



ASISTENCIA TÉCNICA AL PROGRAMA  
“ACCESO AL EMPLEO A TRAVÉS DE LA MEJORA DE LAS HABILIDADES LABORALES Y EL  
FOMENTO EMPRESARIAL EN HONDURAS” (EURO EMPLEO)  
LA/2019/412-746

**MODELO DE MANTENIMIENTO PARA INFRAESTRUCTURA DE LOS  
CENTROS DE CUIDADO INFANTIL.**

MCP34: Mejora de la calidad y la cobertura de los Centros de Cuidado Infantil de la  
Secretaría de Trabajo y Seguridad Social

Junio de 2023

Edgar González  
Cristian Bercián  
Pablo Mazzini  
Jorge Campanella

Asistencia Técnica implementada por:

**IDOM**  **involas**



Este documento fue realizado con la contribución de la Unión Europea. Su contenido es exclusiva responsabilidad de sus autores y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea.

MAYO DE 2023

# **Modelo de Mantenimiento para Infraestructura de los Centros de cuidado infantil**

ING. CRISTIAN ORTEGA BERCIAN  
CICH # 7777

## **INTRODUCCION**

La planificación del mantenimiento en edificios puede evitar gastos a corto, mediano y largo plazo. La falta de esta implementación conduce a edificios degradados prematuramente, limitando así su vida útil y su uso eficiente.

El diseño de este plan se enfoca en integrar procedimientos y herramientas necesaria para implementar obras preventivas a los edificios y generar históricos de mantenimiento.

La finalidad de este plan es brindarle a la secretaria de trabajo y seguridad social (SETRASS) un documento técnico donde se muestren los procedimientos y herramientas empleados para el mantenimiento de obras civiles, así obtener un modelo que se pueda emular y adaptar a los edificios de centro de cuidado infantil.

La SETRASS es la encargada de velar por el mantenimiento de los edificios de centros de Cuidado Infantil en Honduras y actualmente no cuenta con un procedimiento establecido que permita integrar obras preventivas a los procesos de operación, además nunca ha documentado los trabajos de mantenimiento, por ello carece de registros históricos. Resultado de esto no se ha establecido como calcular de manera efectiva la cantidad de material o recursos requeridos para para cubrir las necesidades edilicias anuales.

## **OBJETIVO GENERAL**

El objetivo de este proyecto es documentar la información y procedimientos requeridos para establecer un plan de mantenimiento preventivo/correctivo para edificios de centros de cuidado infantil CCI.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los principales elementos de un edificio típico de centros de cuidado infantil que requieren de un mantenimiento preventivo y la frecuencia con la que debe aplicarse.
- Evaluar y priorizar los elementos considerados en el mantenimiento preventivo y correctivo.
- Identificar las principales estructuras que pueden deteriorarse o fallar según su importancia para el uso normal de la edificación.
- Elaborar una matriz con los ciclos de mantenimiento preventivo recomendados para la tipología de edificio seleccionado.
- Elaborar un método que permita identificarlas principales fallas y deterioros que se darían en un edificio que permitan llevar un control del comportamiento de éste.
- Establecer una estructura para realizar la implementación de las actividades del plan.

## MARCO CONCEPTUAL

- **Mantenimiento:**

El mantenimiento no es más que 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 expuestas al deterioro. Mantenimiento de Edificaciones se refiere a todas aquellas actividades y tareas que se deben realizar de forma constante y rutinaria, para conservarlo en adecuadas condiciones que permiten que cumpla su vida útil.

- **Mantenimiento Preventivo:**

Mantenimiento preventivo es una actividad destinada a evitar gastos mayores en los edificios, especialmente en aquellos casos donde se han realizado grandes inversiones. Busca prevenir que se den fallas y deterioros en las estructuras, cuyo costo de reparación es más elevado una vez que se presenten. También el mantenimiento preventivo busca alargar la vida útil de las obras civiles, y mejorar aspectos como la estética y salubridad de las edificaciones.

El objetivo del mantenimiento preventivo es evitar que se produzcan fallas tempranas en los elementos que componen un edificio. Las edificaciones pueden llegar a su vida útil esperada si se les brinda mantenimiento de forma adecuada, por tanto, es el principio fundamental en que se basa el mantenimiento preventivo. Es además el más recomendable, dado que trata de llevar una planificación integral que pueda hacer una asignación de recursos (mano de obra, materiales, etc.) adecuada para conservarlo en buen funcionamiento. En este sistema se trata de llevar un proceso de inspecciones rutinarias y sistemáticas, además realizar algunas correcciones menores que prevengan un acelerado deterioro del inmueble.

- **Mantenimiento Correctivo:**

El mantenimiento correctivo se refiere a realizar acciones solamente cuando se presentan fallas o el deterioro de la estructura es avanzado y se ha hecho visible (por lo general), causando molestias a los ocupantes del edificio, además de que puede detener el uso normal de la infraestructura. En muchos de los casos el costo de realizar la actividad de reparación o sustitución es elevado, debido a que muchas de las correcciones que se realizan se pudieron prever y evitar a tiempo, esto cuando el problema no tenía mucha significancia. En resumen, el mantenimiento correctivo se centra en atacar de forma inmediata (por lo general) el problema cuando éste es visible o sus consecuencias se han hecho notorias. Esta acción no es planificada, sino que responde a una necesidad, producto del uso mismo de la estructura y a su interacción con el medio ambiente.

- **Planificación:**

Un plan de mantenimiento (preventivo/correctivo) para edificios provee beneficios para los usuarios y propietarios de éste. Busca minimizar las fallas prematuras de los diferentes elementos componentes de un edificio, protegiendo así la inversión realizada. Prevenir fallas en la mayoría de los casos es menos costoso que repararlas. Además, implementando un plan ayuda a que los distintos

elementos del edificio alcancen su vida útil de forma planificada. Por otro lado, una edificación bien conservada permite mantener una imagen deseable de la empresa y contribuye positivamente en la moral de los empleados.

Un edificio sin mantenimiento es inseguro, por tanto, un plan de mantenimiento busca atacar las fallas y deterioros que comprometen la seguridad del edificio y sus ocupantes. Una de las razones fundamentales por las cuales se debe realizar mantenimiento planificado a los elementos que componen una obra civil, son los gastos que genera, los cuales repercuten en el presupuesto de operación del inmueble.

Los costos de mantenimiento y uso de un edificio durante su vida útil pueden llegar a ser más importantes que los de construcción o instalación, de hecho, son más difíciles de prever pues en gran medida, el mantenimiento se hará de forma correctiva. La falta de mantenimiento de un inmueble ocasionará que a corto plazo deje de cumplir sus funciones. Los costos de mantenimiento pueden disminuir conforme aumenta la planificación del mantenimiento. Estos costos pueden ser útiles en dos sentidos: evalúan los resultados internos de mantenimiento y comparan la inversión con los resultados obtenidos. Para conocer los costos de mantenimiento se debe unir los conceptos administrativos y técnicos que expliquen el origen de los trabajos de mantenimiento, conocer distribuciones internas, consumos puntuales, picos, partes intervenidas con frecuencia, causas de fallas y encontrar la relación acción-causa-efecto.

### **ESTRUCTURA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO EFECTIVO**

Un plan de mantenimiento de edificios se refiere a establecer procedimientos normalizados para administrar las acciones, ya sean preventivas o correctivas de un inmueble o grupo de éstos, con el propósito de atender mejor las necesidades que presentan los elementos componentes de un edificio. Para que el plan sea efectivo, debe ser continuo. El comportamiento de los sistemas del edificio y equipo deben ser monitoreados y documentados continuamente. Los registros de mantenimiento proporcionan continuidad y dirección.

Desarrollar los registros de inspecciones e intervenciones lleva tiempo, así se debe comenzar a registrar la información desde que se implementa la primera actividad del plan. La continuidad depende también de la habilidad de la organización para obtener mano de obra calificada y administración capaz. Esto debido a que, si la información de un edificio no es registrada, si no que se designa a la memoria de algunos individuos involucrados en las actividades de mantenimiento, esta información puede llegar a perderse y crear vacíos en el programa de mantenimiento. Esto se evita si este está bien organizado y documentado.

Existen algunos puntos que se deben tomar en cuenta para estructurar el plan, estos incluyen la revisión del grado de capacitación del personal, qué áreas del inmueble son más susceptibles al deterioro, qué

elementos del edificio son alta prioridad y establecer los objetivos que se quieren alcanzar con el plan. Para desarrollar efectivamente un plan de mantenimiento se debe seleccionar al administrador del mantenimiento de los edificios, quien debe ser experimentado y responsable.

El primer paso para plantear adecuadamente un plan de mantenimiento de un edificio es conocer su uso y los elementos con que está compuesto. Durante esta etapa es importante obtener, los planos actualizados, así como los registros de las reparaciones realizadas si se tuviera registro de ello o si se han realizado. Esto debido a que permite al desarrollador del plan darse una idea del comportamiento de la estructura durante su periodo de uso. Este estudio preliminar puede indicar qué elementos de la estructura están deteriorándose y con qué frecuencia. Además, puede revelar cómo se han venido tratando las fallas conforme éstas han aparecido. Una buena aproximación para empezar un plan de mantenimiento es rectificar los problemas (si los hubiera) causados por defectos de diseño y construcción. Lo más deseable sería realizar una inspección final del proyecto una vez terminado, en busca de identificar aquellos elementos que tienen una degradación potencial arriba de la normal y realizar las modificaciones necesarias. Por lo general, esta inspección no se realiza cuando la obra es terminada; sin embargo, si se desea establecer un plan de mantenimiento adecuado a la edificación, debe realizarse una inspección general (un diagnóstico) del edificio donde se desea implementar, el propósito de hacer esto es realizar las reparaciones que permitan corregir las fallas y el deterioro avanzado de los sistemas que lo componen.

- **Inspecciones**

Medir el comportamiento de un edificio es clave en una buena administración de mantenimiento. Aquellas actividades que no son medidas tienden a subestimarse (ya sea porque se piensa que no pueden ser medidas o no vale la pena hacerlo). Esto es lógico pues las actividades deben ser medibles si la planificación requiere ser cuantificada y las acciones monitoreadas y evaluadas. Para diagnosticar el comportamiento de un edificio se deben realizar inspecciones con cierta periodicidad. Para hacerlo se debe establecer una guía para realizar estas inspecciones con el fin de evitar que se hagan al azar o algún elemento quede por fuera de la inspección. El encargado de mantenimiento debe siempre procurar conservar los estándares de mantenimiento y reparaciones lo más uniformes posible. La primera limitación con la cual se debe lidiar es la diversidad de problemas que pueden causar que los materiales componentes de un edificio comiencen a deteriorarse. Éstos incluyen las condiciones climáticas, contaminación, ataque de insectos, rayos ultravioletas, etc. Estos agentes rara vez dañan un edificio de forma uniforme, pero si se le suma el hecho de que los ocupantes hacen uso del mismo de formas muy distintas. Es por eso que los planes de mantenimiento y el presupuesto que es calculado a partir de ello, no puede ser rígido, de ser necesario, el administrador debe reestructurarlo y los recursos asignados con el fin adaptar el plan a las necesidades reales de la edificación.

Para hacer esto la labor del personal encargado de mantenimiento debe estar enfocada en planear sistemáticamente las inspecciones de los edificios de los cuales es responsable. Existen cinco puntos claves que deberían especificarse en las inspecciones:

- La frecuencia con que un edificio debe inspeccionarse.
- Los elementos que deben inspeccionarse.
- El tipo de mantenimiento por realizar como resultado de la inspección.
- El grado de deterioro del elemento para el cual debe ser reparado.

- El grado de deterioro en el cual un elemento debe ser sustituido.

- **Guías de Ciclos de Mantenimiento**

Con el propósito de facilitar las inspecciones y que éstas se realicen como una actividad uniforme y estandarizada, se requiere de guías de mantenimiento de los elementos componentes de un edificio que son de común deterioro. En ellas se debe indicar la frecuencia recomendada con que los elementos deben inspeccionarse o sustituirse, según sea el requerimiento. Por lo general, el encargado de mantenimiento de edificios tiene algún conocimiento de las frecuencias con que deben inspeccionarse los diferentes elementos. Existen además guías, manuales y textos que puede ayudar a establecer estos ciclos si no se está seguro de cómo hacerlo. Por ejemplo, los muros de mampostería generalmente se inspeccionan una vez al año. Otros elementos con mayor frecuencia debido al deterioro que presentan o por algún requerimiento en específico. Una vez establecida una guía de ciclos de mantenimiento se puede cambiar las frecuencias dependiendo de las prioridades o en respuesta al desarrollo de algún deterioro.

Los formularios de inspección, las órdenes de trabajo (intervenciones) generadas a partir de éstos y los ciclos de mantenimiento son parte de la gestión de un plan de mantenimiento. Éstos deben ser simples y flexibles para que puedan ser usados fácilmente por el personal.

- **Métodos para ejecutar planes de mantenimiento**

Dentro de una organización existen tres formas para ejecutar planes de mantenimiento para edificios:

1. Es utilizando recursos propios de la organización.
2. Es mediante contrataciones externas.
3. La tercera es la combinación de las anteriores.

El método más eficiente para ejecutar el plan es aquel donde se obtiene la productividad más alta. La utilización de estos métodos será consultada y decidida de forma óptima tomando en consideración el tiempo y el costo mismo, además de las limitaciones propias de la organización.

<b>MÉTODOS PARA EJECUTAR PLANES DE MANTENIMIENTO</b>			
	<b>Recursos propios</b>	<b>Contrataciones externas</b>	<b>Combinación de ambos</b>
<b>Conveniente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyectos urgentes</li> <li>- No hay tiempo para definir alcances, redactar contratos y evaluar ofertas.</li> <li>- Existe personal capacitado en diseño y ejecución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyectos riesgosos.</li> <li>- Trabajos especializados</li> <li>- Hay tiempo para definir alcances, redactar contratos y evaluar ofertas</li> <li>- No existe personal capacitado en diseño y ejecución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para variedad de planes de mantenimiento</li> <li>- Grandes organizaciones</li> </ul>
<b>Retos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar el orden de ejecución.</li> <li>- Estimar la cuadrilla necesaria.</li> <li>- Programar las cuadrillas sin interrupción de trabajo.</li> <li>- Administrar la carga de trabajo de las cuadrillas.</li> <li>- Control del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar el orden de ejecución</li> <li>- Administrar varias contrataciones</li> <li>- Coordinar entre los distintos equipos involucrados</li> <li>- Flujo de caja disponible</li> <li>- Dificultad para administrar cambios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Combina los retos de las anteriores</li> </ul>
<b>Necesidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excelente administración de proyectos.</li> <li>- Una herramienta eficiente para programar y controlar el proyecto.</li> <li>- Fuerza de trabajo flexible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Excelente administración de contratos</li> <li>- Buena administración de proyectos</li> <li>- Una herramienta eficiente para administrar contratos, flujo de caja y controlar el proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buena administración de proyectos</li> <li>- Buena administración de contratos</li> <li>- Una herramienta eficiente para los recursos propios y las contrataciones externas</li> </ul>

- **Metodología**

El diseño del plan modelo de mantenimiento para Centros de Cuidado Infantil (CCI), está enfocado en crear los procedimientos y herramientas necesarios para que se pueda poner en marcha un plan de mantenimiento preventivo/correctivo a los edificios que atiende la secretaria de trabajo y Seguridad Social, con el fin de que sea utilizado como guía para emularlo y aplicarlo a mayor escala.

El primer paso para el elaborar el plan fue investigar el modo de operación del proceso en lo que refiere al mantenimiento de los edificios, con el propósito de observar los procedimientos que se realizan para atender las necesidades de un edificio. Para ello se conversó con el personal, en especial con los coordinadores de los centros de cuidado infantil. También se investigó el proceso administrativo que con lleva el mantenimiento de los edificios.

Lo anterior con el propósito de observar si a los centros de cuidado infantil se le han brindado mantenimiento o hecho reparaciones o alguna modificación en la estructura. Una vez realizadas las entrevistas y una inspección de campo en cada uno de los centros, se analizan y se hace una propuesta de mantenimiento debido a que no tienen ninguna metodología. Luego realizado esto se elaboran las guías de los ciclos de mantenimiento para implementarlo en los elementos de deterioro más comunes.

Con base en los ciclos de mantenimiento se elaboró un formulario para recopilar información sobre el estado de deterioro de los elementos que componen un edificio. Se estructuró con el fin de que sea fácil de llenar a través de inspecciones visuales que permitan cuantificar el grado de deterioro de los distintos elementos. Para ello se investigó en la tipología encontrada, las fallas y deterioros más comunes y de mayor cuidado.

Con realizar inspecciones rutinarias se espera medir el comportamiento del deterioro de cada edificio, para así tomar decisiones con respecto de las acciones de reparación, sustitución o renovación que requiera cada elemento, éstas deben realizarse para anticipar la falla o evitar que el deterioro alcance una etapa avanzada. Para ello también se crea un formulario para registrar las intervenciones que se requieran ya sea por resultado de una inspección realizada o por alguna solicitud de mantenimiento, con el propósito de cuantificar el volumen de intervenciones realizadas a lo largo del año.

El hacerlo tiene dos propósitos por un lado cuantificar las actividades que surgieron a partir de solicitudes de mantenimiento para analizar las causas de cada solicitud e incluirlas en las inspecciones para adaptarlas al comportamiento real del edificio. El formulario de intervenciones está adaptado para que se registren los materiales utilizados en la intervención, así como la cantidad utilizada. El objetivo es medir los materiales utilizados en los diferentes elementos de cada centro, así como la cantidad requerida en un año o algún otro período determinado. Realizarlo permite generar estadísticas de los materiales por emplear para cada edificio por año, por ello se puede preparar un presupuesto de los insumos que se ocuparán para cada edificio en particular.

- **Guías de ciclos de Mantenimiento**

Para establecer las frecuencias de mantenimiento se identificaron los principales elementos componentes de un edificio típico atendido por la SETRASS que son de frecuente deterioro y, a su vez, prioridad en caso de falla. El siguiente cuadro muestra los elementos identificados. Cada elemento integra distintas estructuras.

**ELEMENTOS IDENTIFICADOS**

<b>Item</b>	<b>Elemento</b>
1	Paredes y acabados
2	Pisos
3	Techo y red pluvial
4	Cielos
5	Estructuras de concreto reforzado
6	Puertas y ventanas
7	Red de agua potable
8	Grifería y loza sanitaria
9	Red sanitaria
10	Barandillas, rejas y ventanas
11	Instalaciones eléctricas.

## GUIAS DE MANTENIMIENTO PARA EDIFICIOS DE CENTROS DE CUIDADO INFANTIL

GUÍA DE MANTENIMIENTO PARA PAREDES Y ACABADOS		
CICLOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO RECOMENDADOS		
Actividad	Frecuencia	Descripción
Inspeccionar	6 meses	Revisión general del estado de conservación de las paredes (interiores y exteriores) del edificio incluyendo las paredes livianas, se revisa la aparición de grietas, fisuras, huecos, deformaciones, desgaste, humedad, manchas, suciedad, etc.; así como la condición del acabado de estas como el repello, revestimientos, enchapes y pintura (según sea el caso).
	1 año	Inspección del estado de remates, balcones y salientes de la fachada.
Limpiar	6 meses	Limpieza de las paredes y divisiones interiores. Limpieza de molduras y demás acabados.
	2 años	Limpieza general de las paredes exteriores.
Renovar	5 años	Sustitución de las láminas y/o paneles que presenten deterioro avanzado.
		Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la fachada.
		Repintado de las paredes (según deterioro que presente).
DETERIOROS Y FALLAS FRECUENTES		
Pared rígida (Bloques de Concreto)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grietas/Fisuras en los bloques y en las sisas</li> <li>- Bloques quebrados o con huecos</li> <li>- Suciedad</li> <li>- Manchas (Degradación química del concreto o del acero de refuerzo)</li> <li>- Humedad/Hongos</li> <li>- Deformaciones (alineamiento de pared o desplome)</li> </ul>	
Paredes Livianas (Tabla Yeso)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quebraduras en las láminas</li> <li>- Grietas/Fisuras (especialmente en las juntas)</li> <li>- Suciedad</li> <li>- Manchas</li> <li>- Focos de Humedad/Hongos</li> <li>- Deformaciones (alineamiento de pared o desplome)</li> <li>- Desgaste de las láminas</li> <li>- Despegue de las láminas</li> </ul>	
Acabados de Pared	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repello: grietas y fisuras, manchas, despegue</li> <li>- Revestimientos y enchapes: grietas y fisuras, suciedad, manchas, despegue</li> <li>- Pintura: abombamientos, despegues, manchas, desconchados</li> </ul>	

<b>GUÍA DE MANTENIMIENTO PARA PISOS</b>		
<b>CICLOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO RECOMENDADOS</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Descripción</b>
Inspeccionar	6 meses	Revisión general del estado de conservación de los diferentes tipos de piso del edificio, se revisa la aparición de grietas, fisuras, huecos, despegues, desgaste, humedad, manchas, ralladuras, suciedad, etc. (según sea el caso). Así como el deterioro de los zócalos y otros acabados de piso.
Limpiar	1 semana	Limpieza y cepillado con productos anti manchas del piso vinílico.
		Limpieza de las molduras
	6 meses	Encerado de los pisos cerámicos. Abrillantado del piso de terrazo.
<b>DETERIOROS Y FALLAS FRECUENTES</b>		
Piso (vinílico, deterrazo, cerámica)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grietas/Fisuras</li> <li>- Despegue de piezas.</li> <li>- Suciedad</li> <li>- Manchas</li> <li>- Rayaduras/Desgaste</li> <li>- Humedad (en el caso del vinílico)</li> </ul>
Zócalos (PVC, Madera, Hule)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reventaduras</li> <li>- Despegue</li> <li>- Suciedad/Manchas</li> <li>- Humedad/Hongos</li> <li>- Rayaduras/Desgaste</li> </ul>

GUÍA DE MANTENIMIENTO PARA TECHO Y RED PLUVIAL		
CICLOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO RECOMENDADOS		
Actividad	Frecuencia	Descripción
Inspeccionar	3 meses	Revisión de aparición de goteras y de detectarse alguna su reparación debe ser inmediata (Especialmente en estación lluviosa).
		Revisión de deformaciones o pérdida de agua en las y bajantes, de detectarse alguna falla se debe reparar de inmediato (Especialmente en estación lluviosa).
Revisión de estancamiento en las uniones entre techos y canales debido acumulación de hojas u otros, de presentarse se debe limpiar de inmediato.		
	6 meses	Revisión general del estado de conservación del techo y red pluvial, revisarla cubierta, unión entre techo, cumbreras, canales, bajantes pluviales y las cajas de registro, se debe realizar una inspección antes de que comience la época lluviosa para realizar las intervenciones que se requieren para preparar la estructura y otra finalizando con el propósito de observar el desempeño de este.
Limpiar	3 meses	Limpieza externa e interna de las láminas transparentes de la cubierta.
	1 año	Limpieza de las canales. Limpieza de la cubierta de techo.
Renovar	1 año	Revisión y resocado de los anclajes de láminas de cubierta y canales.
	5 años	Sustitución de canales deterioradas.
		Sustitución de los bajantes deformados o rotos. Repintado de la cubierta de techo.
DETERIOROS Y FALLAS FRECUENTES		
Cubierta		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roturas u orificios.</li> <li>- Corrosión.</li> <li>- Láminas mal traslapadas.</li> <li>- Láminas sueltas debido a una mala sujeción a los clavadores y tornillos desocados.</li> <li>- Deformación/hundimiento de la cubierta.</li> <li>- Pintura: suciedad, manchas, hongos, humedad, desconchados.</li> </ul>
Unión entre techos, Canales y Cumbreras		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roturas u orificios</li> <li>- Corrosión</li> <li>- Mal anclaje (en cuanto a las canales y bajantes se puede dar el desacople de uniones)</li> <li>- Deformaciones</li> <li>- Pintura: suciedad, manchas, hongos, humedad, desconchados.</li> <li>- Estancamientos producidos por acumulación de hojas u otros (en el caso de las uniones entre techos y canales)</li> </ul>
Cajas de registro pluvial		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mal funcionamiento</li> <li>- Filtraciones</li> <li>- Quebramiento</li> </ul>
q		

## GUÍA DE MANTENIMIENTO PARA PUERTAS Y VENTANAS

### CICLOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO RECOMENDADOS

Actividad	Frecuencia	Descripción
Inspeccionar	3 meses	Revisión general del estado de conservación de los distintos tipos de puertas y cerraduras del edificio, se revisa la aparición de golpes, hundimientos grietas, huecos, desplomes, humedad, hongos, manchas, suciedad, efectividad de cierre, etc. (según sea el caso).
		Revisión general del estado de conservación de los distintos tipos de ventanas (incluye vidrios, celosías y marcos), se revisa la aparición de golpes, hundimientos, rayaduras grietas, huecos, desplomes, humedad, hongos, manchas, suciedad, mecanismos de cierre, etc. (según sea el caso).
Limpiar	1 mes	Limpieza integral de superficies expuestas de puertas y ventanas.
	6 meses	Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas y de las guías de los cerramientos tipo corredizo.
		Limpieza con producto abrillantador de los acabados de acero inoxidable y galvanizados.
Renovar	3 meses	Lubricación de bisagras, pivotes y los brazos hidráulicos.
		Lubricación de los elementos móviles de las ventanas y herrajes de celosía.
		Lubricación de las cerraduras de las puertas con polvo grafitado (no usar aceite o grasa).
	5 años	Renovación del sellado de los vidrios con los marcos de las puertas.
		Sustitución de las cerraduras fatigadas.
		Pulido de las rayaduras y los golpes de las ventanas y del aluminio lacado.
		Renovación de los acabados (pintura, lacados y barnizados) de las puertas (según sea el caso).
		Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las puertas y marcos de madera (según sea el caso).
Renovación del sellado de los marcos con la fachada.		

### DETERIOROS Y FALLAS FRECUENTES

Puerta de madera sólida Puerta de madera liviana (plywood, melamina, fibrocartón) Puerta de marco de aluminio y vidrio Puerta metálica Puerta de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deformación (Golpes, Hundimiento, etc.).</li> <li>- Humedad/Hongos</li> <li>- Suciedad/Manchas</li> <li>- Rayaduras/Desgaste</li> <li>- Mal anclaje del marco de madera, aluminio o metal.</li> <li>- Mal funcionamiento del cierre y de tope de las puertas.</li> <li>- Corrosión, y mal alineamiento de las bisagras).</li> <li>- Cerraduras fatigadas</li> <li>- Mal funcionamiento del brazo hidráulico</li> <li>- Mal ajuste del vidrio al marco, desajuste de la vena (para la puerta de vidrio y aluminio)</li> </ul>
Ventanas con	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedad/Hongos</li> <li>- Suciedad/Manchas</li> <li>- Rayaduras/Desgaste</li> </ul>

marco de madera Ventanas con marco de aluminio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vidrios quebrados o faltantes</li> <li>- Paletas quebradas o faltantes (celosías)</li> <li>- Deterioro del herraje de las celosías y comprobación del mecanismo de cierre.</li> </ul>
---	--

GUÍA DE MANTENIMIENTO PARA LA RED DE AGUA POTABLE		
CICLOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO RECOMENDADOS		
Actividad	Frecuencia	Descripción
Inspeccionar	3 meses	Revisión del estado del depósito de agua (si hay) se realiza detección de fugas, además el vaciado y limpieza de éste, medición de la capacidad efectiva del depósito de agua.
		Revisión de la condición de las llaves de paso y chorro y demás válvulas y accesorios componentes de la red, comprobación de apertura y cierre y detección de fugas, ante desperfectos reparación o sustitución inmediata.
		Revisión de las válvulas reductoras de presión, se debe comprobar el funcionamiento de regulación.
		Comprobar el funcionamiento del sistema hidroneumático (bombas, tanque hidroneumático, etc.).
	6 meses	Revisión general del estado de conservación y funcionamiento de la red de suministro de agua potable, se revisan las tuberías, válvulas y accesorios expuestos (visibles) con el propósito de detectar fugas y roturas, revisar los anclajes y deterioro general.
		Revisión de las tapas de concreto de las cajas de registro, posible sustitución si se encuentran en mal estado.
1 año	Realizar prueba de funcionamiento de las llaves de corte.	
Limpiar	1 año	Limpiar las llaves de paso y lubricación del vástago. Si hay fugas en el vástago cambiar el empaque.
		Limpieza de las cajas de registro.
		Limpieza de la red de agua potable debido a sedimentos producidos por el agua e incrustaciones internas (Consultar a un experto).
Renovar	5 años	Sustitución de llaves de paso, llaves de corte, válvulas de reductoras de presión degradadas.
DETERIOROS Y FALLAS FRECUENTES		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura de tubos</li> <li>- Fugas</li> <li>- Deterioro de los anclajes de la tubería expuesta</li> </ul>

Red de Agua Potable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mal funcionamiento de las llaves de paso, llaves de chorro y demás válvulas.</li> <li>- Condición de otras válvulas y accesorios</li> <li>- Suciedad en el tanque de almacenamiento de agua potable.</li> <li>- Presión de suministro insuficiente</li> <li>- Mal funcionamiento de la bomba(s) y el sistema hidroneumático.</li> </ul>
---------------------	--

GUÍA DE MANTENIMIENTO PARA GRIFERÍA Y LOZA SANITARIA		
CICLOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO RECOMENDADOS		
Actividad	Frecuencia	Descripción
Inspeccionar	1 mes	Revisar tapas de inodoro y sentaderos, ante rotura sustitución inmediata. Comprobar el funcionamiento de todas las piezas de los inodoros, inspección del tanque de agua.
	3 meses	Revisión general del estado de conservación y funcionamiento de la grifería y la loza sanitaria, se revisan los inodoros, mingitorios, lavatorios, fregaderos, pilas y todos sus componentes con el propósito de detectar fugas, roturas, manchas, suciedad, revisar los anclajes y deterioro general.
Limpiar	1 día	Limpieza y desinfección de los lavatorios, orinales, inodoros, portarrollos y toalleros.
Renovar	5 años	Sustitución general de llaves de control, tubos de abasto, sifones, sentadero y tapas de inodoro por degradación de uso.
		Sustitución general de los espejos por deterioro.
DETERIOROS Y FALLAS FRECUENTES		
Lavatorios y Fregaderos/Pilas		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apariencia general, presencia de manchas, suciedad, rayadura del vitrificado u otros</li> <li>- Rotura/fisuras</li> <li>- Mal funcionamiento del sifón (Deterioro, fugas)</li> <li>- Mal funcionamiento de la llave de control (Deterioro, fugas)</li> <li>- Mal funcionamiento del tubo de abasto (Deterioro, fugas)</li> <li>- Mal funcionamiento de la cachera (Rotura, fugas)</li> <li>- Mal funcionamiento del desagüe (Deterioro, fugas)</li> <li>- Deterioro de los anclajes de los lavatorios.</li> </ul>
Mingitorios		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apariencia general, presencia de manchas, suciedad, rayadura del vitrificado u otros</li> <li>- Rotura/fisuras</li> <li>- Deterioro de los anclajes de los lavatorios.</li> <li>- Fugas</li> <li>- Fluxómetro: deterioro y mal funcionamiento.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apariencia general, presencia de manchas, suciedad, rayadura del vitrificado</li> </ul>

Inodoros	u otros
	– Rotura
	– Deterioro de los anclajes (elementos de fijación inodoro-piso e inodoro-tanque)
	– Mal funcionamiento de la válvula de entrada
	– Mal funcionamiento de la llave de control (Deterioro, fugas)
	– Mal funcionamiento del tubo de abasto (Deterioro, fugas)
	– Asiento y tapadera: suciedad, rotura, despegue u otros. – Mal funcionamiento y deterioro del set de tanque del inodoro

GUÍA DE MANTENIMIENTO PARA RED SANITARIA		
CICLOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO RECOMENDADOS		
Actividad	Frecuencia	Descripción
Inspeccionar	6 meses	Revisión general del estado de conservación y funcionamiento de los colectores, bajantes, cajas de registro, arquetas, trampas de grasa, con el propósito de detectar fugas y roturas, revisar los anclajes y deterioro general.
Limpiar	6 meses	Limpeza de trampa de grasa y cajas de registro.
	1 año	Limpeza del tanque séptico y drenajes.
Renovar	5 años	Sustitución de los sumideros, bajantes y tuberías degradados.
DETERIOROS Y FALLAS FRECUENTES		
Red sanitaria		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rotura de tubos.</li> <li>– Fugas.</li> <li>– Deterioro de los anclajes de la tubería expuesta.</li> <li>– Mal funcionamiento y deterioro de la trampa de grasa.</li> <li>– Mal funcionamiento y deterioro de las cajas de registro.</li> <li>– Mal del funcionamiento del tanque séptico y drenajes (Fugas, malos olores).</li> </ul>

GUÍA DE MANTENIMIENTO PARA BARANDILLAS, REJAS Y PERSIANAS		
CICLOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO RECOMENDADOS		
Actividad	Frecuencia	Descripción
Inspeccionar	6 meses	Revisión general del estado de conservación de las rejas y barandillas de acero.
		Inspección del funcionamiento de los elementos móviles de las cortinas enrollables
	1 año	Revisión de la condición general de funcionamiento y deterioro de las persianas.
		Comprobación del estado de solidez, anclaje y fijación de las barandillas y rejas.
Limpiar	6 meses	Limpeza integral de las rejas y barandillas.
		Renovación del esmalte de las barandillas de acero.
DETERIOROS Y FALLAS FRECUENTES		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Deterioro del anclaje y fijación de la barandillas y rejas</li> <li>– Corrosión de la barandillas y rejas de acero</li> </ul>

Barandillas y rejas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura</li> <li>- Deformaciones (hendiduras, golpes, pandeo).</li> <li>- Pintura: abombamientos, despegues, manchas, desconchados.</li> </ul>
---------------------	--

GUÍA DE MANTENIMIENTO PARA INSTALACIÓN ELECTRICAS		
CICLOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO RECOMENDADOS		
Actividad	Frecuencia	Descripción
Inspeccionar	1 mes	Revisión del estado y funcionalidad de los interruptores y tomacorrientes, en caso de rotura o deterioro sustitución inmediata.
		Revisión de luminarias fluorescentes, detección de iluminación oscilante o fundida, roturas y sujeción, en caso de presentarse sustitución inmediata.
		Revisión de lámparas incandescentes (interiores y exteriores) y fotoceldas, detección lámparas fundidas, rotura y sujeción, en caso de presentarse sustitución inmediata.
	1 año	Verificación del estado de las conexiones de las líneas de distribución principal y secundaria, verificación de la continuidad eléctrica de la línea. En caso de deterioro reparación o sustitución inmediata.
		Revisión del estado y funcionamiento del tablero de distribución eléctrica.
		Revisión del estado de las conexiones que se encuentran a la intemperie, en caso de deterioro o mal funcionamiento reparaciones inmediatas.
Limpiar	6 meses	Limpieza de los interruptores, tomacorrientes y lámparas en general.
	1 año	Desmontaje y limpieza de los difusores de las lámparas fluorescentes.
Renovar	5 años	Sustitución general de los tubos fluorescentes, balastos y demás componentes de las luminarias fluorescentes que presenten deterioro.
		Sustitución general de las lámparas incandescentes (interiores y exteriores) y fotoceldas.
DETERIOROS Y FALLAS FRECUENTES		
Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura, despegue y suciedad de los interruptores.</li> <li>- Rotura y despegue de los Plafones.</li> <li>- Luminarias Incandescentes fundidas</li> <li>- Tubos fluorescentes fundidos</li> <li>- Balastos fundidos o en mal funcionamiento.</li> <li>- Rotura y mala sujeción lámparas fluorescentes e incandescentes.</li> <li>- Rotura, fundición y mala sujeción de las Fotoceldas.</li> </ul>	
	- Mal funcionamiento, rotura y suciedad de los tomacorrientes.	

Instalación Eléctrica y Cableado Estructurado	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Deterioro del anclaje ducto metálico para cableado estructurado.</li> <li>– Rotura, focos de humedad y mala sujeción de la canaleta.</li> <li>– Mal funcionamiento, rotura y suciedad de las salidas de voz y datos.</li> <li>– Rasgos de sobrecalentamiento, deterioro de la integridad física y partes faltantes del tablero de distribución eléctrico principal y secundarios.</li> </ul>
--	---

## FORMULARIOS PARA CONTROL DE MANTENIMIENTO PROPUESTOS

### • Inspecciones

Establecidas las frecuencias recomendadas con que los centros se deben inspeccionar, se elaboró un formulario para recopilar datos de las fallas y deterioros de los elementos identificados.

En este formulario se indica el tipo de elemento por inspeccionar y los deterioros más comunes que presentan, para que puedan ser revisados visualmente a modo de detectar la aparición de alguno, luego se procede a clasificar la condición del deterioro o falla (si es que existe alguna). La condición puede ser “Ninguno”, “Leve” o “Grave”, y está sujeta al criterio y experiencia del inspector decidir cómo clasificar las fallas. Estas condiciones están dadas para que se clasifique el deterioro propiamente según el grado de desarrollo de éste y la importancia que establece para que no se altere el uso normal de las instalaciones. Una vez clasificada la condición se procede a describir el porcentaje (%) que este deterioro representa de la cantidad total inspeccionada. Así el inspector puede incluir alguna observación del problema encontrado si lo considera pertinente reportarlo.

Al final del formulario se incluye una sección para que se registre el resumen de la inspección, la cual debe indicar la condición general del elemento inspeccionado, éste se puede clasificar en “Aceptable”, “Regular” y “Deficiente, en el Cuadro muestra los parámetros para asignar la condición general al elemento inspeccionado.

<b>PÁRAMETROS DE LA CONDICIÓN DE DETERIORO</b>	
<b>Condición</b>	<b>Descripción</b>
Aceptable	No se presenta deterioro o fallas en el elemento o estas se presentan muy leves, sin perjudicar la apariencia general de la estructura.
Regular	Se presenta deterioros o fallas de consideración, pero estos no perjudican el uso normal del edificio o la seguridad de sus ocupantes.
Deficiente	Existen fallas y deterioros graves que impiden el uso normal del edificio o ponen en riesgo la seguridad de sus ocupantes.

En el resumen de inspección se puede anotar si se requiere de alguna intervención específica, en este caso reparación, sustitución o renovación y limpieza. También si fuere del caso, debe indicar un plazo para realizar dicha inspección a fin de clasificar las urgentes de las que pueden ser programadas. Toda la información que recopila el inspector va a estar sujeta a la cantidad inspeccionados. Estos datos junto con la fecha son importantes para llevar un control de las inspecciones y para darle seguimiento al comportamiento del edificio. Una vez realizada una inspección, ésta va a determinar si el elemento requiere de alguna intervención, estas actividades pueden ser reparaciones, sustituciones, renovaciones

y limpieza, al igual que combinaciones de ellas.

Se propone un para poder recopilar información de las actividades realizadas. En este se registran los bienes y servicios empleados en dicha actividad, así como la cantidad utilizada y el precio de éstos. En este formulario se debe indicar la cantidad atendida en la intervención y la fecha de la actividad. Esto al igual que el formulario de inspecciones para llevar el control y seguimiento de las actividades.



Fecha:	Inspector:
--------	------------

Ciudad:	Edificio:
---------	-----------

**Detalle de la Inspección**

Elemento:	Nivel a inspeccionar:	Última Inspección:	Inspección Periódica <input type="checkbox"/>
Tipo:	Cantidad a inspeccionar:	Unidad:	Motivo (Preventiva) <input type="checkbox"/>
			Inspección: Solicitud de Mantenimiento (Correctivo) <input type="checkbox"/>

Descripción:

Deterioro/Falla (Ejemplo)	Condición del Deterioro/Falla			% Deterioro	Observaciones
	Ninguno	Leve	Grave		
Grietas/Fisuras (juntas)					
Suciedad/Manchas					
Focos de Humedad/Hongos					
Deformaciones (alineamiento de pared o desplome)					
Desgaste de las láminas					
Despegue de las láminas					
Condición de los acabados de pared como revestimientos, enchapes u otros (grietas y fisuras, suciedad, manchas, etc.)					
Condición de la pintura (abombamientos, despegues, manchas, desconchados u otros).					
Otros: (Especificar)					

**Resumen de la Inspección**

Condición general:	Aceptable <input type="checkbox"/>	Regular <input type="checkbox"/>	Deficiente <input type="checkbox"/>	Intervención Requerida:	Ninguna <input type="checkbox"/>	Reparación <input type="checkbox"/>	Sustitución/ Renovación <input type="checkbox"/>	Limpieza <input type="checkbox"/>
Plazo Intervención:	Ninguno <input type="checkbox"/>	Programable <input type="checkbox"/>	Urgente <input type="checkbox"/>	Indique plazo:				

Observaciones Generales:



### **ESTRUCTURA PARA EL PLAN DE MANTENIMIENTO**

Para que el plan de mantenimiento pueda ser desarrollado se definen las figuras de administrador y jefe de mantenimiento, el Cuadro a continuación se presenta las funciones que deben desempeñar el administrador de edificios y el jefe de mantenimiento. Es importante aclarar que el administrador está enfocado en la actividad de planificación y control de las necesidades de cada edificio y es quien lleva el seguimiento del plan de mantenimiento, por otro lado, el jefe de mantenimiento es quién realiza las inspecciones e intervenciones necesarias para atender las necesidades de cada edificio, su labor es más operativa que de planificación.

<b>FUNCIONES DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO</b>	
Administrador de edificios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planificar el proceso por el cual se establecen los objetivos de trabajo.</li><li>• Manejar los recursos de una forma provechosa para poder alcanzar los objetivos.</li><li>• Programar las actividades que deben realizarse en cada edificio.</li><li>• Evaluar las actividades de trabajo con el fin de que se realicen con orden y un propósito.</li><li>• Monitorear los procesos de mantenimiento</li><li>• Visualizar los objetivos alcanzados y las posibles amenazas a los proyectos para aplicar cambios a futuro.</li></ul>
Jefe de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coordinar la ejecución de los trabajos de mantenimiento.</li><li>• Revisar que la ejecución sea conforme con lo planificado.</li><li>• Evaluar posibles conflictos que pongan en peligro el alcance de los objetivos e informarlos al administrador.</li><li>• Supervisar y dirigir inspecciones de mantenimiento.</li><li>• Realizar reportes de las actividades realizadas.</li></ul>

La estructura para implementar el plan se muestra en el cuadro. El esquema señala el procedimiento que sigue para obtener registros históricos de mantenimiento y así crear un sistema de planificación integral.

## CONCLUSIONES

- En un plan de mantenimiento se debe trabajar combinando acciones preventivas y correctivas, éstas van a depender del costo de oportunidad que generen cada una de ellas.
- El mantenimiento preventivo ayuda a reducir los costos de realizar reparaciones a mayor escala.
- De los registros históricos de mantenimiento se obtiene la capacidad de cuantificar la atención y cubrimiento de las necesidades de los edificios.
- El sistema de información integral para la planificación del mantenimiento de los edificios debe mantenerse actualizado para que el plan de mantenimiento sea funcional.
- Para obtener históricos de mantenimiento se debe establecer un monitoreo de los procedimientos de mantenimiento, lo cual se logra con base en los registros de las inspecciones e intervenciones realizadas, así como las fallas y deterioros encontrados y un registro del personal.
- El formulario servirá para recaudar la información de las intervenciones (reparaciones, sustituciones/renovaciones y limpieza) de mantenimiento. Éstas pueden ser programadas (preventivas) o por medio de solicitud de mantenimiento (correctivas).