación, desde su estructura hasta su fachada, desde la acometida eléctrica hasta el último contacto, desde



El mantenimiento preventivo es la medida tomada con antelación y previsión, durante el período de uso y mantenimiento de la estructura o la edificación.

la revisión de los artefactos y accesorios hasta el funcionamiento de las instalaciones, pasando por todas las habitaciones, fachadas, patios y galerías de instalaciones.

El dictamen técnico nos hace una fotografía del momento, se aproxima bastante a lo que podríamos denominar como documento de puesta a cero, la importancia de este documento es muy relativa en un edificio de nueva construcción.

A partir de estos documentos se elabora el Libro del Edificio que es el documento fundamental sobre el que se basa el mantenimiento del edificio. Consta básicamente de lo siguiente:

- ✓ Datos generales
- ✓ Descripción constructiva
- ✓ Dictamen Técnico
- ✓ Manuales de uso
- ✓ Mantenimiento preventivo
- ✓ Calendario de operaciones de mantenimiento
- ✓ Pliego de condiciones de mantenimiento preventivo
- ✓ Archivos documentales
- ✓ Registro de incidencias
- ✓ Registro de operaciones

XVI. INSTRUCCIONES PARA EL MANTENIMIENTO

Las instrucciones son informaciones comunicadas, describiendo las acciones, el comportamiento, el método, o la tarea, que deberá comenzar o terminar o ser completamente ejecutada, en este caso se refieren a: los trabajos y actuaciones de mantenimiento, de todas aquellas acciones encaminadas a la conservación física y funcional de un edificio a lo largo del ciclo de vida útil del mismo, en general, mantener, significa conservar y también mejorar las prestaciones originales de un elemento, máquina, instalación o edificio a lo largo del tiempo.

En ese sentido, las instrucciones típicas para el mantenimiento son realizar inspecciones y revisiones periódicas, la puesta en marcha y parada de ciertas instalaciones, la limpieza higiénica, las operaciones de mantenimiento y las sustituciones de pequeños elementos fungibles.

XVII. CAUSAS PARA EL MANTENIMIENTO DE EDIFICACIONES

| LISTADO DE POSIBLES CAUSAS DE MANTENIMIENTO | |
|--|--|
| Transporte | La plataforma mecánica de las escaleras para personas con discapacidad fuera de servicio. |
| | Ascensor para uso restringido fuera de servicio. |
| | Ascensor para uso público y personal de oficina fuera de servicio. |
| | Las escaleras mecánicas (subida/bajada) fuera de servicio. |
| Cerramientos y revestimientos | Puerta (s) de habitaciones no se encuentra operables (no se puede abrir o cerrar). |
| | Puerta de acceso a zona restringida no se encuentra operable (no se puede abrir o cerrar). |
| | Ventana (s) de las habitaciones no se encuentran operables (no se puede abrir o cerrar). |
| | Desprendimiento de techos, paramentos horizontales, paredes con revestimientos y/o paramentos verticales, o cualquier elemento que los componga y/o que esté en ellos, que afecten parcialmente el uso de una zona o ambiente. |
| | Existencia de goteras y/o humedad en los techos, paramentos verticales y/o instalaciones que imposibiliten el uso de una zona o ambiente. |
| Electricidad e iluminación | Falta de suministro eléctrico (alumbrado) que impide el uso parcial de una zona o ambiente. |
| | Percepción de un nivel de alumbrado insuficiente que imposibilite la utilización de una sala u otro ambiente. |
| | Percepción de deslumbramiento que imposibilite la utilización de una sala u otro ambiente. |
| Climatización | Falta de confort (temperatura, humedad o corrientes de aire) en una zona o sala que no permite el uso parcial o total de la misma. |
| Fontanería y saneamiento | Falta de suministro de agua que impide la utilización total de una zona o ambiente. |
| | Ausencia de agua caliente en los puntos de consumo. |
| | La totalidad de los aparatos sanitarios de una misma zona o ambiente no se encuentren operables. |
| | Uno o varios de los aparatos sanitarios de una misma zona o ambiente no se encuentren operables. |
| | Inundación o acumulación de agua en una misma zona o ambiente que imposibilita totalmente su uso. |
| | Fugas de agua en zona húmeda o colindante con ellas. |
| Especiales | Incidencia con la infraestructura que da servicio a las instalaciones especiales (sistema de grabación, micrófonos, altavoces, etc.) que imposibilite el correcto desarrollo de un proceso en salas específicas. |
| | Problemas con la red de voz/datos que imposibilite el correcto desarrollo del trabajo. |

| | |
|--------------|---|
| Otros | Existencia de ruidos que imposibilitan el uso de una zona o ambiente. |
| | Presencia de malos olores en una zona o ambiente, imposibilitando su uso. |
| | Problemas en las instalaciones de gas, de teléfonos, cable u otros. |

XVIII. OBRAS DE MANTENIMIENTO

Dentro de la diversidad de las obras de mantenimiento pueden citarse los siguientes con carácter enunciativo y no limitativo:

- Pintura, arreglo de desprendimientos, fisuras superficiales, desportillados, juntas en revoques y enlucidos.
- Juntas en soladura de azotea, sustitución de tejas, impermeabilización de áreas de cubiertas, fijaciones de losas de piso o zócalo, engrase de bombas de agua o de otros motores, limpieza de tanques y cisternas, limpieza de tanques sépticos, limpieza de instalaciones hidráulicas y sanitarias, colocación de zapatillas en llaves, ajustes de válvulas, ajustes de interruptores eléctricos, ajustes de puertas y ventanas, reposición de vidrios y herrajes, etc. Estos trabajos en dependencia de cuando se empleen podrán considerarse preventivos o correctivos.

Se puede plantear que las correcciones serán más durables, más efectivas, más fáciles de ejecutar y mucho más económicas, cuando antes son ejecutadas, para esto se dividen las etapas de construcción y de uso en cuatro períodos. Estos períodos corresponden al diseño, el de ejecución propiamente dicha, el del mantenimiento preventivo efectuado antes de los tres primeros años, y el del mantenimiento correctivo efectuado posterior al surgimiento de los problemas.

La carga de trabajo para el personal de mantenimiento preventivo es más uniforme que en un sistema de mantenimiento correctivo, reconociendo que el mantenimiento preventivo, conjuga un conjunto de actividades destinadas a mantener la operatividad de un bien sometido a desgaste o deterioro normal evitando que el bien deje de operar. A diferencia del correctivo donde las acciones se orientan especialmente a corregir las fallas, originadas por defectos de construcción para restablecer el normal funcionamiento del bien.

a) MANTENIMIENTO DE CUBIERTAS

Con el objeto de minimizar las filtraciones o afloramiento de la humedad se requiere esencialmente de evitar la pérdida de las condiciones originales de impermeabilización de la cubierta.

Recomendaciones para mantenimiento de cubiertas:

- Vigilar la aparición de humedad en techos, muros y pisos.
- Evitar la existencia de escombros en las superficies de techos y azoteas, se deberá remover basura, material, equipos, mobiliario o cualquier objeto existente a fin de lograr un adecuado escurrimiento de las aguas.
- Observar la presencia de daños físicos en los sistemas de impermeabilización o en las cubiertas ligeras para repararlos inmediatamente.
- Verificar filtraciones en juntas, remates, tubos de ventilación, respiradores y drenajes.
- Verificar la sujeción de láminas en techos y cubiertas y la presencia de oxidaciones en las sujeciones.
- Las canaletas y desagües deben estar firmemente sujetos a la estructura.
- Evitar el tránsito innecesario en techos y cubiertas. En techos con membrana asfáltica, transitar con calzado de goma liso a fin de evitar roturas y solo por motivo de mantenimiento.
- Revisar y limpiar periódicamente las hojas y ramas, canaletas, colectores y bajantes de aguas de lluvias.
- De existir asentamientos en los muros portantes o estructura de la edificación, verificar o prevenir soluciones que deterioros en la estructura o en las placas de la cubierta.
- Ahorre agua, no utilice la manguera para limpiar techos. La mejor manera es por medio de una escobilla o una escoba.

b) MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA

La estructura es el sustento de la edificación, es fundamental mantenerla en buen estado, ya que su integridad depende de la conservación y seguridad de la misma, debe analizarse y determinar las causales para definir las soluciones inmediatas en caso de que representen amenazas a su estabilidad, para ello:

- No se pueden demoler muros, abrir puertas y/o ventanas adicionales, sin consulta y el análisis técnico previo.
- Evitar cambiar el destino de los locales, ya que fue diseñada y calculada para darle estabilidad a una determinada función que engloban ciertas actividades.
- Revisar agrietamientos o fisuras en muros, columnas y losas.
- Detectar que un elemento estructural se está inclinándose.
- Pintar una vez al año las estructuras metálicas con pintura anticorrosiva. Se deberá revisar que la causa del óxido no provenga de una gotera o filtración que está dañando el elemento.

c) MANTENIMIENTO DE MUROS Y TABIQUES

Los muros y tabiques de diferentes espesores, materiales y revestimientos, de acuerdo a su función, sean portantes (estructurales) o divisorios, están constituidos por hormigón, hormigón armado, de mampostería (piedra, cantería, bloques, cerámicos), de prefabricados y/o estar revocados y pintados. Para su conservación se debe:

- Mantener limpios y libres de elementos adosados en desuso (mueble y material a general), debiéndose colocar protecciones para el traslado de sillas, mesas y otros muebles.
- Vigilar el estado de los terminados, revoques y pintura, observando si aparecen grietas, globos, desprendimientos o fisuras, así como el estado de los marcos, antepechos y umbrales de puertas.
- En muros exteriores se debe evitar enredaderas y deberán vigilarse las esquinas o cornisas, reparando las soldaduras, saltaduras y desprendimientos de los componentes que estén sujetos a golpes y roces más frecuentes.
- En muros revestidos de cerámicos o azulejos, cuidar el estado de las juntas, para evitar el pase y la absorción de humedad.
- Ventilar los locales interiores para evitar humedad por condensación que producen hongos o corrosión.
- Se recomienda limpieza semanal, del polvo acumulado en las paredes, sacudiendo con una escobilla que no raye ni dañe la capa de pintura.

d) MANTENIMIENTO DE PISOS

- Los pisos no deben soportar pesos concentrados que marquen o rompan el material.
- Se debe cuidar que los pisos no se despeguen y/o separen o se hundan y/o levanten, las juntas deben estar perfectamente selladas.
- En pisos exteriores, evitar que aparezcan malezas o vegetación para que estas no levanten al piso.
- No baldear con agua.
- No usar esponjas metálicas, ni sustancias ácidas o corrosivas.

e) MANTENIMIENTO DE FACHADAS

- Deben mantenerse libres de carteles, adosamiento de objetos.
- Evitar perforaciones o apertura de vanos no planificados.
- Los deterioros deben ser reparados de inmediato.

- Vigilar el drenaje de las jardineras adosadas, porque pueden provocar humedad al interior y desprendimientos al exterior.
- Debe preverse periódicamente (de 3 a 5 años aproximadamente dependiendo del lugar y las condiciones climáticas), la refacción de revoques, revestimientos, cerramientos u otros elementos parte, así como la pintura exterior. Su deterioro puede ocasionar daños en el exterior e interior de la edificación.

f) MANTENIMIENTO DE REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

- Los revestimientos en cocinas y baños, deben ser lavados diariamente con agua, enjuagando con agua y alcohol industrial en partes iguales.
- Controlar el estado de juntas entre las piezas.
- Limpiar una vez al mes las separaciones de azulejos o cerámicas, pasando con una esponja con agua y una mezcla de bactericida o fungicida.

g) MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SANITARIAS

Verificar el correcto funcionamiento de los artefactos sanitarios, instalaciones, accesorios y sus complementos:

- Evitar pérdida de agua por tuberías rotas, tanques de aguas con fugas o llaves que gotean.
- Verificar filtraciones de tuberías.
- Aplicar periódicamente la sonda flexible con el fin de garantizar el libre flujo del líquido cloacal.
- Verificar mecanismos existentes en los tanques de agua con la finalidad de evitar pérdidas de agua.
- Verificar, por lo menos, dos veces al año los niveles de nata y lodo de la cámara séptica (si corresponde).
- Verificar y limpiar periódicamente el estado del agua del tanque cisterna o elevado, precautelando su condición de salubridad.
- Revisar periódicamente goteras de llaves de paso u otro accesorio y proceder a su cambio si corresponde.
- Suprimir el uso de ácido muriático para la limpieza de tuberías.
- Controlar el nivel de cámaras sépticas semestralmente.
- Cambiar periódicamente los cauchos de las llaves, los flotantes de los tanques de los inodoros que pierdan agua y cadenas de accionamiento de tanques de agua si estas estuvieran rotas.

Los trabajos y actuaciones de mantenimiento, de todas aquellas acciones encaminadas a la conservación física y funcional de un edificio a lo largo del ciclo de vida útil del mismo, en general, mantener, significa conservar y también mejorar las prestaciones originales de un elemento, máquina, instalación o edificio a lo largo del tiempo.

- No echar al sistema elementos sólidos (algodón, papel u otros) que provoquen taponamientos en las instalaciones.
- Limpiar constantemente la rejilla del desagüe y/o del piso.
- Reponer y atornillar las rejillas de pisos por deterioro o pérdida en baños, cocinas y piletas.

Considerando que los diferentes elementos tienen una vida útil y pasado este tiempo es necesario proceder a su cambio de acuerdo al cuadro siguiente:

| VIDA ÚTIL | Artefactos Sanitarios, Instalaciones, Accesorios y Complementos |
|----------------------|---|
| A los 5 años | Griferías de lavamanos, sistema de llenado y descarga estanque inodoro, llaves de jardín, tapas de inodoro, tapas de piletas, válvula del flotador del estanque de acumulación de agua potable. |
| A los 20 años | Equipos motobomba, válvulas estanque de acumulación. |
| A los 30 años | Tuberías de agua potable y alcantarillado. |

La reposición de artefactos sanitarios obedece a daños por mantenimiento inadecuado (uso de abrasivos en su limpieza), falta de mantenimiento (acumulación de sarro) o por daños provocados.

h) MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Referido al sistema integrado por tuberías, cables conductores, dispositivos como interruptores y contactos, así como a las subestaciones y reguladores de voltaje para la alimentación y distribución de energía eléctrica.

- Conocer las capacidades de suministro de energía y las resistencias de los circuitos eléctricos de las instalaciones con el fin de no sobrecargarlas.
- No utilizar extensiones de resistencia inferior al resto de la instalación.
- No conectar más aparatos o equipos de los establecidos por salida eléctrica o a los circuitos que no corresponden.
- Mantener libres de humedad los equipos e instalaciones.
- Verificar el buen uso de los fusibles.
- No utilizar los dispositivos e instalaciones eléctricas para fines distintos al suministro de energía (por ejemplo para colgar accesorios de decoración como cuadros, lámparas, adornos, etc.)

- Limpiar residuos de polvo, restos de alimentos y pintura mal aplicada pudiendo ocasionar cortos circuitos cuando se adhieren a los componentes de la instalación.
- Evitar el uso del agua o limpiadores líquidos de cualquier aparato o instalación.

i) MANTENIMIENTO DE PUERTAS Y VENTANAS

- Quitar por lo menos dos veces al mes con un plumero o aspirar el polvo de puertas y ventanas.
- Los vidrios deben lavarse con agua jabonosa, luego enjuagar con agua limpia para secarlas con un escurridor de goma, trapo o papel periódico.
- Verificar que los rieles y rodaduras de las ventanas estén libres de polvo, agua y basura, utilizando un cepillo de cerdas finas.
- No tirar las puertas, no dejarlas abiertas para evitar los azotes del viento, cerrar las ventanas con cuidado para evitar deformarlas o romper vidrios.
- No exponer ventanas y vidrios a juegos o usos que pongan en riesgo su estructura.
- Colocar topes en las puertas, en las paredes o en los pisos para no dañar las paredes con el golpe constante por la apertura de las hojas.
- Pintar con pintura anticorrosiva y otra de terminado las puertas metálicas, mínimo una vez al año.
- Pintar las puertas de madera con pintura tipo esmalte, o plastificar, mínimo una vez al año.
- Revisar que los pasamanos estén siempre limpios y correctamente sujetos.
- Revisar que las cerraduras de puertas interiores y exteriores funcionen correctamente.

XIX. COSTOS DE MANTENIMIENTO

Mantenimiento y costos de mantenimiento son conceptos inseparables. Ya en la fase de la ejecución de la obra se aconseja hacer la selección de los materiales y el equipamiento de las edificaciones con vista a sus futuros costos de su mantenimiento.

El costo dependerá, fundamentalmente, de las decisiones dimensionales (largo, ancho, altura de los locales, número de plantas, etc.).

La variación de los costos puede admitirse como continua y dependiendo esencialmente del costo de la construcción. Los costos de mantenimiento y uso son bastante menores pudiéndoselos prever con facilidad, a la vez que pueden programarse anticipadamente los trabajos de mantenimiento necesarios para alcanzar o ampliar la vida útil prevista para la edificación.

El costo total de toda edificación es la suma de los gastos que genera un edificio a lo largo de su vida, incluyendo la primera inversión, los gastos diferidos de mantenimiento y funcionamiento y los costos indirectos de equipamientos colectivos.

El costo global puede determinarse de la siguiente manera:

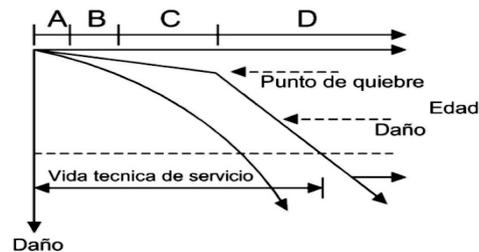
$$\text{Costo Global} = \text{Costo Inicial} + \text{Costo de Mantenimiento} + \text{Costo Indirecto}$$

Dentro del costo de mantenimiento se encuentran los mantenimientos programados (preventivos), las reparaciones no programadas (correctivo), el funcionamiento (explotación) y el costo de limpieza.

Al costo inicial se asocia al del terreno y urbanización, al costo de proyecto, al costo de construcción y al costo de tasas de impuestos. El costo indirecto no es más que el de equipamientos, el de servicios comunitarios, el de intervenciones en el entorno y las contribuciones especiales en servicios colectivos.

- **La Ley de los Cinco (Ley de Sitter)**

Según Sitter la vida útil puede dividirse en cuatro fases diferentes tal como se ilustra en la siguiente figura:



Las cuatro fases de la ley de los cinco representan lo siguiente:

| Fase | Estado de estructura | Costo asociado |
|----------|----------------------------|----------------|
| A | Buena | 1 |
| B | Mantenimiento preventivo | 5 |
| C | Reparación y mantenimiento | 25 |
| D | Rehabilitación | 215 |

Cada fase tiene asociado un costo de mantenimiento que fue lo que le permitió a Sitter enunciar su ley la cual dice que: “Un dólar gastado en la fase A equivale a cinco dólares en la fase B; a 25 dólares en la C y a 125 dólares en la fase D”.

Las fases para el mantenimiento son:

| CUADRO DE LAS FASES DE MANTENIMIENTO | |
|---|---|
| Fase A: Período de diseño, construcción y curado. | Consiste en reunir varias ideas y tiene lugar durante un tiempo determinado y que apunta a lograr el resultado esperado a través del diseño. Etapa de un proyecto en la que se valoran las opciones, <u>tácticas</u> y <u>estrategias</u> a seguir, teniendo como indicador principal el objetivo a lograr. Surge como respuesta a una necesidad, acorde con la visión de la organización, un proyecto finaliza cuando se obtiene el resultado deseado. |
| Fase B: Proceso de iniciación en desarrollo, pero aún no se presentan daños por propagación. | Consiste en poner en práctica la planificación llevada a cabo previamente. Toda medida fuera del proyecto, tomada durante la fase de ejecución propiamente dicha, incluyendo en ese período la obra recién construida, implica un costo 5 (cinco) veces superior al costo que representaría tomar una medida equivalente en la fase de diseño del proyecto, para poder obtener el mismo nivel final de protección, durabilidad o vida útil de la estructura. |
| Fase C: El deterioro propagador comienza | Toda medida tomada con antelación y previsión, durante el período de uso y mantenimiento de la estructura, puede ser asociada a un costo 5 (cinco) veces menor que aquel necesario para la corrección de los problemas generados a partir de una intervención no preventiva tomada con precedencia a la manifestación explícita de problemas patológicos. Esta actividad estará asociada a un costo 25 (veinticinco) veces superior al costo de la fase de diseño del proyecto. |

| | |
|--|--|
| <p>Fase D: Estado avanzado de propagación con daños extensos ocurriendo</p> | <p>Corresponde a los trabajos de diagnóstico, pronóstico, reparación, refuerzo y protección de las estructuras que ya perdieron su vida útil de proyecto y presentan manifestaciones patológicas, o sea corrección de problemas evidentes. A estas actividades se puede asociar un costo 125 (ciento veinticinco) veces superior al costo de las medidas que podrían y deberían haber sido tomadas en la fase de diseño del proyecto y que implicarían el mismo nivel de durabilidad y protección que se estime para esa obra después de la intervención correctiva.</p> |
|--|--|

XX. EDUCACIÓN SISTEMÁTICA

Este trabajo se fundamenta en la necesidad de crear una conciencia y cultura en el tema del Mantenimiento de Edificaciones, se ha demostrado la importancia que tiene esta no solo para los usuarios sino para el enriquecimiento del patrimonio y la arquitectura de la humanidad.

Debemos influir en el comportamiento del proyectista y del usuario para que de una manera organizada y planificada, mediante todas las instituciones que desarrollan o administran las construcciones puedan crear cultura para realizar el mantenimiento preventivo. Con una visión más ambiciosa a un futuro inmediato debe concientizarse y educarse a toda la población desde las unidades educativas.

El usuario juega un papel importante, pero la preocupación debe salir desde el principio o sea de la elaboración del Proyecto con todas las informaciones posibles para una buena interpretación de los planos, hasta la ejecución con todas las medidas fuera del proyecto, para el logro de una correcta terminación y el mantenimiento de la edificación. Con esto se logra una reducción de los riesgos de las patologías en las edificaciones y aumentando la vida útil del mismo y por lo que los costos serán mínimos.

El mantenimiento de los edificios debe constituir una actividad prioritaria y una tarea sistemática e institucional, sistemática porque debe realizarse en forma periódica y rutinaria e institucional porque debe ser parte de la planificación y de la ejecución de los proyectos.



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



Obras

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, SERVICIOS Y VIVIENDA

Norma Boliviana Aparatos de Elevación requisitos generales para el Mantenimiento de Ascensores

APENDICE



NORMA
BOLIVIANA

NB
135002

2009-06-04

Número de Referencia NB 135002:2009

**Aparatos de elevación – Requisitos generales para
el mantenimiento de ascensores**

ICS 91.140.90

Ascensores. Escaleras mecánicas

CTN N° 13.5 – Aparatos de elevación y transporte

©IBNORCA - Derechos Reservados

El Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA) tiene reservados los derechos de reproducción. Salvo prescripción diferente, no podrá reproducirse ni utilizarse ninguna parte de esta publicación bajo ninguna forma y por ningún medio, electrónico o mecánico, incluidos el fotocopiado y la microfilmación, sin la autorización escrita de IBNORCA.

INSTITUTO BOLIVIANO DE NORMALIZACIÓN Y CALIDAD (IBNORCA)

IBNORCA creado por Decreto Supremo N° 23489 de fecha 1993-04-29 y ratificado como parte componente del Sistema Boliviano de la Calidad (SNMAC) por Decreto Supremo N° 24498 de fecha 1997 - 02 - 17, es la Organización Nacional de Normalización responsable del estudio y la elaboración de Normas Bolivianas.

Representa a Bolivia ante los organismos Subregionales, Regionales e Internacionales de Normalización, siendo actualmente miembro activo del Comité Andino de Normalización (CAN), del Comité Mercosur de Normalización (CMN), miembro pleno de la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT), miembro de la International Electrotechnical Commission (IEC) y miembro correspondiente de la International Organization for Standardization (ISO).

Revisión

Esta norma está sujeta a ser revisada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

Derechos de Autor
Resolución
217/94

Depósito Legal
N° 4-3-493-94



DOCUMENTO PROTEGIDO POR EL DERECHO DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Prefacio

La elaboración de la Norma Boliviana **NB 135002:2009 “Aparatos de elevación -Requisitos generales para el mantenimiento de ascensores”**, encomendada al Comité Técnico de Normalización N° 13.5 “Aparatos de elevación y transporte”, integrado en el ámbito de la Dirección de Normalización.

Las instituciones y representantes que participaron fueron los siguientes:

REPRESENTANTE

Andrés Ramos
Marco Condori
Eleodoro Bernal
Víctor Hugo del Carpio
Jorge Valdivia
Álvaro Camacho
Leonild Figueroa
Teodoro Maceda
Wilfredo Flores
Ramiro Mendoza
Amilcar Peñafiel

ENTIDAD

ELEVA S.R.L.
TRAVER
INDEPENDIENTE
VMVU
CGI-OTIS
KALIFRA LTDA
ELEVTA
EyE S.R.L
SETMA
SESI
IBNORCA

Fecha de aprobación por el Comité Técnico de Normalización 2009-05-14

Fecha de aprobación por el Consejo Rector de Normalización 2009-05-28

Fecha de ratificación por la Directiva 2009 – 06 - 04

Índice

| | N° Pág. |
|---|---------|
| 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN..... | 5 |
| 2 DEFINICIONES..... | 5 |
| 3 CONDICIONES GENERALES..... | 5 |
| 3.1 Elementos del cuarto de máquinas..... | 5 |
| 3.2 Cabina..... | 8 |
| 3.3 Elementos dentro de la fosa..... | 9 |
| 3.4 Cables de tracción y compensación..... | 10 |
| 3.5 Elementos de seguridad..... | 11 |
| 3.6 Elementos de entradas y señalización de piso..... | 11 |
| 3.7 Lubricación..... | 11 |
| 4 MANTENIMIENTO Y ESTADO FUNCIONAL DEL EQUIPO..... | 12 |
| 4.1 Mantenimiento..... | 12 |
| 4.2 Estado del equipo (hoja de vida)..... | 12 |
| 5 BIBLIOGRAFÍA..... | 13 |
| ANEXO A (Informativo)..... | 14 |

Aparatos de elevación - requisitos generales para el mantenimiento de ascensores

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta norma establece los requisitos para prestar el servicio de mantenimiento de los ascensores, montacargas y escaleras mecánicas.

Establece los programas mínimos de mantenimiento preventivo, que son de suma importancia en el cuidado de los ascensores para garantizar la seguridad de los usuarios y prolongar la vida útil de los equipos.

Lo anterior requiere de personal calificado, métodos, registros, repuestos, herramientas y capacidad para resolver situaciones de emergencia.

2 DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se tienen las siguientes definiciones:

- 2.1** Cable de alambre tipo cruzado: en el cual el sentido de entorchado de los alambres de la capa exterior en el torón es contrario al de los torones en el cable.
- 2.2** Cable de alambre tipo lang: en el cual el sentido de entorchado de los alambres de la capa exterior en el torón es igual al de torones en el cable.
- 2.3** Longitud de un paso: distancia medida paralelamente al eje longitudinal del cable y en la cual el torón da una vuelta completa alrededor de dicho eje.

3 CONDICIONES GENERALES

3.1 Elementos del cuarto de máquinas

3.1.1 Máquina de tracción

- a) Frenos. Los frenos deben tener una capacidad suficiente para soportar el 125 % de plenacarga; no deben ser ruidosos al accionarse o desactivarse; no se deben permitir pernos apretados con óxido o pintura, poleas ásperas o sucias, acoples desajustados,

separaciones excesivas, mal alineamiento o ensamble incorrecto de las zapatas del freno; el espesor de la zapata en cualquier remache no debe ser menor de 1 mm y en zapatas pegadas el espesor no debe ser menor de 2 mm, es decir, no se permiten zapatas desgastadas excesivamente;

- b) Reductor. Los reductores no deben tener tornillos de engranaje rotos o desajustados, ni juego excesivo o escaso entre el sinfín y el engrane. No debe existir empuje axial excesivo, ranuras disperejas en las poleas ni cables incrustados en las ranuras de las poleas. No se permiten empaquetaduras defectuosas, aceite sucio o que haya perdido sus cualidades lubricantes, ni deben haber tornillos de anclaje desajustados.

NOTA

Para motores de corriente indirecta

c) Motores AC/DC.

- motor AC. No deben presentar ningún tipo ruido sea mecánico o eléctrico ni calentamiento excesivo, en el caso que el motor tenga un termocontacto debe ser verificado.
- motor DC. Véase 3.1.4

NOTA

Las máquinas GEARLESS no poseen caja reductora.

3.1.1.2 Central hidráulica

- tanque. Comprobar el nivel de fluido hidráulico, perdidas en el tanque y bloque de válvulas;
- válvula paracaídas/Limitador de una vía. Comprobar el funcionamiento;
- válvula de liberación de presión. Comprobar el funcionamiento;
- válvula manual de bajada. Comprobar el funcionamiento;
- bomba manual (opcional). Comprobar el funcionamiento;
- manguera/Tuberías. Comprobar el deterioro y las pérdidas de aceite.

3.1.2 Tableros de control

3.1.2.1 Controles eléctricos

Los fusibles deben tener la capacidad adecuada; no deben presentarse conectores, conexiones o bases rotas, resistencias desajustadas o rotas, contactos inadecuados o desgastados, resortes debilitados, tensión del resorte de contacto incorrecta, contactos sin platinos ni pernos, bujes y balancín desgastados; tampoco se deben presentar relés atorados por causa del magnetismo remanente o núcleos sucios, bobinas con sobrecalentamiento, ni circuitos abiertos o en corto-circuito.

3.1.2.2 Controles de estados sólidos y/o electrónicos

Los fusibles y protectores deben tener la capacidad adecuada; no deben presentarse circuitos impresos quemados o recalentados, resistencias desajustadas o rotas; los elementos constitutivos como diodos, transistores, circuitos integrados, etc., deben tener la capacidad y especificaciones adecuadas, no deben estar expuestos a la humedad y al polvo del medio ambiente.

3.1.3 Limitador de velocidad

El limitador de velocidad debe estar diseñado para operar a una sobrevelocidad de 25 % sobre la velocidad de régimen. Debe estar ajustado y certificado y sellado con el fin de evitar cambios después de la prueba de aceptación desde la fábrica; debe ser capaz de medir la velocidad del carro y operar para hacer actuar el paracaídas cuando se llega a cierta velocidad.

3.1.4 Generadores

Los estatores y/o las armaduras no deben estar empapados en aceite; los agujeros de ventilación no deben estar obstruidos; la presión de los porta escobillas debe ser la especificada por el fabricante y los asientos de las escobillas no deben estar defectuosos, las escobillas no deben estar atascadas en sus porta escobillas.

El tipo y grado de las escobillas deben ser los correctos; el colector no debe tener ningún tipo de imperfección.

Las chumaceras no deben estar desgastadas tanto que afecten el entrehierro de la armadura y la separación del rotor.

No se debe permitir que las escobillas de los motores de corriente directa estén fuera del punto neutro ni que las ranuras del colector estén tapadas.

Deben existir conexiones a tierra, tanto en el generador y en las máquinas, como en los controles.

3.2 Cabina

3.2.1 Cabina interior

La cabina interior no debe presentar desgaste excesivo en el piso, y si tiene salida de emergencia, ésta deberá ser segura. No debe haber accesorios de vidrio, botones rotos ni fisuras; manijas que no cierren en posición neutral, botones de alarma o de parada inoperantes, puertas que se arrastren en la cerradura, contactos de puerta desconectados y guías inferiores de puertas desgastadas.

NOTA

Verificar el sistema de iluminación, sistema de emergencia (opcional), llaves y fijaciones de paneles y techo.

3.2.2 Parte superior externa de la cabina

Los soportes estabilizadores de los cables y sus cachimbas no deben estar desajustados; no se deberá presentar vibración en los cables, ni deberá haber cables con sus extremos sueltos.

Las zapatas guías o ruedas guías (Soller guides) no deben presentar juego excesivo ni las corredizas un desgaste excesivo.

Los operadores de puerta no pueden estar desalineados, no deben haber fugas de aceite ni haber interruptores inoperantes ni se deben permitir conexiones eléctricas flojas o desprotegidas, poleas de suspensión defectuosas y desprotegidas, ni levas desalineadas.

La caja de maniobra debe estar en buenas condiciones y operables.

En caso que la cabina tenga paracaídas superior (Véase 3.2.3).

3.2.3 Parte inferior externa de la cabina

Las zapatas de seguridad no deben estar desgastadas ni el paracaídas inoperante.

El cable de seguridad no debe estar cruzado y no deben faltar rodillos de seguridad; las poleas guidoras, las zapatas guías o ruedas guías del carro ni las correderas deben estar desajustadas.

La suspensión de los cables viajeros no debe estar defectuosa; los amarres o cables de compensación deben ser los adecuados; los interruptores no deben estar inoperantes ni las levas desalineadas.

Las gomas de plataformas flotantes deben estar en buenas condiciones.

El dispositivo de sobrecarga debe estar operable y en buenas condiciones.

3.3 Elementos dentro de la fosa

Los elementos dentro de la fosa, como cables viajeros, cableado de fosa, cables de tracción, cables o cadenas de compensación y limitadores de velocidad, no deben presentar desgaste u oxidación; no debe haber puertas con vidrios de seguridad rotos o defectos estructurales ni desgaste excesivo en los pernos de las puertas, cadenas, bujes y zapatas.

No se deben permitir tampoco resortes rotos, topes de puertas faltantes, puertas balanceadas incorrectamente, correderas doblados o suspensiones de puerta desajustadas, desgastadas o desalineadas.

Las cerraduras no deben presentar ningún tipo de defecto en sus elementos ni en su funcionamiento.

Los mecanismos de las puertas deben estar bien ajustados; los amortiguadores no deben estar defectuosos o con aceite insuficiente.

No se puede permitir defecto alguno en los interruptores de límite de carrera.

En las guías no debe haber desalineamiento alguno, ni desajustes en ellas, en las abrazaderas o en las placas de unión.

Por otra parte, no debe presentarse desgaste excesivo en las chumaceras de las poleas. No se debe permitir la existencia de agua o basuras en el pozo; interruptores desajustados ni alargamiento excesivo en los cables.

Las puertas de acceso al sobre recorrido y pozo deben estar aseguradas.

Las pesas de contra peso deben estar asegurado en su marco.

Los amortiguadores según sea el caso; deben estar con el nivel de aceite adecuado y operable.

3.4 Cables de tracción y compensación

La inspección de cables debe considerar los requisitos y parámetros pericia y experiencia especificados por el fabricante.

El método que generalmente se usa, es el de contar los alambres rotos visibles sobre la longitud de un paso, reemplazándolos de acuerdo con los siguientes valores alcanzados:

| | |
|--------------------------|---------------------|
| Cable de 222 alambres | 15 % (tipo cruzado) |
| Cable de 222 alambres | 4 % (tipo lang) |
| Cable de 152 alambres | 10 % (tipo cruzado) |
| Cable de 152 alambres | 3 % (tipo lang) |
| Cable de 114 alambres | 8 % (tipo cruzado) |
| Cable de 114 alambres .. | 2 % (tipo lang) |

Estas cifras son máximas, pero si los factores de abrasión y corrosión están presentes, si la pérdida de diámetro es mayor del 10 % del valor nominal, si hay una concentración de roturas en un solo torón o si el número de alambres rotos en un mismo torón en una longitud de 30 cm es mayor de 6, los cables deben retirarse y cambiarse antes de que alcancen los valores anteriores.

3.5 Elementos de seguridad

Se debe verificar el correcto funcionamiento de los siguientes dispositivos de seguridad:

- alarma de cabina;
- interruptores de límite de carrera;
- cerraduras de puerta;
- contactos de seguridad de puertas;
- limitador de velocidad;
- sistema de reapertura de puertas;
- interruptor para control de mantenimiento;
- amortiguadores de impacto;
- todos los interruptores o contactos eléctricos de seguridad no deben estar puenteados (JUMPER);
- los dispositivos mecánicos de seguridad deben estar en buenas condiciones para su activación.

Los demás elementos se deben verificar para cada empresa de acuerdo con sus especificaciones.

3.6 Elementos de entradas y señalización de de piso

Se debe verificar el buen estado y el correcto funcionamiento de los siguientes elementos:

- botones de llamada;
- flechas direccionales;
- indicadores de piso;
- timbre de llegada;
- interruptor de llave;
- llave de emergencia (bocallave);
- llave de servicio (Bomberos);
- zapatas guías de puertas;
- soleras de puertas.

3.7 Lubricación

En todas y cada una de las partes del equipo instalado que requieran lubricación, ésta se debe efectuar de acuerdo con las especificaciones establecidas por el fabricante y teniendo en cuenta los programas establecidos en la presente norma, o aquellas estipuladas por la entidad responsable.

4 MANTENIMIENTO Y ESTADO FUNCIONAL DEL EQUIPO

4.1 Mantenimiento

De acuerdo con el conocimiento de las partes componentes del ascensor que requieren de servicio e inspección adecuados, se deberá preparar un programa de mantenimiento con el fin de garantizar que cada una de las partes sea inspeccionada a intervalos apropiados.

De tal forma, en la Tabla 1 se presentará un programa de mantenimiento general el cual servirá de guía al encargado del trabajo de mantenimiento y le ayudará a establecer una rutina fija de los dispositivos (partes) de trabajo que deberán efectuarse a intervalos prescritos con el mínimo de registros.

Deberá tenerse en cuenta que la formulación o tabulación de datos en los formatos (Véase Tabla 1) está basada en condiciones promedio, por tanto, se deberán ajustar las frecuencias donde existen condiciones menos usuales.

De otra parte, la rutina está basada en la suposición de que el ascensor puede ponerse fuera de servicio para desarrollar este trabajo.

El programa no incluye métodos de ajuste, lubricación, limpieza y reparaciones menores, cuya información estará disponible al operario en otras fuentes. Se espera que las cartas de las Tablas 1 y 2 encausarán su atención a los dispositivos (partes) que puedan parecerle relativamente sin importancia.

4.2 Estado del equipo (hoja de vida)

Con el fin de complementar los programas de mantenimiento preventivos y correctivos en un equipo, se presentará en la Tabla 2 un formato en el cual se registra la información precisa y detallada de cada reparación efectuada, para conocer el estado en que se encuentra el equipo en cada una de sus partes componentes.

5 BIBLIOGRAFIA

NTC 2503 Electrotecnia – Aparatos de elevación, requisitos generales para el mantenimiento de ascensores

Anexo A Informativo

Tabla 1 – Ejemplos típicos de programa de mantenimiento preventivo

Referencia.....

Edificio.....

Ciudad.....

Hoja N°.....

De.....

| Tipo de inspección | Parte o elemento | Verificación | Meses | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------------|---|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| T R I M E S T R A L | Máquinas | Limpieza | | | | | | | | | | | | |
| | | Lubricación (niveles escapes) | | | | | | | | | | | | |
| | | Desgaste general | | | | | | | | | | | | |
| | Motores Generadores Exitadores | Limpieza carcasa y rotores | | | | | | | | | | | | |
| | | Entre hierros (bujes) escobillas colector | | | | | | | | | | | | |
| | | Conexiones | | | | | | | | | | | | |
| | | Aceite chumacera | | | | | | | | | | | | |
| | Controles | Contadores fusibles relés | | | | | | | | | | | | |
| | | Conexiones | | | | | | | | | | | | |
| | | Protección térmicas y relevos de sobrecarga | | | | | | | | | | | | |

Se recomienda conservar y tener disponible en todo momento la documentación técnica y administrativa de la obra ejecutada.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----------------|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| T R I M E S T R A L | M E N S U A L | Selectores | Ajuste lubricación | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Desgaste tuerca viajera y engranes | | | | | | | | | | | | | |
| | | Poleas | Estado general | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Ajuste con los ejes de adherencia | | | | | | | | | | | | | |
| | | Cinta de acero | Amarres | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Accionamiento Interruptor | | | | | | | | | | | | | |

Referencia.....

Edificio.....

Ciudad.....

Hoja N°.....

De.....

| Tipo de inspección | | Parte o elemento | Verificación | Meses | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T R I M E S T R A L | M E N S U A L | Cabina | Sistema de seguridad | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Lubricación de partes móviles de puertas, pivotes, poleas, guías, corredera, revisar su desgaste | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Desgaste zapata | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Operador de puertas | Limpieza | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Ajuste de equipos de las puertas de cabina | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Cerradura | Ajuste de elementos | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | amortiguadores | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Chapas electromecánicas | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Zapatillas Guías | Ajuste | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Lubricación | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| T R I M E S T R A L | M E N S U A L | Pozo | Limpieza de rieles de contrapeso y cabina | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Cerraduras eléctricas y mecánicas | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Sistemas de amortiguación | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Pasillo | Botones de piso | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Contacto, bombillera | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Lubricación y ajustes de elementos | | | | | | | | | | | | | | |

Referencia.....

Edificio.....

Ciudad.....

Hoja N°.....

De.....

| Tipo de inspección | Parte o elemento | Verificación | Meses | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------------------------------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| T R I M E S T R A L | Máquina de tracción | Limpieza y lubricación | | | | | | | | | | | | |
| | | Desviaciones y ruidos | | | | | | | | | | | | |
| | | Poleas y engranajes | | | | | | | | | | | | |
| | Cables de tracción | Lubricación, desgastes y corrosión | | | | | | | | | | | | |
| | | Tensiones, estiramientos y amarres | | | | | | | | | | | | |
| | Cables viajeros | Conexiones | | | | | | | | | | | | |
| | | Suspensión y conexiones | | | | | | | | | | | | |
| | Frenos | Limpieza y lubricación | | | | | | | | | | | | |
| | | Estado de las bandas y resortes | | | | | | | | | | | | |
| | | Ajuste de los elementos | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| T R I M E S T R A L | M E N S U A L | Fosa | Lubricación poleas de compensación | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Nivel de aceite de amortiguadores | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Soportes tensores del cable del regulador de la cinta de acero | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Ajuste de amarre | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Referencia.....

Edificio.....

Ciudad.....

Hoja N°.....

De.....

| Tipo de inspección | Parte o elemento | Verificación | Meses | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| T R I M E S T R A L | Miscelanea | Limpieza de rejillas y molduras visibles del interior | | | | | | | | | | | | |
| | | Lubricación de esferas y poleas del indicador | | | | | | | | | | | | |
| | | Limpieza de amortiguadores y tensor del regulador de velocidad | | | | | | | | | | | | |
| A N U A L | Cables de tracción | Lubricación de rodamientos y engranajes | | | | | | | | | | | | |
| | Cable regulador de velocidad | Lubricación de cables tracción y compensación | | | | | | | | | | | | |
| | | Seguro de paracaídas y demás sistemas de seguridad | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| A N U A L | Entradas de piso | Limpieza y lubricación | | | | | | | | | | | | |
| | | Cerraduras y tolerancias | | | | | | | | | | | | |
| | Señales | Estado de los botones y señales | | | | | | | | | | | | |
| | | Indicadores de posición | | | | | | | | | | | | |

Tabla 1 – Ejemplos típicos de programa de mantenimiento preventivo

Referencia.....

Fecha.....

Edificio.....

Ciudad.....

| | | |
|----------|--|-------------------|
| 1 | Mantenimiento de cabina | Reparar |
| | Puerta Comando Iluminación y señales Piso Observaciones | |
| 2 | Operación general | Anormal |
| | Funcionamiento de puertas Funcionamiento de marcha Atención a llamadas de cabina a piso Nivelación Observaciones | |
| 3 | Mantenimiento de cuarto de máquinas | Reparar |
| | Generador Máquina Selector Regulador Control Observaciones | |
| 4 | Mantenimiento de accesorios de piso | Defectuoso |
| | Puertas Indicadores Botones Observaciones | |
| 5 | Recomendaciones | |

NB 135002:2009



Número de páginas: 23

©IBNORCA – Derechos Reservados