

PROYECTO TIPO

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ESTABLECIMIENTO EDUCATIVA

Foto: Consultoría Carlos Cabal + PU



DNP Departamento Nacional de Planeación



MinEducación Ministerio de Educación Nacional



Departamento Nacional de Planeación
Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas
Grupo de Coordinación de SGR
2017

Glosario

El glosario en su mayoría fue tomado, del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa desarrollado por el Ministerio de Educación.

- **Aula.** Espacio destinado a realizar actividades de enseñanza, ambiente de aprendizaje como unidad básica de toda institución educativa.
- **Aula Múltiple.** Espacio destinado a realizar diferentes actividades del proceso de enseñanza, ambiente de aprendizaje poli funcional.
- **Deterioro por el uso normal.** Es el que se presenta en la infraestructura educativa por la actividad cotidiana de uso.
- **Deterioro por falta de mantenimiento recurrente, preventivo y predictivo.** Es el que se presenta en la infraestructura educativa por la falta de acciones para el sostenimiento adecuado en un nivel aceptable de la infraestructura educativa; la omisión de estos procedimientos regularmente origina mantenimientos correctivos de mayor costo y dimensión.
- **Deterioro por desgaste natural.** Causado por uso normal, generalmente se presenta en recubrimientos y elementos móviles, como puertas, ventanas, dotaciones por cambio de tecnologías, cumplimiento de ciclos de uso.
- **Deterioro por accidentes.** Causado por terceros donde en un evento fuera de control se generan daños a la infraestructura.
- **Deterioro por uso inadecuado de la infraestructura.** Dentro del uso normal de la infraestructura se presentan situaciones de mal uso por parte de los usuarios causadas por desconocimiento del funcionamiento, acciones malintencionadas o vandalismo.
- **Deterioro por factores ambientales.** El deterioro por factores ambientales es recurrente por lluvia, efectos nocivos de los rayos del sol, altas humedades y efectos abrasivos por zonas desérticas o salinidad en zonas costeras. Este deterioro depende específicamente de las zonas geográficas donde están ubicados los establecimientos educativos.
- **Modulo.** Pieza o conjunto unitario de piezas que se repiten en una construcción de cualquier tipo, para hacerla más fácil, regular y económica.

Contenido

INTRODUCCION	4
1. DESCRIPCION	4
2. A QUIEN VA DIRIGIDO	5
3. OBJETIVOS	6
4. MANTENIMIENTO	6
4.1. EL PLAN DE MANTENIMIENTO ESCOLAR (PME).....	6
4.2. MANTENIMIENTO PERIODICO.....	7
4.2.1. MANTENIMIENTO PERIODICO DE COCINAS.....	8
4.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	9
4.4. MANTENIMIENTO PREDICTIVO	10
4.5. MANTENIMIENTO CORRECTIVO (ATENCION DE EMERGENCIAS)	10
4.6. MANTENIMIENTO ESPECÍFICO	11
5. OPERACIÓN	46

INTRODUCCION

De acuerdo al Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa desarrollado por el Ministerio Nacional de Educación, donde se fijan lineamientos, directrices y políticas generales que permitan orientar y supervisar la metodología y estrategias por implementar para la adecuada gestión de mantenimiento en la totalidad de las instituciones educativas del país.

Se genera el manual de operación y mantenimiento para el proyecto tipo de dotación y lineamientos de diseño infraestructura educativa, que contiene los conceptos y lineamientos generales para la operación y el mantenimiento del establecimiento educativo tipo propuesto que cuenta con un área construida de 770m² (incluyendo circulaciones) y con una capacidad de 180 alumnos.

Es importante que tenga en cuenta que en este documento algunos datos fueron asumidos. Esto implica que para formularlo, usted debe ajustar la información con la realidad correspondiente a su entidad territorial.

1. DESCRIPCION

El presente Manual de operación y mantenimiento de infraestructura educativa busca facilitar la adecuada gestión de un establecimiento educativo para realizar las actividades necesarias, a fin de aumentar la vida útil de la infraestructura educativa a partir del conocimiento de conceptos generales, como el deterioro, uso, conservación y mantenimiento, profundizando en el caso de este último en su tipificación, así como en las acciones requeridas para su adecuada implementación y los responsables de su ejecución.

La operación y mantenimiento garantizará que los objetivos e impactos de un proyecto perduren en el tiempo después de terminada la obra.

Para garantizar la vida de los proyectos hay que asegurarse de que los encargados de su mantenimiento y operación (gobierno, comunidad, individuos, etc.) disponen de:

- Capacidad técnica y de gestión necesaria para mantener las actividades o bienes generados por el proyecto.
- Recursos suficientes para financiar los gastos de operación (salarios de personal, reparaciones, compra de equipos) que generará dicho mantenimiento a mediano y largo plazo.

Asegurar la sostenibilidad de las actividades y beneficios del proyecto más allá de la vida útil, incrementará las posibilidades de igualar los costos de mantenimiento con los beneficios generados por el uso de la construcción ofrecida.

2. A QUIEN VA DIRIGIDO

Entidades Territoriales Competentes o Secretarías de Educación

Responsables de realizar el control y seguimiento al Plan de Mantenimiento Educativo, de brindar la asesoría técnica a la institución educativa y de realizar el mantenimiento correctivo de la infraestructura educativa.

Comité de mantenimiento

Responsable de evaluar y aprobar el Plan de Mantenimiento Educativo, sus funciones y responsabilidades. Está formado por los siguientes miembros:

- Presidente (rector de la institución educativa).
- Representante de los docentes.
- Representante de los alumnos.
- Representante de los padres de familia.
- Representante de la ETC o la secretaría de Educación del municipio.
- Representante de los vecinos de la institución educativa.

Personal de servicios generales del establecimiento educativo

Responsable de ejecutar el mantenimiento periódico en la institución educativa.

Rectores de los colegios

Son los responsables de diseñar, divulgar y ejecutar el Plan de Mantenimiento Educativo y de llevar a cabo el mantenimiento preventivo y predictivo.

Comunidad educativa

Es aquella conformada por estudiantes, educadores, padres de familia, egresados, directivos docentes y administradores escolares. Todos ellos, según su competencia, deben participar en el diseño, ejecución y evaluación del PEI y en la buena marcha del respectivo establecimiento educativo.

La responsabilidad sobre la gestión del mantenimiento preventivo se encuentra a cargo de del personal de servicio del establecimiento educativo y debe ser supervisado por sus autoridades.

La responsabilidad sobre la gestión del mantenimiento correctivo se encuentra a cargo de las Entidades Territoriales Correspondientes o en su defecto de la secretaría de Educación a la que pertenezca la institución educativa.

3. OBJETIVOS

Este Manual de mantenimiento tiene por objeto lograr el adecuado estado de conservación del establecimiento educativo proyecto tipo de dotación y lineamientos de diseño infraestructura educativa. Para ello, indica a las personas que integran el sistema educativo el conocimiento básico y los procedimientos de ejecución requeridos para garantizar condiciones de seguridad y el buen funcionamiento de los establecimientos educativos.

- Prolongar la vida útil de la infraestructura y dotaciones escolares o de alguno de sus componentes al restablecerle sus condiciones de operatividad.
- Prevenir el deterioro de la infraestructura educativa y su dotación, a fin de garantizar un ambiente adecuado para el debido desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Generar hábitos de mantenimiento en la comunidad educativa.
- Mejorar las condiciones físico-operativas y ambientales de la infraestructura educativa para proporcionar comodidad y confort a los usuarios.
- Concientizar a la comunidad educativa sobre la importancia de la participación en el mantenimiento y la conservación, el esfuerzo humano y económico requerido en las labores de reparación o correctivas, generando sentido de pertenencia respecto de la infraestructura educativa.
- Optimizar el uso de los recursos existentes y la inversión de los recursos presupuestarios.

4. MANTENIMIENTO

Conjunto de acciones periódicas y sistemáticas realizadas con el propósito de asegurar, garantizar o extender la vida útil de la infraestructura, necesarias para conservar las condiciones originales de funcionamiento normal y adecuado, su seguridad, productividad, confort, imagen, salubridad e higiene.

4.1. EL PLAN DE MANTENIMIENTO ESCOLAR (PME)

El plan de mantenimiento es la serie de procedimientos, estrategias y acciones para prolongar la vida útil de la infraestructura (construcción y dotaciones) de los establecimientos educativos públicos que puede ser programado y ejecutado

independientemente desde los diferentes niveles o como estrategia de integración con varios actores de la comunidad educativa.

El principal objetivo del Plan de Mantenimiento Escolar es restablecer y conservar las condiciones óptimas de operatividad de la infraestructura educativa consolidando acciones conjuntas entre los gobiernos regionales y locales, las Entidades Territoriales Correspondientes o secretarías de Educación, la empresa privada y las comunidades educativas.

Para el mantenimiento de la infraestructura educativa y dotación debe asegurarse el cumplimiento del numeral 9.6 de la NTC 4595 de 2015, el cual tendrá un costo mensual aproximado de **\$ 500.000** de acuerdo a los aspectos y actividades que se tratan en el numeral 4.6. Mantenimiento específico el cual debe ser planificado con un plan de inversión para garantizar el cuidado y la conservación de la infraestructura y dotación.

4.2. MANTENIMIENTO PERIODICO

Corresponde todas las actividades necesarias para solucionar los problemas de fallas superficiales y en algunas ocasiones aumentar la vida útil del establecimiento educativo. Comprende todos los procesos o trabajos rutinarios de limpieza, aseo y protección que deben ser ejecutados periódicamente y a intervalos de tiempo regulares, con el propósito de que las instalaciones se encuentren continuamente operativas; se realiza en la totalidad de los espacios y en elementos como pisos, muros, baños, vidrios, carpintería metálica y dotaciones. Este mantenimiento se encuentra a cargo del personal de servicio del establecimiento educativo y debe ser supervisado por las autoridades de este.

Limpieza: Acción que radica en suprimir el polvo, basura y suciedad en todos los elementos arquitectónicos de la institución educativa, incluyendo mobiliario y equipo.

Protección: Acción que se realiza para evitar la acumulación de polvo y oxidación e impedir el deterioro o pérdida de los elementos arquitectónicos, mobiliario y equipo por causa de vandalismo, robo, mal uso y uso excesivo.

Tabla 1. Frecuencia de acciones de mantenimiento rutinario por espacios

Modulo	Espacio	Frecuencia			Costo Anual (pesos)
		Diaria	Semanal	Semestral	
1	Comedor	Barrer, limpiar y desmanchar	Desempolvar, limpiar y lavar	Lavar y limpiar	\$ 1.327.890,60

1	Cocina	Barrer, limpiar, desmanchar y rellenar	Limpiar, lavar y desinfectar	Lavar y limpiar	\$ 2.213.151,00
2	Aula y depósito de Preescolar	Barrer, limpiar y desmanchar	Desempolvar, limpiar y lavar	Lavar y limpiar	\$ 442.630,20
2	Baños Preescolar	Barrer, limpiar, desmanchar y rellenar	Limpiar, lavar y desinfectar	Lavar y limpiar	\$ 885.260,40
3	Aula Media Básica	Barrer, limpiar y desmanchar	Desempolvar, limpiar y lavar	Lavar y limpiar	\$ 442.630,20
4	Oficina docentes	Barrer, limpiar y desmanchar	Desempolvar, limpiar y lavar	Lavar y limpiar	\$ 442.630,20
4	Baños Media Básica	Barrer, limpiar, desmanchar y rellenar	Limpiar, lavar y desinfectar	Lavar y limpiar	\$ 1.770.520,80
5	Placa polideportiva	Barrer	Reparación de fisuras	Limpieza drenajes	\$ 442.630,20
-	Circulaciones	Barrer y desmanchar	Lavar y limpiar	Lavar y limpiar	\$ 442.630,20
-	Exteriores	Barrer	Poda	Limpieza drenajes	\$ 442.630,20
TOTAL					\$ 8.852.604,00

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

El valor anual del mantenimiento periódico está contemplado en el numeral 5 operación, en los pagos de personal en el pago mensual del personal de servicios generales donde se contempla una persona con un sueldo correspondiente al salario mínimo legal vigente \$ 737.717,00 (SMLV 2017) y los elementos de aseo requeridos como insumos generales del establecimiento educativo.

4.2.1. MANTENIMIENTO PERIODICO DE COCINAS

Los métodos de mantenimiento y limpieza recurrentes de las cocinas y sus equipos son muy importantes no solo para mantener su vida útil, sino para maximizar la eficiencia y garantizar las condiciones de asepsia adecuada y con ello la salud de los diferentes usuarios. Hacen parte de las actividades diarias que deben desarrollarse de manera obligatoria en una cocina.

Para el proceso de limpieza general de las cocinas y equipos es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Retiro manual o mecánico de residuos adheridos a las superficies.
- Utilización de compuestos químicos u orgánicos que permiten la disolución de los diferentes residuos (grasas) producidos durante los procesos de cocción.
- Tiempo de exposición que permanece el desengrasante en la superficie o el equipo y temperatura del desengrasante durante su aplicación, según recomendaciones del fabricante.

Se recomiendan como etapas de limpieza general el retiro de residuos gruesos por medio de un barrido, uso de agentes químicos de limpieza, enjuagar, uso de agentes químicos de desinfección, enjuagar, uso de agentes químicos de desinfección, enjuagar y secar.

Para el proceso de limpieza general de las cocinas y equipos se recomiendan los siguientes aspectos:

- Consultar los manuales de operación de los equipos.
- Solicitar al proveedor de los productos (detergentes y desengrasantes) las fichas técnicas y sus recomendaciones de dilución y aplicación.
- No utilizar materiales abrasivos ni instrumentos metálicos para remover los residuos adheridos a las superficies.
- No aplicar agua sobre los tableros digitales electrónicos de los controles de equipos.
- Retirar completamente los productos de limpieza durante el enjuague para evitar manchas en las superficies de los equipos y posteriores contaminaciones de los productos preparados en ellos.

4.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Este mantenimiento comprende obras programadas con intervalos variables de tiempo, destinadas a mantener las condiciones y especificaciones del nivel de servicio original del establecimiento educativo. Los procesos de conservación de las condiciones físicas de la infraestructura; comprenden aquellas acciones que se deben realizar en forma planificada, periódica, permanente y programada, para prevenir, retrasar o evitar su deterioro y descompostura prematuros, producto del uso normal, para alargar así su vida útil.

Corresponde a un programa sistemático de inspección, reparación menor y verificación del estado de las condiciones físicas en cuanto a:

- Cimentaciones

- Estructuras
- Instalaciones eléctricas, de iluminación, hidrosanitarias y de gas
- Infraestructura de telecomunicaciones
- Cubiertas e impermeabilización
- Carpintería
- Pinturas
- Revestimientos
- Dotación y mobiliario
- Áreas exteriores

4.4. MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Son las acciones de medición periódica y seguimiento constante que buscan prevenir la interrupción de servicios; se aplican con el propósito de detectar fallas o defectos, especialmente en equipos, instalaciones y maquinaria que requieran el reemplazo de partes y elementos, para evitar deterioro o fallas que afecten el funcionamiento de un equipo o de la infraestructura de una edificación e impedir que se ocasionen emergencias o situaciones de alto riesgo que causen impacto negativo a las instituciones educativas; se aplica específicamente al siguiente equipo, instalaciones y maquinaria:

- Tanques de almacenamiento
- Equipos de emergencia
- Equipos de seguridad

4.5. MANTENIMIENTO CORRECTIVO (ATENCIÓN DE EMERGENCIAS)

Corresponde a las acciones y labores que se deben realizar con el objeto de renovar, recuperar, reparar o restaurar daños o deterioros ocasionados por el uso normal, por falta de mantenimiento predictivo, recurrente y preventivo, por el desgaste natural, por accidentes, por usos inadecuados de la infraestructura u otros factores externos. Requiere inversiones cuantiosas y de mano de obra especializada; dentro de este tipo de mantenimiento podemos incluir las llamadas obras de mejoramiento, por ejemplo: reposición de cubierta, pisos, aparatos sanitarios, cambios de dotaciones por tecnología obsoleta, renovación de mobiliario, etc.

De acuerdo con el monto de recursos requeridos y la especialización de la mano de obra necesaria para su realización, el mantenimiento correctivo se clasifica en mantenimiento correctivo mayor y mantenimiento correctivo menor.

Para atender las emergencias y conservar las obras construidas, se hace necesaria la ejecución de trabajos que permitan superar situaciones que no permitan el uso de las instalaciones en condiciones de seguridad física para la práctica educativa, en el menor tiempo posible y llevar a cabo las actividades que sean del caso para evitar o minimizar las restricciones al uso del establecimiento educativo.

Son aquellas actividades necesarias para mitigar el impacto negativo de eventos extemporáneos que afectan sustancialmente las actividades normales del establecimiento educativo. Se caracterizan por ser de atención inmediata e inesperada; el ejemplo básico es la caída de un muro. Las acciones primarias sobre estos eventos corresponden al comité de mantenimiento de cada establecimiento educativo, que debe señalar adecuadamente el lugar de la emergencia y garantizar su evacuación inmediata. Posteriormente y también de manera inmediata, a cargo de las Entidad Territorial Competente o secretaria de Educación correspondiente, estarán la gestión de recursos y las acciones correctivas, las cuales deben ser prioritarias.

4.6. MANTENIMIENTO ESPECÍFICO

ESTRUCTURAS Y CIMENTACIÓN

Tabla 2. Recomendaciones de uso de estructuras y cimentación

Elementos	Recomendaciones de uso
<ul style="list-style-type: none"> • Estructuras en acero ligeras para cubiertas • Perfilaría y correas metálicas • Zapatas y vigas de cimentación en concreto armado • Columnas en concreto armado • Vigas y viguetas en concreto armado • Placas en concreto armado • Muros en concreto 	<ul style="list-style-type: none"> • La institución educativa conservará en su poder la documentación técnica relativa a los elementos componentes de la estructura, en la que figurarán las solicitudes para las que ha sido proyectado el edificio. • Cualquier modificación de los elementos componentes de la estructura que pueda variar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y corroborada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente. • El mantenimiento de la estructura debe estar orientado principalmente a protegerla de acciones no previstas sobre el edificio, cambios de uso y sobrecargas en las losas, así como de los agentes químicos y de la humedad (cubierta, voladizos, plantas bajas por capilaridad) que provocan la corrosión de las armaduras. • Las inspecciones rutinarias prestarán especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que normalmente serán de tipo dúctil y se manifiestan en forma de daños de los elementos inspeccionados (deformaciones excesivas causantes de fisuras en cerramientos, por ejemplo). También se conocerán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.). • En el caso de aparición de flechas excesivas, se avisará a un técnico competente para que dictamine su importancia y, si es procedente, dé las acciones para implementar. • En el supuesto de aparición de pandeos o desplomes, se avisará a un técnico competente para que dictamine su gravedad y, si es procedente, las acciones para implementar.

Precauciones

- Se repararán rápidamente las redes de saneamiento o abastecimiento en caso de producirse fugas, para evitar daños y humedades.
- En caso de hacer grandes orificios, se procurará distanciarlos y se evitará dejar al aire hierros de la armadura.
- En caso de quedar hierros al descubierto, las armaduras deberán protegerse con resinas sintéticas que aseguren la perfecta unión con el concreto existente.
- Se evitarán situaciones de humedad persistente que pueden ocasionar corrosión de los hierros.
- Se repararán o sustituirán por un profesional cualificado los elementos estructurales deteriorados o en mal estado.
- Se evitará el anclaje de elementos no previstos en la estructura.

Prohibiciones

- Utilizar los elementos para uso distinto de aquel para el que han sido diseñados.
- Manipular los elementos estructurales o modificar las solicitaciones previstas en proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.
- Modificarán las cargas de uso previstas o las hipótesis de carga en el proyecto sin un estudio previo realizado por un técnico competente.
- Las manipulaciones (picadas o perforadas) que disminuyan su sección resistente o dejen las armaduras al descubierto.
- Cualquier uso que produzca humedad mayor que la habitual.
- Levantar cerramientos en aquellos lugares que no estén previstos en proyecto, ya que pueden ser causantes de deformaciones excesivas por el aumento de cargas.
- La limpieza o contacto de la protección con productos químicos o cáusticos capaces de alterar las condiciones de la estructura.

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 3. Daños y Mantenimiento de estructuras y cimentación

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Grietas • Deformaciones • Roturas • Avería de elementos • Filtración de aguas superficiales o subterráneas 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección visual de fisuras en losas y muros divisorios interiores, así como de humedades que puedan deteriorar la estructura metálica. • Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares en ambientes agresivos (Humedad, salinidad o temperatura). • Inspección de las juntas de contracción. • Protección de la estructura de madera con revestimientos adecuados en ambientes agresivos. 	Cada año
<p>Pueden ser causados por el uso diario, golpes, uso inadecuado, factores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación, en la estructura de concreto, de la aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas. • Protección de la estructura de madera con revestimientos adecuados en ambientes no agresivos. • Inspección del estado de conservación de la protección contra el fuego de los perfiles vistos, procediéndose al repintado o reparación si fuera preciso. 	Cada 3 años

climáticos, fallas del material o humedad. Lo que genera inseguridad en la edificación por parte de la estructura y la cimentación deteriorando la prestación del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección general, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión. • Inspección visual, observando si aparecen fisuras y grietas en columnas, desconchados en el revestimiento de concreto, manchas de óxido en elementos de concreto armado o cualquier otro tipo de lesión. • Inspección visual, observando si aparecen en alguna zona deformaciones, como abombamientos en techos; baldosas desenchajadas; puertas o ventanas que no ajustan; fisuras en el cielo raso, muros divisorios interiores u otros elementos de cerramiento; señales de humedad; desconchados en el revestimiento de concreto o manchas de óxido en elementos de concreto. • Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares en ambientes no agresivos. • Inspección del estado de conservación de la protección contra el fuego de la estructura y contra cualquier tipo de lesión; repintado o reparación si fuera preciso. • Inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras en el cielo raso, flechas excesivas, así como señales de humedad. • Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado. 	Cada 5 años
	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección de la estructura, haciéndola extensiva a los elementos de protección, especialmente a los de protección ante incendio. 	Cada 10 años

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Tabla 4. Recomendaciones de uso de instalaciones eléctricas

Elementos	Recomendaciones de uso
<ul style="list-style-type: none"> • Líneas generales de alimentación • Sistema de puesta a tierra • Tablero general de distribución y protección • Interruptor principal • Instalaciones interiores • Tuberías 	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación eléctrica en el que queden reflejados los distintos componentes de esta. • Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio), un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo y certificar la idoneidad de la instalación de acuerdo con la normatividad vigente. • El punto de puesta a tierra y su caja de inspección deberán estar libres de obstáculos que impidan su accesibilidad. Después de producirse algún incidente en la instalación eléctrica, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección. • Cuando salte algún interruptor automático, antes de proceder a su rearme, se investigará la causa que lo produjo. Si se originó a causa de la conexión de algún aparato defectuoso, este se desenchufará. Si, a pesar de ello, el mecanismo no se deja rearmar o la incidencia está motivada por cualquier otra causa compleja, se avisará a un profesional cualificado.

<ul style="list-style-type: none"> • Cajas de protección • Cajas • Interruptores • Tomacorrientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de poner en marcha un aparato eléctrico nuevo, deberá asegurarse que la tensión de alimentación coincide con la que suministra la red. • Antes de manipular cualquier aparato eléctrico, se desconectará de la red. • Si un aparato da corriente, se debe desenchufar inmediatamente y avisar a un técnico o instalador autorizado. Si la operación de desconexión puede resultar peligrosa, conviene desconectar el interruptor general antes de proceder a la desconexión del aparato. • Las clavijas que posean toma de tierra se conectarán exclusivamente a una toma de corriente con toma de tierra, para que el receptor que se conecte a través de ella quede protegido y con ello a su vez se proteja la integridad del usuario. • Los aparatos eléctricos se desenchufarán tirando de la clavija, nunca del cable. El buen mantenimiento debe incluir la ausencia de golpes y roturas. Ante cualquier síntoma de fogueado (quemadura por altas temperaturas a causa de conexiones defectuosas), se sustituirá la clavija (y el enchufe, si también estuviese afectado).
---	---

Precauciones

- Toda nueva instalación o elemento metálico importante debe estar conectado a la red de puesta a tierra de la edificación.
- Si se va a abandonar la edificación largo tiempo, se debe desconectar el interruptor general y comprobar que no se afecte el funcionamiento de algún equipo específico.
- Antes de hacer orificios en cualquier parte de la edificación, se debe verificar que no hay tubería eléctrica, para evitar accidentes.
- Todo aparato eléctrico deberá conectarse a la red con la clavija adecuada.
- Al conectar o utilizar aparatos eléctricos se debe tener las manos secas y evitar estar descalzo o con los pies húmedos.
- No se interrumpirán o cortarán las conexiones de la red de tierra.

Prohibiciones

- No se utilizarán las tuberías metálicas como elementos de puesta a tierra de aparatos.
- No se tocará el tablero general de distribución y protección con las manos mojadas o húmedas ni se accionará ninguno de sus mecanismos.
- No se suprimirán ni puentearán, por ningún motivo, los fusibles e interruptores diferenciales.
- No se suprimirá ni se aumentará unilateralmente la intensidad de los interruptores termomagnéticos.
- No se permitirá la prolongación incontrolada de una línea eléctrica mediante manguera sujeta a la pared o tirada al suelo.
- No se manipularán los cables de los circuitos ni sus cajas de conexión o derivación.
- No se tocará nunca ningún aparato eléctrico estando en la ducha ni, en general, dentro del volumen de prohibición de cuartos de baño.
- No se enchufará una clavija cuyas espigas no estén perfectamente afianzadas a los alvéolos de la toma de corriente, a fin de evitar averías que pueden llegar a ser muy graves.
- No se forzará la introducción de una clavija en una toma inadecuada de menores dimensiones.
- No se conectarán clavijas con tomas múltiples, salvo que incorporen sus protecciones específicas.
- No se tocarán ni las clavijas ni los receptores eléctricos con las manos mojadas o húmedas.
- El usuario no manipulará los hilos de los cables, por lo que nunca conectará ningún aparato que no posea la clavija correspondiente.

- No se conectarán aparatos de luz o cualquier otro receptor que alcance los 220 vatios de potencia, ya que la consecuencia inmediata es posibilitar el inicio de un incendio en el mecanismo.
- No se manipularán los alvéolos de las tomas de corriente con ningún objeto ni se tocarán con líquidos o en condiciones de humedad.
- No se conectarán receptores que superen la potencia de la propia toma ni se conectarán enchufes múltiples cuya potencia total supere a la de la propia toma.

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 5. Daños y Mantenimiento de instalaciones eléctricas

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Oxidación • Falta de elementos de fijación • Rotura de placas • Elementos sucios • Interruptores termomagnéticos o fusibles de protección deteriorados • Fogueado de elementos <p>Pueden ser causados por el uso diario, uso inadecuado o factores climáticos.</p> <p>Lo que genera inseguridad en la edificación por parte de la red eléctrica y deterioro progresivo de la prestación del servicio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección visual para detección de posibles anomalías. • Revisar si se producen ruido (zumbido) y calentamiento de bornes o puntos de conexión. • Verificar que las conexiones y tornillos de los terminales del tablero sean firmes. • Verificación y reemplazo de elementos de fijación. • Verificar que las tapas exteriores de protección estén colocadas y en buen estado. • Limpieza de los elementos. 	Cada 3 meses
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación del correcto funcionamiento del interruptor principal o de corte. • Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores termomagnéticos. • Inspección visual para comprobar el buen estado de los interruptores y tomacorriente. • Verificar que las conexiones y tornillos de los terminales de interruptores y tomacorrientes sean firmes. • Limpieza superficial de los interruptores y tomacorriente con un trapo seco. • Comprobación de la continuidad eléctrica y reparación de los defectos encontrados en los puntos de puesta a tierra. • Comprobación del correcto funcionamiento del interruptor principal o de corte. • Comprobación del correcto funcionamiento de los interruptores termomagnéticos y de los fusibles de protección. 	Cada año
	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de la línea general de alimentación y derivadas de tierra mediante inspección visual de todas las conexiones y su estado frente a la corrosión, así como de la continuidad de las líneas. 	Cada 2 años

	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de las instalaciones interiores mediante inspección visual de todas las conexiones y su estado frente a la corrosión, así como de la continuidad de las líneas. • Reparación de los defectos encontrados. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación del aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro. • Comprobación del aislamiento de la instalación interior. • Revisión de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como de sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen. • Revisión de la rigidez dieléctrica entre los conductores. • Reparación de los defectos encontrados. 	Cada 5 años
	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión general de la instalación. Todos los temas de cableado son exclusivos de la empresa autorizada. 	Cada 10 años

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

INSTALACIONES DE ILUMINACION

Tabla 6. Recomendaciones de uso de instalaciones de iluminación

Elementos	Recomendaciones de uso
<ul style="list-style-type: none"> • Luminarias Interiores • Luminarias exteriores, alumbrado de zonas peatonales y jardín, alumbrado viario. • Sistemas de control y regulación • Alumbrado de emergencia 	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación de iluminación en el que queden reflejados los distintos componentes de dicha instalación. • Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio), un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo y certificar la idoneidad de la mencionada instalación de acuerdo con la normatividad vigente. • La reposición de las lámparas de los equipos de alumbrado deberá efectuarse cuando estas alcancen su duración media mínima o en el caso de que se aprecien reducciones de flujo importantes. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación. • Las lámparas utilizadas para reposición deberán ser de las mismas características que las reemplazadas. • El papel del usuario deberá limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones. • Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos encontrados y repondrá las piezas que sean necesarias. • La limpieza se realizará preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen las superficies. • Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado deberán utilizarse soluciones jabonosas no alcalinas.
Precauciones	

- Si se va a abandonar la edificación por largo tiempo, se debe desconectar el interruptor general, comprobando que no se afecte el funcionamiento de algún equipo específico.
- Antes de hacer orificios en cualquier parte de la edificación, se debe verificar que no hay tubería eléctrica que pueda provocar un accidente.
- Durante las fases de realización del mantenimiento (tanto en la reposición de las lámparas como durante la limpieza de los equipos) se mantendrán desconectados los interruptores automáticos correspondientes a los circuitos de la instalación de alumbrado.

Prohibiciones

- Las lámparas o cualquier otro elemento de iluminación no se suspenderán directamente de los cables correspondientes a un punto de luz.
- Solamente con carácter provisional, se utilizarán como soporte de una bombilla.
- No se colocará en ningún cuarto húmedo (tales como aseos o baños) un punto de luz que no sea de doble aislamiento dentro de la zona de protección.
- Impedir la buena refrigeración de la luminaria con objetos que la tapen parcial o totalmente, para evitar posibles incendios.
- Aunque la lámpara esté fría, tocar con los dedos las lámparas halógenas o de cuarzo-yodo, para no perjudicar la estructura de cuarzo de su ampolla, salvo que sea un formato de doble envoltura en el que existe una ampolla exterior de vidrio normal. En todo caso, no se debe colocar ningún objeto sobre la lámpara.
- Manipular, modificar o reparar elemento eléctrico alguno del alumbrado exterior por personal que no sea instalador autorizado

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 7. Daños y Mantenimiento de instalaciones de iluminación

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Oxidación • Falta de elementos de fijación • Rotura de placas • Elementos sucios • Interruptores termomagnéticos o fusibles de protección deteriorados • Fogueado de elementos <p>Pueden ser causados por el uso diario, uso inadecuado o factores climáticos.</p> <p>Lo que genera inseguridad en la edificación por parte de la red de iluminación y deterioro progresivo de la prestación del servicio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de las lámparas, preferentemente en seco. • Limpieza de las luminarias con paño humedecido en agua jabonosa y secado posteriormente con paño de gamuza o similar. 	Cada 3 meses
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de la iluminancia, que se efectuará con luxómetro. 	Cada año
	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación. 	Cada 2 años

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

Tabla 8. Recomendaciones de uso de instalaciones hidráulicas

Elementos	Recomendaciones de uso
<ul style="list-style-type: none"> • Tubería de distribución de agua potable • Válvulas • Grifería • Fluxómetro • Tanques de almacenamiento • Sistemas hidroneumáticos de presión • Medidores 	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación hidrosanitaria en el que queden reflejados sus distintos componentes. • Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio), un profesional idóneo en la materia deberá realizar el estudio correspondiente. • Las acometidas que posteriormente a su terminación no sean utilizadas de forma inmediata, o que estén suspendidas temporalmente, deberán cerrarse en la conducción de abastecimiento y vaciarse. Para su puesta en servicio, deberán desinfectarse y lavarse a fondo. • Si se debe cambiar o sustituir algún elemento de la instalación, deberán atenderse las recomendaciones que haga el especialista en la materia, fundamentalmente en los aspectos concernientes a idoneidad y compatibilidad de los posibles materiales que se van a emplear. • Cualquier modificación que se deba realizar en el tubo de alimentación o en las redes de distribución deberá contar con el asesoramiento de un técnico competente. • Siempre que se revisen las instalaciones, un técnico idóneo o competente reparará los elementos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento. En caso necesario, se realizará sustitución de las piezas correspondientes. Para cualquier reparación, deberá vaciarse y aislarse el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y a abrir las llaves de desagüe. Una vez realizada la reparación, se realizará limpieza y desinfección del sector. • Un profesional cualificado deberá verificar periódicamente el correcto funcionamiento y la limpieza de los dispositivos que el medidor incorpore, tales como filtros y válvulas antirretorno. • Cualquier anomalía observada deberá ser comunicada inmediatamente al profesional cualificado. • El cuidado y mantenimiento de los equipos de grupos de presión siempre deberá estar a cargo de profesional cualificado. • El espacio adyacente a la bomba deberá mantenerse despejado para facilitar la ventilación. • Deberán seguirse las instrucciones del fabricante para la lubricación del motor, tipo de aceite o recambio de juntas. • Si el grupo está compuesto por dos o más bombas, deberá realizarse el cambio de estas por lo menos con periodicidad semanal o quincenal, siendo recomendable su alternancia de forma automática cada vez que sea requerida su puesta en funcionamiento. • Una vez a la semana deberá verificarse la ausencia de goteo por el eje del rotor, así como la alineación correcta del eje del motor con el eje del rodete.
Precauciones	

- El usuario utilizará en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante los elementos y equipos o componentes de la instalación.
- Es recomendable seguir las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer los elementos a situaciones límite, que podrían comprometer gravemente su correcto funcionamiento.
- Cuando los medidores de agua potable sean propiedad de la empresa prestadora del servicio público, no serán manipulados por los usuarios.
- Se mantendrá el depósito protegido contra la suciedad.
- Se cerrará la llave de paso general cada vez que la infraestructura no se encuentre en funcionamiento permanente.

Prohibiciones

- Manipular el usuario los medidores de agua potable propiedad de la empresa prestadora del servicio.
- Manipular, modificar o hacer cambios de materiales en las redes.
- Dejar la red sin agua.
- Utilizar las tuberías de la instalación hidráulica como conductores para la instalación de puesta a tierra.
- Modificar o ampliar las condiciones de uso o el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.
- Alterar la lectura de los medidores.
- Limpiar el depósito con productos corrosivos o tóxicos.
- Utilizar el cuarto que aloja el grupo de presión como almacén.
- Dejar que la bomba trabaje en vacío.

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 9. Daños y Mantenimiento de instalaciones hidráulicas

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Registros o válvulas con fugas (goteo) • Exposición de tuberías por falta de recubrimiento • Perforación o rotura de tuberías 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar, con un compresor de aire y un manómetro acoplados a la tubería, posibles fugas existentes en su recorrido (100 psi por 15 minutos). • Observar si hay manchas de humedad en las paredes y pisos que pueden estar señalando posible fuga de las tuberías. • Pintar con pintura anticorrosiva, con el color que establecen las normas internacionales, todas aquellas tuberías que se encuentran exteriores a la edificación. 	<p>Cuando se sospecha fuga de agua o se observen signos de humedad</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de agua por las uniones • Ruidos en la tubería • Daños en grifería 	<ul style="list-style-type: none"> • Accionar grifería de aparatos sanitarios, orinales y lavamanos para constatar su correcto funcionamiento. • Detectar ruidos en la tubería. • Verificar que los grifos estén cerrados y su adecuado funcionamiento. • Revisar si hay atascamientos por sedimentación y goteos. 	<p>Cada día</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Daños en fluxómetro • Falta de limpieza 	<ul style="list-style-type: none"> • Cerrar y abrir periódicamente las diferentes válvulas existentes en el sistema. • Examinar periódicamente el agua almacenada para comprobar su estado. • Examinar el estado del flotador. 	<p>Cada mes</p>

<p>Pueden ser causados por el uso diario, golpes, uso inadecuado, factores climáticos o falta de limpieza periódica.</p> <p>Lo que genera deterioro en pisos, estructura y subsuelo, hundimientos con daños por asentamiento y deterioro progresivo de la prestación del servicio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Revisar los grifos de los artefactos sanitarios y lubricar exteriormente para su preservación. Observar si hay manchas de humedad en las paredes y pisos que pueden estar señalando posible fuga de las tuberías. Revisar el giro de los volantes, ver si hay goteos por el vástago, y prestar atención para saber si hay ruidos que puedan manifestar exceso de presión en las tuberías. Remover sedimentos que impidan el cierre de las válvulas. Verificar el fluxómetro está funcionando normalmente. En el equipo hidroneumático: Verificar con el visor de agua que el nivel se encuentre en las 2/3 partes de la altura del tanque. Revisar el nivel del aceite del compresor por lo menos una vez al mes. Limpiar el filtro del compresor de aire. Medir la tensión y la intensidad. Verificar el correcto funcionamiento de los manómetros. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar que el equipo hidroneumático está funcionando correctamente (revisando los valores de la presión de referencia y la presión de aspiración), al igual que el equipo de control. Observar si hay manchas de humedad en las paredes y pisos que pueden estar señalando posible fuga de las tuberías. 	Cada 6 meses
	<ul style="list-style-type: none"> Realización de una prueba de estanqueidad y funcionamiento. 	Cada 2 años

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 10. Recomendaciones de uso de instalaciones sanitarias

Elementos	Recomendaciones de uso
<p>INTERIORES</p> <ul style="list-style-type: none"> Tubería de aguas negras Sifones, sumideros y drenajes Colectores y bajantes de aguas lluvias Aparatos sanitarios Accesorios Tanque séptico <p>EXTERIORES</p> <ul style="list-style-type: none"> Tratamiento de aguas residuales Acometidas 	<ul style="list-style-type: none"> El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación de hidrosanitaria en el que queden reflejados sus distintos componentes. Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio), un profesional idóneo en la materia deberá realizar el estudio correspondiente. Si se debe realizar el cambio o sustitución de algún elemento de la instalación, deberán atenderse las recomendaciones que haga el especialista en la materia, fundamentalmente en los aspectos concernientes a idoneidad y compatibilidad de los posibles materiales por emplear. En caso hacer vertimiento de residuos muy corrosivos, deberán diluirse al máximo con agua para evitar deterioros en la red o cerciorarse de que el material de esta lo admite. Si se observa la existencia de algún tipo de fuga (detectada por la aparición de manchas o malos olores), deberá procederse rápidamente a su localización y posterior reparación.

<ul style="list-style-type: none"> • Colectores • Drenajes • Sistemas de drenaje de suelos • Cajas de inspección • Sumideros • Pozos de registro • Fosas sépticas y filtros • Sistemas de elevación 	<ul style="list-style-type: none"> • En el caso de cajas de inspección sifónicas, se deberá vigilar que se mantengan permanentemente con agua, especialmente en verano. • La tapa de la caja de inspección debe quedar siempre accesible, para poder efectuar las labores de mantenimiento de forma cómoda. • En caso de sustitución de pisos, deberán dejarse completamente practicables los registros de las cajas de inspección. • Las obras que se realicen en los espacios por los que atraviesan colectores enterrados deberán respetarlos: no dañarlos, moverlos o ponerlos en contacto con materiales incompatibles. • Para el correcto funcionamiento de la instalación, se debe comprobar tanto la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas como la ausencia de olores y se debe hacer el mantenimiento al resto de elementos. • Cada vez que haya obstrucciones o se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, se deberán revisar y desatascar los sifones y cajas de inspección.
---	---

Precauciones

- El usuario utilizará los elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Es aconsejable seguir las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer los elementos a situaciones límite que podrían comprometer gravemente su correcto funcionamiento.
- Se evitará verter a las redes productos que contengan aceites que engrasen las tuberías, ácidos fuertes, agentes no biodegradables, colorantes permanentes o sustancias tóxicas que puedan dañar u obstruir algún tramo de la red, así como objetos que puedan obstruir las bajantes.
- Se mantendrá agua permanentemente en los sumideros y sifones individuales para evitar malos olores, y se limpiarán los de las terrazas y azoteas.
- Se evitará la acumulación de sedimentos, vegetación y cuerpos extraños.
- Se evitarán, en las proximidades de las cajas de inspección, colectores enterrados, pozos de registro y la plantación de árboles cuyas raíces puedan perjudicar la instalación.
- En las cajas de inspección sifónicas se mantendrá agua permanentemente.
- Se señalarán las cajas de inspección y sumideros sifónicos convenientemente para evitar el paso de vehículos por encima o se impedirá esa posibilidad.
- En caso de ser preciso circular o depositar pesos sobre sumideros sifónicos no preparados para el tráfico de vehículos, se protegerán temporalmente con una lámina de acero o algún elemento similar.
- Se mantendrá correctamente la ventilación de los elementos de la red para la evacuación de gases.
- El mantenimiento y limpieza de la instalación deberán realizarse por una empresa especializada.
- Una vez vaciado el tanque séptico y antes de penetrar en él, se mantendrán las tapas abiertas durante media hora, a fin de ventilarlo.
- Se retirarán del tanque séptico los lodos y espumas y se enterrarán.
- Se completará la limpieza del tanque séptico con agua a presión sobre las paredes, sobre el fondo, en el interior de los tubos y en el sifón.

Prohibiciones

- Permitir el acceso a las instalaciones de personas no autorizadas.
- Tapar los huecos de ventilación.
- Modificar o ampliar las condiciones de uso o el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.

- Manipular, modificar o se realizar cambios de materiales en las redes.
- Arrojar al sanitario, objetos que puedan obstruir la evacuación. La red de saneamiento no es un basurero.
- Utilizar la red de bajantes de pluviales para evacuar otro tipo de vertidos.
- Modificar o ampliar las condiciones de uso o el trazado de la instalación existente sin consultar a un técnico competente.
- Recibir sobre los canales elementos que perforen o dificulten su desagüe.

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 11. Daños y Mantenimiento de instalaciones sanitarias

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción de la tubería • Piso averiado • Perforación o rotura de tuberías • Pérdida de agua por las uniones • Ruidos en la tubería • Pérdida de sello hidráulico • Elementos, piezas o aparatos quebrados o averiados. <p>Pueden ser causados por el uso diario, golpes, uso inadecuado, asentamientos del terreno, mala instalación, factores climáticos, falta de limpieza periódica o falta de conciencia en higiene y limpieza.</p> <p>Lo que genera deterioro en pisos, estructura y subsuelo, hundimientos con daños por asentamiento, deterioro progresivo de la prestación del servicio con malos olores y contaminación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observar si hay manchas de humedad en las paredes y pisos que pueden estar señalando posible fuga de las tuberías. • Pintar con pintura anticorrosiva, con el color que establecen las normas internacionales, todas aquellas tuberías exteriores a la edificación. • Pintar con pintura anticorrosiva los canales y elementos de sujeción a la estructura. • Verificar permanentemente que las aguas servidas fluyen libremente y aplicar la guaya flexible eléctrica o manual ante la menor sospecha de obstrucción en la tubería. • Observar asentamientos diferenciales del terreno y la edificación, con el propósito de prever filtraciones por rotura de las tuberías o desprendimiento de las uniones. • Reponer las rejillas de piso en todos los puntos de captación de drenaje que por deterioro o pérdida no existan. 	<p>Cuando se sospecha fuga de agua o se observen signos de humedad</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar si hay goteo y fugas en aparatos sanitarios, orinales y lavamanos. Constatar su correcto funcionamiento. • Examinar si hay ruidos en la tubería. 	<p>Cada día</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar periódicamente de piedras, sedimentos o basura que puedan impedir la libre circulación de las aguas o cuando se sospeche que va a llover los canales abiertos. • Revisar los aparatos sanitarios en general para saber si están flojos, desprendidos o causan pérdida de agua. • Hacer uso del destapador de cañerías tipo chupa en los aparatos sanitarios, aun cuando no se sospeche que están obstruidos. • Verter agua en los drenes de piso, sifones y aparatos sanitarios de aquellos ambientes que tienen poco uso. 	<p>Cada semana</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Remover de los canales, cajas de inspección y colectores las piedras, sedimentos o basura que pueda obstruir la descarga del agua. • Observar si hay manchas de humedad en las paredes y pisos que pueden estar señalando posible fuga de las tuberías. • Vertido de agua caliente, sola o con soda cáustica (con suma precaución, pues puede producir salpicaduras), por los desagües de los aparatos sanitarios para desengrasar las paredes de las canalizaciones de la red y conseguir un mejor funcionamiento de esta. • Verter agua periódicamente en los drenes y sifones de pisos que tienen poco uso. • Limpiar periódicamente con una guaya manual para que el agua escurra normalmente. • Reponer las rejillas de piso en todos los puntos de captación de drenaje que por deterioro o pérdida no existan. • Revisar los aparatos en general para saber si están flojos, desprendidos o causan pérdida de agua. • Verificar que cada aparato tenga todos sus componentes. En el caso de los sanitarios, que las tapas de los tanques y los asientos se encuentren en buen estado. • Revisar los mecanismos de los aparatos sanitarios, de tanque, lubricar los ejes del surtidor y varillas de guía de la válvula de descarga y reponerlos si se nota que han perdido consistencia. 	Cada mes
	<ul style="list-style-type: none"> • Observar si hay manchas de humedad en las paredes y pisos que pueden estar señalando posible fuga de las tuberías. • Destapar dos veces al año los colectores y cajas de inspección de la red de aguas servidas y limpiarlas si es necesario. • Verificar que los niveles de nata y lodo en los tanques sépticos son los apropiados. • Limpieza del separador de grasas y lodos, si este existe. 	Cada 6 meses
	<ul style="list-style-type: none"> • Al final del verano, limpieza de las cajas de inspección. • Comprobación de la aparición de fugas o defectos de los colectores enterrados. • Al final del verano, limpieza de los sumideros y comprobación de su correcto funcionamiento. • Revisión y limpieza de los pozos de registro. • Realización de una prueba de estanqueidad y funcionamiento. • Limpieza y reparación de los desperfectos que aparezcan en las cajas de inspección a pie de bajante, de paso o sifónicas. • Revisión y limpieza de las bombas de elevación. 	Cada año

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 12. Recomendaciones de uso de aparatos sanitarios

Elementos	Recomendaciones de uso
<ul style="list-style-type: none"> • Lavamanos • Sanitarios • Orinales • Asientos, barras de apoyo y pasamanos 	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la situación de los cuartos húmedos con sus correspondientes aparatos sanitarios en el que queden reflejados los aparatos en su posición exacta dentro del edificio. • La reparación o sustitución de aparatos o griferías deberá realizarse previo cierre de la llave general de paso del área donde estos se ubiquen. • Para un correcto funcionamiento de los aparatos sanitarios, el usuario deberá atender las recomendaciones del fabricante respecto a su uso adecuado. • Las llaves de corte de los aparatos y las griferías siempre deben cerrarse y abrirse con suavidad. • Deberá limitarse el uso de las llaves de corte a las ocasiones estrictamente necesarias, para evitar el desgaste de las juntas y, en consecuencia, mantener el cierre hermético de la red de agua. • Deberá cerrarse la llave de la institución educativa antes de abandonar la edificación por largo tiempo, en previsión de averías. • Deberán cerrarse las llaves de aparatos cuando se observe alguna anomalía en ellos. • Cuando los desagües estén obturados, deberán desenroscarse y limpiarse. • En caso de rotura de los desagües, deberán cambiarse. • En caso de movimiento de un aparato sanitario, deberá procederse inmediatamente a su fijación: cuanto más tarde se lleve a cabo esta operación, más puede verse afectada la unión del aparato con la red de saneamiento, hasta llegar incluso a la rotura. • Los sanitarios de fundición esmaltada, de acero esmaltado, de acero inoxidable, de porcelana vitrificada y de gres deberán limpiarse con agua y jabón neutro, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo, secarlos con un paño de algodón después de cada uso para evitar la aparición de manchas de cal. • En caso de rayado de la superficie de los sanitarios de materiales sintéticos, deberá lijarse suavemente y, si es preciso, aplicarle un pulimento. • Deberá comprobarse que no aparecen fisuras o huellas de golpes que puedan causar fugas en los sanitarios de porcelana vitrificada y de gres. • Las llaves de corte de aparatos deberán limpiarse exclusivamente con detergente líquido, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tejido abrasivo. • En las llaves y en la grifería convencional (de asiento inclinado o paralelo, sea individual o monobloc), deberá girarse el volante solo hasta que deje de salir agua. Cualquier presión excesiva deteriorará la pieza de asiento o se forzará el cierre y aparecerá un inevitable goteo. • Cuando no se pueda impedir el goteo con el cierre normal de las llaves de corte de aparatos, deberán cambiarse las juntas. • Deberá comprobarse que no aparecen puntos de óxido en la grifería.

- En el caso de griferías de mezclador normal y monomando se deberá evitar el cierre brusco para no provocar daños en las tuberías (ruidos, vibraciones, golpe de ariete).
- Para evitar la aparición de manchas, después de cada uso deberán enjuagarse y secarse la grifería y los rociadores.
- La grifería deberá limpiarse exclusivamente con detergente líquido, sin utilizar ningún tipo de estropajo ni cualquier otro tipo de tejido abrasivo.
- Cuando no se pueda impedir el goteo con el cierre normal de la grifería, deberán repararse los defectos encontrados y, de ser necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
- En caso de aparición de manchas, la grifería deberá repararse con un descalcificador recomendado por el fabricante.
- Si se observa rotura o deterioro de los anclajes al soporte, deberán sustituirse los componentes que lo precisen.
- Los accesorios deberán limpiarse de la suciedad y residuos de polvo utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie (preferentemente en seco).
- Deberá comprobarse periódicamente su fijación al soporte.
- Deberán repararse los defectos encontrados y reponerse las piezas necesarias con otras de las mismas características que las reemplazadas.

Precauciones

- Se pondrán los tapones de los aparatos y un poco de agua en ellos cada vez que se abandone el edificio, tanto si es por un periodo largo como si es para un fin de semana, para asegurar la estanqueidad de la red y evitar el paso de olores mefíticos a los locales por pérdida del sello hidráulico en los sifones.
- Se evitará el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y elementos duros y pesados que puedan dañar el material.
- El usuario utilizará los distintos aparatos sanitarios y griferías en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante.
- El usuario seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente de los aparatos sanitarios y griferías, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente el correcto funcionamiento de los mismos.
- Se evitará manejar sobre los sanitarios elementos duros y pesados que, en su caída, puedan hacer saltar el esmalte.
- Se evitarán los golpes y roces.

Prohibiciones

- Someter los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.
- Desmontar el sanitario, ya que este trabajo está reservado al profesional cualificado.
- Utilizar ácido hidroc্লórico o agua fuerte para su limpieza, ni siquiera muy rebajados, para evitar la corrosión del material.
- Forzar una llave, aunque se encuentre atascada.
- Dejar abiertas las llaves de corte de aparatos. Pueden producir ruidos, turbulencias y un descenso de presión y de caudal en los aparatos sanitarios a los que suministra.
- No se debe utilizar materiales abrasivos o arrastrar arenas por su superficie, para evitar su rayado.
- Colgar elementos para los que no han sido diseñados.

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 13. Daños y Mantenimiento de aparatos sanitarios

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción de la tubería • Piso averiado • Perforación o rotura de tuberías • Pérdida de agua por las uniones • Ruidos en la tubería • Pérdida de sello hidráulico • Elementos, piezas o aparatos quebrados o averiados. <p>Pueden ser causados por el uso diario, golpes, uso inadecuado, asentamientos del terreno, mala instalación, factores climáticos, falta de limpieza periódica o falta de conciencia en higiene y limpieza.</p> <p>Lo que genera deterioro en pisos, estructura y subsuelo, hundimientos con daños por asentamiento, deterioro progresivo de la prestación del servicio con malos olores y contaminación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección visual del estado de las juntas de desagüe y con los muros divisorios interiores. 	Cada 6 meses
	<ul style="list-style-type: none"> • Rejuntado de las bases de los sanitarios 	Cada 5 años

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

INSTALACIONES DE GAS

Tabla 14. Recomendaciones de uso de instalaciones de gas

Elementos	Recomendaciones de uso
<ul style="list-style-type: none"> • Acometidas • Medidores • Conducciones • Instalación interior 	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario deberá disponer del plano actualizado y definitivo de la instalación de gas en el que queden reflejados los distintos componentes de la instalación mediante un símbolo o número específico. • Cualquier modificación que se desee realizar en la acometida y las redes de distribución de gas deberá contar con el asesoramiento de un técnico competente. • Ante el mal funcionamiento o daño, el usuario deberá ponerse en contacto con el servicio de asistencia técnica de la empresa proveedora antes de realizar cualquier modificación en la instalación. • Los elementos y equipos de la instalación deberán ser manipulados solamente por el personal del servicio técnico de la empresa proveedora. • Si se detecta olor a gas o una posible fuga, el procedimiento que se debe seguir será: Cerrar inmediatamente la llave de registro principal. No encender ninguna llama ni accionar timbres ni interruptores eléctricos. Ventilar el local. Avisar inmediatamente al servicio de averías de la empresa proveedora.

- Deberá comprobarse periódicamente la estanqueidad y funcionamiento de válvulas y reguladores.
- De forma general, siempre que se realice una revisión, se llevará a cabo desde la llave de acometida hasta la conexión de los aparatos de gas.
- Siempre que se revisen las instalaciones, un instalador autorizado reparará los defectos que puedan presentar fugas o deficiencias de funcionamiento en conducciones, accesorios y el resto de equipos.

Precauciones

- Cualquier obra que se realice en la caja de inspección, en el medidor o en su entorno tendrá muy en cuenta esta caja, para no dañarla. Vigilar dónde se taladra (para no perforar la caja de inspección ni las canalizaciones); no hacer vertidos agresivos sobre ella; no forzarla ni golpearla para evitar roturas de las canalizaciones o de sus juntas; y no hacer trazados de otras instalaciones cerca de ellas.
- Antes de abandonar durante un largo periodo el edificio, se comunicará a la compañía proveedora para suspender el servicio de forma adecuada.
- El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente su correcto funcionamiento.
- Todos los aparatos de gas cumplirán con las disposiciones y reglamentos que les sean de aplicación.
- Antes de instalar, conectar y poner en funcionamiento un aparato, se comprobará que está preparado para el tipo de gas que se le va a suministrar y que tanto el local como la instalación que lo alimentan cumplen con las disposiciones que les son de aplicación.
- Se leerán atentamente las instrucciones de uso recibidas con la compra de los aparatos de gas.
- Se tendrá siempre ventilado el lugar donde funcione un aparato de gas.
- Durante largas ausencias y durante la noche, permanecerá cerrado el regulador de gas.

Prohibiciones

- Manipular cualquier elemento de la instalación: superficie, llaves o válvulas.
- Modificar las condiciones exteriores de ventilación y seguridad previstas en la instalación original, salvo con un proyecto específico.
- Hacer modificación alguna de las condiciones originales de la instalación.
- Permitir el acceso a la instalación de gas a personas no autorizadas expresamente para ello.
- Cerrar los huecos de ventilación del armario o local donde se aloja el regulador o medidor.
- Manipular o modificar los reguladores o la red interior.
- Amoblar alrededor de las llaves, dejándolas inutilizables o sin ventilar.
- Forzar o manipular los mecanismos de las llaves.
- Utilizar las tuberías de la instalación de gas como conductores para la instalación de puesta a tierra.
- Fijar elemento alguno a la instalación.

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 15. Daños y Mantenimiento de instalaciones de gas

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Registros o válvulas con fugas • Perforación o rotura de tuberías • Ruidos en la tubería • Daños en válvulas o reguladores • Falta de limpieza <p>Pueden ser causados por el uso diario, golpes, uso inadecuado, factores climáticos o factores de limpieza periódica.</p> <p>Lo que genera inseguridad en la edificación por parte de la red de gas y deterioro progresivo de la prestación del servicio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de que la superficie de ventilación y sus alrededores se encuentran libres de obstáculos que limiten los huecos o no dejen paso a los equipos de extinción. • Examen con agua jabonosa del estado de la tubería, nunca con llama, para detectar posibles fugas. • Comprobación del adecuado aspecto de las tuberías, reguladores y válvulas. 	Cada 6 meses
	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección visual de la instalación para encontrar posibles fugas o deficiencias en el suministro de gas y control de los niveles de llenado. • Inspección visual del exterior y de los elementos que proveen la ventilación y seguridad. 	Cada año
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de la presión de salida del regulador, efectuándose el reglaje adecuado y reponiéndolo en el caso de estar defectuoso. • Comprobación con espuma jabonosa de la estanqueidad de la llave de acometida, tanto abierta como cerrada; reposición de esta en caso de deficiencia o rotura. 	Cada 2 años
	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de existir en la instalación un regulador de presión, comprobar que la presión de salida de cierre a caudal nulo y la estanqueidad a la presión de servicio de la red son correctas; reponerlo en caso de funcionamiento deficiente. • Revisión de la instalación; emisión de un certificado acreditativo de dicha revisión, el cual quedará en poder del usuario. 	Cada 5 años

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

Tabla 16. Recomendaciones de uso de infraestructura de telecomunicaciones

Elementos	Recomendaciones de uso
<ul style="list-style-type: none"> • Acometidas • Tuberías de enlace • Equipamiento para recintos 	<ul style="list-style-type: none"> • A la entrega de la edificación, la propiedad deberá recibir planos definitivos del montaje de la instalación de telecomunicaciones, telefonía. Deben quedar reflejados en los planos los distintos componentes de la instalación. Se debe recibir doble juego

<ul style="list-style-type: none"> • Tuberías principales • Tuberías secundarias • Tuberías interiores 	<p>de llaves del recinto de instalaciones de telecomunicaciones. La propiedad contará también con la referencia del domicilio social de la empresa instaladora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cualquier modificación que se desee realizar en la acometida y las redes de distribución de telecomunicaciones deberá contar con el asesoramiento de un técnico competente. • Ante cualquier mal funcionamiento o daño, el usuario deberá ponerse en contacto con el servicio de asistencia técnica de la empresa proveedora antes de realizar cualquier modificación en la instalación. • Los elementos y equipos de la instalación deberán ser manipulados solamente por el personal del servicio técnico de la empresa proveedora. • El profesional cualificado deberá mantener limpios y despejados los ductos o canales previstos para las telecomunicaciones y el armario. • El usuario deberá conocer las características de funcionamiento de los aparatos, facilitadas por el fabricante, para su correcto uso. • El usuario deberá verificar el funcionamiento de la instalación y comprobar visualmente la fijación y el estado de los mandos de actuación (interruptores, reguladores, selector de programas entre otros). • Ante cualquier anomalía, deberá avisarse al operador del que se depende para descartar el problema en la línea con la central o en el punto de terminación de la red y solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales. • Los defectos encontrados serán corregidos por un profesional cualificado; las piezas que necesiten ser repuestas, siempre serán cambiadas por este mismo profesional. • Deberán mantenerse limpios y despejados los recintos de la instalación, así como ductos y canales previstos.
---	---

Precauciones

- El usuario utilizará los distintos elementos y equipos o componentes de la instalación en sus condiciones normales recomendadas por el fabricante. Para ello, seguirá las instrucciones indicadas en el catálogo o manual correspondiente, sin forzar o exponer a situaciones límite que podrían comprometer gravemente su correcto funcionamiento.

Prohibiciones

- Hacer modificaciones a la instalación.
- Permitir el acceso a la instalación de telecomunicaciones a personas que no se encuentren autorizadas expresamente para ello.
- Destinar a usos diferentes los ductos o canales previstos para las telecomunicaciones o audiovisuales.
- Conectar teléfonos, faxes o módems que no posean etiqueta de homologación.
- Ampliar la red interior sin asesoramiento y ejecución de un instalador autorizado.

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 17. Daños y Mantenimiento de infraestructura de telecomunicaciones

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de las cajas de inspección al final del verano. 	Cada año

<ul style="list-style-type: none"> • Perforación o rotura de tuberías • Daños en elementos <p>Pueden ser causados por el uso diario, golpes, uso inadecuado, factores climáticos o factores de limpieza periódica.</p> <p>Lo que genera inseguridad en la edificación por parte de la red de telecomunicaciones y deterioro progresivo de la prestación del servicio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del estado de fijación, tratamiento adecuado a corrosiones o humedades en los registros de enlace • Revisión del estado de fijación, tratamiento de corrosiones o humedades en los registros secundarios. • Revisión tanto de las redes comunes como de la red interior. • Revisión de las líneas de distribución conjuntamente con las tomas y los conectores de los equipos telefónicos y reparación los defectos encontrados. • Revisión del estado de fijación, tratamiento adecuado a corrosiones o humedades en las cajas de conexión, instalación y clósets de enlace, base y registro. • Comprobación de la buena recepción y del buen estado de las tomas de señal. • Para la instalación de megafonía, comprobación de: <ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento de las unidades amplificadoras, teniendo especial cuidado en los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> - Fijación de las distintas unidades. - Estado de cables y conexiones en líneas de entrada y salida. - Inspección y limpieza de rejillas de ventilación y engrase de los elementos de ventilación forzada en caso de existir. - Comprobación de la puesta a tierra del equipo. Fijación de bornes o regletas y estado de las conexiones, así como del aislamiento entre líneas pertenecientes a circuitos distintos de la caja general de distribución. Fijación de las bases y de los soportes para sujeción de los tubos y estado de los distintos elementos que componen la instalación. Funcionamiento, fijación y estado de los mandos de actuación de interruptores, reguladores de nivel sonoro y selector de programas. Fijaciones de altavoces y cajas acústicas, las rejillas y el estado de las conexiones. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Para la instalación de interfonía y video: <ul style="list-style-type: none"> - Comprobación de la fijación de los tubos y elementos. - Comprobación de posibles desperfectos sobre los diversos elementos que componen la instalación. - En el caso de videoportero, sustitución de las lámparas de la placa exterior, ajuste de la nitidez de la imagen mediante la actualización del enfoque y limpieza del objetivo, del vidrio de protección y de las luminarias con sus lámparas. 	Cada 2 años

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIÓN

Tabla 18. Recomendaciones de uso de cubiertas e impermeabilización

Elementos	Recomendaciones de uso
<ul style="list-style-type: none"> • Placas aéreas en concreto reforzado • Cubiertas metálicas en tejas aluzinc • Poliurea impermeabilizante • Geo textil de propileno 	<ul style="list-style-type: none"> • La institución educativa conservará la documentación técnica relativa al uso para el que los elementos constructivos han sido proyectados, debiendo utilizarse únicamente para tal fin. • La cobertura de láminas de cubierta, tejas o similares será accesible únicamente para conservación y mantenimiento. • Sobre la cubierta no deben almacenarse materiales ni equipos de instalaciones. En caso de ser estrictamente necesario dicho almacenamiento, deberá verificarse que el peso de los elementos para almacenar no sobrepase la carga máxima que la cubierta puede soportar. Además, deberá protegerse adecuadamente su impermeabilización para no dañarla. • Cuando en la cubierta de un edificio se sitúen, con posterioridad a su ejecución, equipos de instalaciones que necesiten un mantenimiento periódico, deberán disponerse las protecciones adecuadas en sus proximidades para que durante el desarrollo de dichas operaciones de mantenimiento no se dañen los elementos componentes de la impermeabilización de la cubierta. • En caso de que el sistema de estanqueidad resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos ocasionados. • Si se observan humedades en la losa bajo cubierta, deberá avisarse a un técnico competente para evitar un posible efecto negativo sobre los elementos estructurales. • Después de un periodo de fuertes lluvias o vientos se revisará si aparecen humedades en el interior o exterior del edificio para evitar que se obstruyan los desagües. De igual manera, se deberá comprobar la existencia de roturas o desprendimientos de los elementos de acabado de los bordes y encuentros. • La reparación de la impermeabilización deberá ser realizada por personal especializado, que irá dotado de calzado de suela blanda antideslizante y provisto de cinturón de seguridad sujeto a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta, sin utilizar materiales que puedan producir corrosiones, tanto en la protección de la impermeabilización como en los elementos de sujeción, soporte, canales y bajantes. • El acceso a la cubierta lo efectuará solamente el personal especializado. Para ello se establecerán, cuando se requiera, caminos de circulación mediante tablonos o pasarelas adaptadas a la pendiente de la cubierta, estos dispositivos son recomendables, en general, para no dañar las placas, aunque su resistencia sea suficiente a las cargas puntuales de conservación. • Se debe evitar dar golpes a las placas, ya que esto puede provocar roturas en las piezas.

- Los posibles problemas en los sistemas de impermeabilización constituyen la base fundamental para conocer su deterioro y necesidad de mantenimiento de la cubierta y sus elementos.
- Adicionalmente y como colaboración al trabajo de los materiales elaborados para la impermeabilización, en el caso de las cubiertas planas deberán garantizarse adecuadas pendientes (entre el 4% y el 5%) para facilitar el rápido flujo de las aguas pluviales.

Precauciones

- Se evitará la colocación de jardineras cerca de los desagües o se colocarán elevadas para permitir el paso del agua.
- Se deberá tener especial atención en que los equipos móviles de mantenimiento solo transiten por las zonas previstas.
- Las reparaciones que sea necesario efectuar deberán realizarse con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original; de no ser así, pueden producirse incompatibilidades por la utilización de materiales que sean inadecuados o que puedan dar lugar a oxidaciones tales como metales con diferente par galvánico, cemento con plomo o yeso con zinc.
- Los trabajos de reparación se harán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.
- Las cubiertas se deberán tener limpias y sin vegetación.

Prohibiciones

- Transitar sobre la cubierta cuando esté mojada.
- Ubicar sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a los paramentos.
- Para el caso de las cubiertas no transitables, permitir acceder a ellas por razón diferente al mantenimiento y sin el calzado adecuado.
- Modificar las características funcionales o formales de los faldones, limas o desagües.
- Modificar las solicitaciones o sobrepasar las cargas previstas.
- Añadir elementos que dificulten el desagüe.
- Verter productos agresivos tales como aceites, disolventes o productos de limpieza.
- Anclar conducciones eléctricas por personal no especializado.
- Apoyar elementos sobre las claraboyas o utilizar para la limpieza componentes incompatibles con el material de estas.
- En los locales que se iluminen por claraboyas, producir gases o vapores que puedan dañar el material de estas.
- Para su limpieza, utilizar materiales incompatibles con el material de la claraboya, en especial disolventes y detergentes alcalinos.
- Pisar por encima de las claraboyas.
- Colocar sobre las limahoyas elementos que las perforen o dificulten su desagüe.

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 19. Daños y Mantenimiento de cubiertas e impermeabilización

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Grietas 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de situaciones y efectos sobre los materiales y elementos que conforman la cubierta: 	Cada mes

<ul style="list-style-type: none"> • Goteras • Dobladuras • Roturas • Falta de elementos de sujeción • Óxido, corrosión 	<ul style="list-style-type: none"> - Escombros por remover; materiales, equipos o mobiliario por almacenar o desincorporar que se encuentren en los techos o azotea; sumideros rotos o atascados; daños físicos como agujeros, cortes, ranuras, rasgaduras, abrasión superficial y raspaduras; deterioros superficiales en los recubrimientos, tales como fieltros descubiertos o levantados, asfalto agrietado, fieltros secos, burbujas, arrugas, agregado insuficiente o no existente, esponjamiento. - En cubiertas de tejas, elementos rotos o con agujeros, juntas abiertas, oxidaciones o humedad excesiva. - La efectividad y el estado de las pendientes hacia los sumideros o desagües. 	
<p>Pueden ser causados por el uso diario, golpes, uso inadecuado, factores climáticos, factores de limpieza periódica o presencia de vegetación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Solamente en las cubiertas planas, el equipo de mantenimiento realizará la limpieza de la rejilla de los sumideros. • Comprobación del cierre sifónico. 	Cada 6 meses
<p>Lo que genera un deterioro en la cubierta, elementos estructurales, elementos de apoyo, acabados y mobiliario, inutilizando los espacios por presencia de humedad y agua encharcada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Solamente en las cubiertas planas, el equipo de mantenimiento realizará las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> - Eliminación de cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento. - Retiro periódico de los sedimentos que puedan formarse en la cubierta por retenciones ocasionales de agua. - Revisión de las juntas de contracción. - Limpieza de los sumideros y comprobación de su correcto funcionamiento. • Eliminación de cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento. • Retiro periódico de los sedimentos que puedan formarse en la cubierta por retenciones ocasionales de agua. • Revisión de las juntas de contracción. • Limpieza de los sumideros y comprobación de su correcto funcionamiento. • Conservación en buen estado de los elementos relacionados con el sistema de estanqueidad, tales como placas, sujeciones y juntas, elementos de fijación, grapas de sujeción de los canales y bajantes vistos. • Conservación en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de impermeabilización, tales como aleros, parapetos, antepechos y paredes. En caso de ser necesario, se frisarán con hidrófugos. • Comprobación de la fijación de la impermeabilización al soporte y reparación de los defectos observados. • Anualmente o cuando se note el ennegrecimiento o desprendimiento de la pintura protectora de la impermeabilización, se procederá al repintado. • Reparación de los desperfectos en las juntas de contracción. • Observar la presencia de piel de cocodrilo y resquebrajaduras generalizadas en la superficie, debido a la resequedad del material asfáltico. Retiro y reemplazo de la superficie de impermeabilización averiada. 	Cada año

	<ul style="list-style-type: none"> • Observar decoloración del material asfáltico, ampollas o hinchamiento en la impermeabilización, debido a la acumulación de vapor de agua entre la superficie de concreto y la impermeabilización. • Retiro y reemplazo de la superficie de impermeabilización averiada. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Solamente en las cubiertas planas, el equipo de mantenimiento realizará la revisión de todos los encuentros con sumideros y paramentos verticales. • Revisión del estado de conservación de la protección, verificar que se mantiene en las condiciones iniciales. • Reparación de los desperfectos en los encuentros con sumideros y paramentos verticales. 	Cada 3 años
	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del faldón, reparación de los defectos observados en materiales y ejecución análogos a los de la construcción original. • Comprobación de la sujeción del gancho de servicio; afianzarlo si fuera necesario. • Revisión del tejado y los elementos de recogida de aguas; reparación de los defectos observados en materiales y ejecución análogos a los de la construcción original. 	Cada 5 años

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

CARPINTERIA METALICA

Tabla 20. Recomendaciones de uso de carpintería metálica

Elementos	Recomendaciones de uso
<ul style="list-style-type: none"> • Puertas metálicas (lamina de acero) • Marcos metálicos (lamina de acero) • Ventanas en perfilaría de aluminio • Persianas • Elementos de giro • Herrajes para puertas corredizas • Herrajes para ventanas corredizas • Herrajes de cierre y seguridad • Cerraduras • Pasamanos 	<ul style="list-style-type: none"> • La institución educativa conservará la documentación técnica relativa al uso para el que los elementos constructivos han sido proyectados, debiendo utilizarse únicamente para tal fin. • Si se observa cualquier tipo de anomalía, rotura, deterioro de las cerraduras y piezas fijas o de los elementos mecánicos o móviles de las persianas y perfiles, deberá informarse a un técnico competente. • No se colocarán muebles u otros objetos que obstaculicen el recorrido de las hojas de la carpintería. • En caso de reparación o reposición de los elementos mecánicos o móviles, deberán repararse o sustituirse por parte de un profesional cualificado. • Debe cuidarse la limpieza y evitarse la obstrucción de los rebajes del marco donde encaja la hoja. Asimismo, deberán estar limpios de suciedad y pintura los herrajes de cuelgue y cierre (bisagras y cerraduras). • En caso de rotura de los perfiles, deberán restituirse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados, así como a la sustitución y reposición de elementos de cuelgue y mecanismos de cierre. • Los canales y perforaciones de evacuación de aguas de las carpinterías deberán mantenerse siempre limpios.

<ul style="list-style-type: none"> • Rejas y entramados metálicos • Celosías • Vidrios Simples • Espejos • Vidrios templados 	<ul style="list-style-type: none"> • Para recuperar la apariencia y evitar la oxidación o corrosión de los perfiles, deberán repintarse cuando sea necesario. • Para la limpieza diaria de la suciedad y residuos de polución, deberá utilizarse un trapo húmedo. En caso de manchas aisladas, pueden añadirse a la solución jabonosa polvos de limpieza. • En caso de rotura de vidrios, un profesional cualificado repondrá, previa limpieza cuidadosa del soporte para eliminar todo resto de vidrio, los acristalamientos rotos, la masilla elástica, masillas en bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extruidos elásticos.
---	---

Precauciones

- Se evitarán golpes que puedan ocasionar deformaciones en la hoja, armazones, marco, guías o mecanismos.
- Se evitarán los portazos cuando existan fuertes corrientes de aire.
- Se evitará el cierre violento de las hojas de puertas manipulando con prudencia los elementos de cierre.
- Se protegerá la carpintería con cinta adhesiva o tratamientos reversibles cuando se vayan a llevar a cabo trabajos como limpieza, pintado o revoque.
- Se evitará el empleo de abrasivos, disolventes, acetona, alcohol y otros productos susceptibles de atacar los materiales de la carpintería.
- Se evitarán las humedades, ya que producen cambios en el volumen, forma y aspecto en el caso de la carpintería de madera.
- Se evitará la limpieza de las superficies calientes o soleadas, sobre todo para los lacados. Los disolventes no deben ser aplicados en superficies lacadas.
- Se evitarán golpes y rozaduras en las persianas, así como el vertido de agua procedente de jardineras.
- Se evitará que las persianas queden entreabiertas, ya que con fuertes vientos podrían resultar dañadas.
- Se evitará la obstrucción de las guías de persiana que pueda provocar el bloqueo del paño de persiana durante la maniobra de subida y bajada.
- Se evitará forzar las persianas cuando queden encalladas en las guías.
- Se evitará el estancamiento de agua en contacto con los elementos de acero de los antepechos y pasamanos.
- Se evitará que los vidrios entren en contacto con otros vidrios, elementos metálicos o materiales pétreos y concretos.
- No se colocarán máquinas de aire acondicionado en zonas próximas a los vidrios que puedan provocar la rotura del vidrio debido a los cambios bruscos de temperatura.
- Se evitará interponer objetos o muebles en la trayectoria de giro de las hojas acristaladas, así como los portazos.
- Se evitará la proximidad de fuentes de calor elevado cerca de los vidrios.
- Se evitará el vertido sobre el acristalamiento de productos cáusticos capaces de atacar el vidrio.
- Si se observa riesgo de desprendimiento de alguna hoja o fragmento, deberá avisarse a un profesional cualificado.

Prohibiciones

- Colgar objetos de los marcos o de la hoja o fijar elementos sobre ellos.
- Apoyar objetos pesados o que puedan dañar los elementos de la carpintería o vidrios; aplicar esfuerzos perpendiculares a su plano.
- Forzar las manijas o los mecanismos.
- Emplear abrasivos, disolventes, acetona, alcohol u otros productos susceptibles de atacar la carpintería.
- Apoyar sobre la carpintería pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas o muebles, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

- Modificar la carpintería o colocar acondicionadores de aire sujetos a esta sin la autorización previa de un técnico competente.
- Emplear para la limpieza de las persianas agentes limpiadores con pH menor de 5 o mayor de 8, cepillos de cerdas de alambre o estropajos de lana metálica.
- Levantar las persianas empujándolas por el borde inferior o tirando de los topes.
- Utilizar los elementos de defensa (pasamanos, antepechos, rejas, etc.) como apoyo de andamios y tablonos o como elementos destinados a la subida de muebles o cargas.
- Utilizar en la limpieza de los vidrios productos abrasivos que puedan rayarlos.

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 21. Daños y Mantenimiento de carpintería metálica

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Suciedad acumulada • Óxido, corrosión • Roturas • Asentamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del funcionamiento de los herrajes y cerraduras de las puertas. • Lubricación de cerraduras utilizando grafito en polvo. • Revisión del estado de los vidrios y cambio de aquellos rotos o rayados. 	Cada mes
	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de la suciedad debida a la contaminación y al polvo mediante un paño humedecido. • Limpieza de las persianas, con agua y detergente. 	Cada 3 meses
	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de tornillos • Falla de herrajes, cerraduras y manijas 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del estado de la pintura; se deberá observar si la carpintería, metálica o de madera, presenta rayones o raspones superficiales, agrietamiento de la superficie pintada o abombamientos producidos por óxido del material. • Revisión de los herrajes y estado de los mecanismos, si se requiere lubricación con aceite ligero.
<ul style="list-style-type: none"> • Humedad • Deterioro de pintura <p>Pueden ser causados por el uso diario, golpes, uso inadecuado, factores climáticos o factores de limpieza periódica.</p> <p>Lo que genera un deterioro en la carpintería metálica,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lubricación de los herrajes y comprobación del correcto funcionamiento de los mecanismos de cierre y de maniobra. • Revisión, para detectar posibles roturas y deformaciones, del estado de las chapas, perfiles, marcos, montantes y travesaños, así como pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento externo anticorrosivo. • Según el material y su acabado, limpieza de las hojas y perfiles con una esponja o paño humedecido o algo de detergente neutro, procediendo con suavidad para no rayar la superficie. • Inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas. • Inspección visual de los vidrios para detectar posibles roturas, deterioro de las masillas o perfiles, pérdida de estanqueidad, fallas en la sujeción del acristalamiento y deterioro o desprendimiento de la pintura y estado de los anclajes. • Inspección visual de los vidrios para detectar posibles roturas, deterioro de las masillas o perfiles, pérdida de estanqueidad, fallas en la sujeción del 	Cada año

propiciando inseguridad y deterioro en los espacios interiores.	<p>acristalamiento y deterioro o desprendimiento de la pintura y estado de los anclajes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reparación de los elementos de cierre y sujeción, en caso necesario. • Repintado de las celosías, en ambientes agresivos (humedad, salinidad, temperatura). • Lubricación con aceite ligero de los mecanismos de las celosías de persianas orientables. • Repintado con productos resistentes al agua y a la intemperie, en ambientes agresivos, de los marcos metálicos. • Engrase de los puntos de giro, de los mecanismos de cierre y apertura y de todos los elementos sometidos a rozamiento. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del estado de las claraboyas, del dispositivo de apertura, de la membrana impermeabilizante y de los elementos de sujeción; reparación de los defectos encontrados. • Reparación o reposición del revestimiento de elementos en caso de deterioro o desprendimiento de la pintura. 	Cada 2 años
	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza con agua y detergente neutro, procediendo con suavidad para no rayar la superficie de celosías pintadas, de aluminio o de plástico. • Inspección visual de las celosías para comprobar su fijación al soporte si el anclaje es mediante atornillado. • Inspección de la persiana y reparación los defectos que hayan aparecido y pintado o engrase de los elementos que lo precisen. • Repintado de las celosías, en ambientes no agresivos. • Repintado con productos resistentes al agua y a la intemperie de los marcos metálicos, en ambientes no agresivos. 	Cada 3 años
	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de la masilla elástica, masillas en bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extruidos elásticos. • Revisión de las juntas de estanqueidad, reposición si existen filtraciones. • Inspección visual de la celosía; en caso de existir alguna pieza deteriorada, sustituirla. 	Cada 5 años
	<ul style="list-style-type: none"> • Renovación de los acabados lacados de las puertas, tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos y puertas. • Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes. • Renovación del sellado de los marcos con la fachada. 	Cada 10 años

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

MORTEROS Y REVESTIMIENTOS

Tabla 22. Recomendaciones de uso de morteros y revestimientos

Elementos	Recomendaciones de uso
-----------	------------------------

<ul style="list-style-type: none"> • Repellos • Mortero 	<ul style="list-style-type: none"> o 	<ul style="list-style-type: none"> • Si se observa algún daño en el revestimiento, no atribuible al uso, como falta de adherencia, porosidad importante, fisuras, manchas o humedades capilares, con riesgo de desprendimiento, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por un técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse. • Las reparaciones del revestimiento deberán realizarse con materiales análogos a los utilizados en el revestimiento original, manteniéndose siempre las juntas de contracción. Para evitar la aparición de parcheados debidos a la diferente tonalidad de los colores, se debe picar el revestimiento.
---	---	---

Precauciones

- Se evitará verter aguas sobre el revestimiento, especialmente si están sucias o arrastran tierras o impurezas.
- Se evitarán golpes y rozamientos.
- Se evitará el uso de materiales de corcho, madera, papel, textiles y sintéticos flexibles en baños, cocinas o locales con posible humedad y el roce de elementos duros sobre estas superficies.

Prohibiciones

- Sujetar elementos pesados en el espesor del revestimiento, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 23. Daños y Mantenimiento de morteros y revestimientos

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Desprendimientos • Agujeros • Deterioro de esquinas <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">Pueden ser causados por el uso diario, golpes, uso inadecuado, factores climáticos, fallas del material o humedad.</p> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">Lo que genera inseguridad por un deterioro en los revestimientos que van deteriorando progresivamente la prestación del servicio educativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En revestimientos vistos: <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza con agua a baja presión en paramentos interiores. - Limpieza de revestimientos vistos, con aplicación de agua y frotado manual con cepillo sin realizar una gran presión en paramentos interiores. • Revisión del estado de conservación de los revestimientos, para detectar desperfectos como desprendimientos, ampollas, cuarteamiento o eflorescencias. 	Cada año
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de la ausencia de procesos patológicos, como erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales. 	Cada 2 años

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

PISOS Y ENCHAPES

Tabla 24. Recomendaciones de uso de pisos y enchapes

Elementos	Recomendaciones de uso
<p>Pisos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piso en concreto endurecido con rocktop • Piso en concreto acabado cepillado • Baldosin de grano de mármol • Piso en baldosa vinílica <p>Enchapes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enchape de muro en baldosa cerámica 	<ul style="list-style-type: none"> • Los espacios deben ser utilizados para el uso que fueron diseñados, teniendo en cuenta el material empleado y su grado de dureza, para evitar deterioro excesivo de la textura o color exterior. • Al finalizar la obra, la institución educativa deberá conservar una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas y corrección de desperfectos. • Deberán eliminarse inmediatamente las manchas que pudieran penetrar en las piezas por absorción debida a la porosidad de estas. • Ante la aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, deberá investigarse y eliminarse las causas de la humedad lo antes posible. • Deberá repararse el revestimiento con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado. • Deberá utilizarse quitamanchas o blanqueador para eliminar la tinta o rotulador, siempre comprobando primero su efecto sobre el material. • Deberán estudiarse por un técnico competente las anomalías no atribuibles al uso, quien dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse. • Deberá comprobarse el estado del soporte de mortero, en caso de desprendimiento de piezas. • La limpieza en cocinas debe realizarse con detergente amoniacal. • En la limpieza no se utilizarán productos abrasivos que puedan rayar la superficie. • Deberán limpiarse periódicamente teniendo en cuenta cada uno de los materiales específicos de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> - Los pisos rígidos, mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. • En caso de presencia de grasas o aceites, se retirarán inmediatamente, aplicando un disolvente que no afecte la composición y características del material del piso.
Precauciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Se prestará especial atención y cuidado al revoque de los enchapes utilizados en el revestimiento de cocinas y cuartos de baño, ya que su buen estado garantiza que el agua y la humedad no penetren en el material adhesivo, evitando de esta manera el deterioro del revestimiento. • Se evitarán golpes con objetos contundentes que puedan dañar el revestimiento, así como roces y punzonamiento. • Se evitarán los roces producidos por el giro de las puertas o el movimiento del mobiliario que carezca de protección en los apoyos. • Se evitará la humedad excesiva. • Sujetar elementos pesados sobre el enchape, instalaciones, soportes o anclajes de rótulos que pueden dañar las piezas o provocar la entrada de agua. Se recibirán al soporte resistente o elemento estructural apropiado. 	
Prohibiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Encharcamiento de agua que por filtración puede afectar la losa y las armaduras del piso o entepiso y además manifestarse en el techo de la edificación inferior y afectar los acabados e instalaciones. • Superar las cargas máximas previstas. 	

- Utilizar para la limpieza productos de los que se desconozca si tienen sustancias que pueden perjudicar al piso o sus juntas.
- Abusar del agua para la limpieza; si la superficie aparece mojada, debe secarse inmediatamente.
- Utilizar espátulas metálicas o estropajos abrasivos en su limpieza.
- Utilizar productos químicos sin consultar en la tabla de características técnicas del material del piso la resistencia al ataque de estos productos.
- Someter a la acción directa de aceites minerales orgánicos (hidrocarburo derivado del petróleo) y pesados (petróleo crudo) y a aguas con pH menor de 6 (ácidas), mayor de 9 (alcalinas), o con una concentración en sulfatos superior a 0,2 g/l.

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 27. Daños y Mantenimiento de pisos y enchapes

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Desprendimiento de piezas o elementos • Roturas • Deterioro de piezas <p>Pueden ser causados por el uso diario, golpes, uso inadecuado, factores climáticos, fallas del material o humedad.</p> <p>Lo que genera inseguridad por un deterioro en los enchapes y pisos que van deteriorando progresivamente la prestación del servicio educativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para el piso en textiles: limpieza con espuma seca, evitando en todo momento cualquier producto húmedo. • Para el piso absorbente de impacto: limpieza con agua a presión. 	Cada 6 meses
	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección visual del estado de las piezas para detectar posibles anomalías, no imputables al normal envejecimiento, o desperfectos, en cuyo caso se dará aviso a un técnico competente. • Sellado e impermeabilización de las juntas sometidas a humedad constante, especialmente aquellas en contacto directo con aparatos sanitarios (cocinas y baños). • Pulido en pisos de tránsito peatonal muy intenso. • Inspección del estado de las juntas entre piezas y de las juntas de contracción, comprobación de su estanqueidad al agua y reposición, cuando sea necesario, de los correspondientes sellados. • Inspección visual de los revestimientos, revisión del estado de las piezas y de los elementos de anclaje y reparación de las piezas movidas o estropeadas. 	Cada año
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de la ausencia de procesos patológicos, como erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales. • Comprobación, en su caso, de pérdidas o deterioro de los anclajes y del estado de las juntas entre las piezas y de las juntas de contracción. 	Cada 2 años
	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de los distintos revestimientos, con reposición cuando sea necesario. 	Cada 3 años

	<ul style="list-style-type: none"> • Reparación de las piezas sueltas para evitar que el problema se extienda al resto. • Pulido en pisos de tránsito peatonal medio. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del estado de juntas, cubrejuntas, guardaescobas y cantoneras que requieran material de relleno y sellado. • Inspección general de los revestimientos y ejecución de las reparaciones necesarias bajo dirección de técnico competente. • Pulido en pisos de tránsito peatonal leve. 	Cada 5 años

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

ZONAS VERDES

Tabla 28. Recomendaciones de uso de zonas verdes

Elementos	Recomendaciones de uso
<ul style="list-style-type: none"> • Áreas verdes • Jardinería • Guarda árboles 	<ul style="list-style-type: none"> • Los elementos de las áreas exteriores deberán tener el uso adecuado a su función. • Las plantas deberán ser adecuadas al tamaño del guarda árbol para evitar su destrucción.
Precauciones	
<ul style="list-style-type: none"> • En caso de deterioro, se evitarán posibles daños que puedan ocasionarse, procediendo a la reparación o sustitución de elementos. • Se realizará limpieza periódica, retirando basura y malas hierbas. 	
Prohibiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación o intervención de zonas verdes por personal no autorizado. 	

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 29. Daños y Mantenimiento de zonas verdes

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Rotura de elementos <p>Pueden ser causados por el uso diario, golpes, uso inadecuado, factores climáticos, falta de limpieza o acumulación de maleza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra y resiembra de gramíneas. • Corte de ramas consideradas peligrosas. • Uso de fertilizantes, insecticidas y fungicidas, se deben limpiar bien los equipos con agua y jabón después de haberlos utilizado. 	Cada vez que se requiera
	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza con escoba y rastrillo. 	Cada día
	<ul style="list-style-type: none"> • Corte de grama (clima cálido). 	Cada 15 días

Lo que genera inseguridad por un deterioro en las zonas verdes afectando el entorno del establecimiento educativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de los guarda árboles y jardineras, que comprende la eliminación de basura, y restitución del nivel adecuado de tierra respecto al paseo o andén. • Corte de grama (clima frío). • Corte en setos o cercas, para mantener la altura o forma deseada. • Abonar gramíneas (fertilizante). 	Cada mes
	<ul style="list-style-type: none"> • Abonar en la pata de los árboles, arbustos o setos (fertilizante). 	Cada 3 meses
	<ul style="list-style-type: none"> • Poda de árboles y arbustos para eliminar ramas rotas y secas. • Aplicar insecticida y fungicida cuando se note la presencia de insectos u hongos. 	Cada 6 meses
	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de estado de conservación general. 	Cada año

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

PLACA POLIDEPORTIVA

Tabla 30. Recomendaciones de uso de placa polideportiva

Elementos	Recomendaciones de uso
<ul style="list-style-type: none"> • Pisos de resinas sintéticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá revisarse periódicamente el estado general de limpieza de los pisos y canaletas de recogida de aguas. • El calzado debe ser el adecuado al tipo de actividad deportiva por desarrollar en la pista, con objeto de garantizar la máxima durabilidad. • Deberán recogerse las hojas que puedan depositarse en su superficie y evitar que se pudran sobre el revestimiento. • Deberán tratarse inmediatamente las juntas abiertas para evitar que se abran excesivamente. • Las reparaciones del revestimiento o de los materiales que lo componen, ya sea por deterioro o por otras causas, deberán realizarse con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación por personal especializado.
Precauciones	
<ul style="list-style-type: none"> • En caso de deterioro, se evitarán posibles daños reparando o sustituyendo los elementos en mal estado. • Se evitará el desplazamiento de objetos sin ruedas de goma. 	
Prohibiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Colocar cargas puntuales (patas de sillas, bancos y cargas estáticas) que se apoyen directamente sobre el piso. • Superar las cargas normales previstas. 	

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 31. Daños y Mantenimiento de placa polideportiva

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> Avería de elementos <p>Pueden ser causados por el uso diario, golpes, uso inadecuado, factores climáticos o falta de limpieza.</p> <p>Lo que genera inseguridad por un deterioro en los espacios deportivos afectando la prestación del servicio educativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Inspección visual, observando si aparecen en algunas zonas aperturas de juntas o roturas. Limpieza de la grama con una barredora-limpiadora especialmente diseñada para este tipo de piso. Marcaje y señalización de pistas en caso de deterioro. 	Cada año
	<ul style="list-style-type: none"> Comprobación de la ausencia de procesos patológicos, como erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales en los revestimientos. 	Cada 2 años
	<ul style="list-style-type: none"> Revisión y subsanación de los defectos existentes en las juntas de contracción. 	Cada 5 años

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

PISOS EXTERIORES

Tabla 32. Recomendaciones de uso de pisos exteriores

Elementos	Recomendaciones de uso
<ul style="list-style-type: none"> Adoquin ecológico prefabricado Baldosas y losetas de concreto Adoquines 	<ul style="list-style-type: none"> Los espacios deben ser utilizados para el uso que fueron diseñados, teniendo en cuenta el material empleado y su grado de dureza, para evitar deterioro excesivo de la textura o color exterior. Al finalizar la obra, la institución educativa deberá conservar una reserva de materiales utilizados en el revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, en previsión de reformas y corrección de desperfectos. Deberán investigarse y eliminarse las causas de la humedad lo antes posible, ante la aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento. Limpiar periódicamente los elementos en seco o en húmedo con detergentes neutros diluidos en agua tibia. Realizar la limpieza periódica sin utilizar productos que puedan dañar el revestimiento del piso y siguiendo las instrucciones del fabricante. Realizar las reparaciones del revestimiento o de los materiales que lo componen, ya sea por deterioro o por otras causas, con los mismos materiales utilizados originalmente y en la forma indicada para su colocación, por personal especializado.
Precauciones	
<ul style="list-style-type: none"> Se evitará cualquier uso que los pueda rayar debido al desplazamiento de objetos sin ruedas de goma. Se evitarán los productos abrasivos y objetos punzantes que puedan rayar, romper o deteriorar el piso. Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso que puedan descascarillar o romper alguna pieza. 	

- Los adoquines se limpiarán periódicamente mediante barrido o lavado con detergentes neutros diluidos en agua tibia.

Prohibiciones

- Superar las cargas máximas previstas.
- Utilizar para la limpieza productos de los que se desconozca si tienen sustancias que pueden perjudicar el piso o sus juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.
- Someter la superficie del piso a la acción directa de aceites minerales orgánicos y pesados y a aguas con pH menor de 6, mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,2 g/l.

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 33. Daños y Mantenimiento de pisos exteriores

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Desprendimiento de piezas o elementos • Roturas • Avería de piezas <p>Pueden ser causados por el uso diario, golpes, uso inadecuado, factores climáticos, falla del material o humedad.</p> <p>Lo que genera inseguridad por un deterioro en los pisos exteriores afectando el entorno del establecimiento educativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de la ausencia de procesos patológicos, como erosión mecánica, erosión química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares y humedades accidentales. 	Cada 2 años
	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección visual de la posible aparición de grietas, fisuras, roturas o humedades. • Inspección visual de las juntas de retracción y de contorno. • Saneamiento o reposición del tratamiento superficial, en caso de existir este, si así lo indica el fabricante. • Inspección del piso con repaso de juntas y reparación de los desperfectos que se observen, como piezas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán y se procederá a su fijación. 	Cada 5 años

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

DOTACION Y MOBILIARIO

Tabla 34. Recomendaciones de uso de dotación y mobiliario

Elementos	Recomendaciones de uso
<ul style="list-style-type: none"> • Mesas bipersonales • Sillas pequeñas • Tablero móvil • Cartelera múltiples 	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe utilizar un trapo húmedo y limpio con una solución de agua y jabón para los componentes metálicos del mobiliario. Nunca se debe lijar o pulir con elementos cortantes o abrasivos ya que se pierde la protección del recubrimiento y se da lugar a oxidaciones. No se deben utilizar agentes químicos como thinner, gasolina o cloro que puedan degradar la pintura. • Para la limpieza de la superficie de escritura en los tableros, en caso de saturación de tintas, se recomienda utilizar varsol o thinner en cantidades adecuadas y evitar que hagan

<ul style="list-style-type: none"> • Estanterías de almacenamiento • Estanterías deposito • Canecas • Mesa de profesor • Silla de profesor • Mesas • Sillas • Armario con llave • Tablero formica • Mesas trabajo grupo • Mesas trabajo individual • Dotación de cocina 	<p>contacto con las superficies metálicas. Posterior a la limpieza realizada, se debe pasar dos o tres veces un trapo humedecido con alcohol industrial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los muebles no se deben exponer al fuego o altas temperaturas. • El mobiliario con perfiles que rematan al piso o a extremos expuestos debe contar con deslizadores, tapones o niveladores plásticos en los extremos de la estructura para protegerlo de los daños ambientales. • Se debe prever un cambio anual de tapones plásticos internos de los extremos de las estructuras. • Para la limpieza de los componentes de madera, se debe utilizar un trapo ligeramente húmedo con jabones suaves; no se deben utilizar lijas o pulir ya que pierden la capa de laca y sellador. • Para la limpieza de los componentes plásticos, se debe utilizar un trapo ligeramente húmedo con una solución de agua y jabón suave. No se deben usar agentes químicos como el thinner o gasolina, ya que afectan la composición del plástico. • La duración de los tapones de los muebles depende de la calidad y terminados del piso. Si el mobiliario se va a utilizar en una superficie irregular o abrasiva, se recomienda levantarlo para cambiarlo de sitio. • Debe evitarse golpear las mesas entre sí o contra el piso, para evitar daños en las tapas de polipropileno o madera.
---	---

Precauciones

- Todas las partes metálicas de acero laminado en frío deben tener recubrimiento en pintura electrostática en polvo curada a altas temperaturas.
- Los muebles que sea necesario, en lo posible, se deben fijar a la pared, para evitar volcamientos y accidentes. El anclaje debe realizarse teniendo en cuenta el tipo de pared.
- El piso debe estar nivelado para garantizar el apoyo de las patas de los muebles.

Prohibiciones

- Lavar con agua a presión o en balde.
- Usar elementos abrasivos como esponjillas.
- Utilizar a la intemperie.
- Golpearlo o rayarlo con elementos cortopunzantes como marcador, cuchilla, bolígrafo, etc.

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

Tabla 35. Daños y Mantenimiento de dotación y mobiliario

Daños	Mantenimiento	
	Personal y Equipo	Frecuencia
<ul style="list-style-type: none"> • Daño en acabados • Patas flojas • Fracturas en bordes y esquinas • Desprendimiento de accesorios o herrajes • Fractura de soldaduras • Desprendimiento o avería de rodamientos • Oxidación 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el debido deslizamiento de las gavetas en archivadores y escritorios. • Revisar los rodamientos del mobiliario. • Aplicar las medidas de lubricación según instrucciones del fabricante 	Cada mes
	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar si hay alguna deformación de los materiales o fractura de los laminados. 	Cada 3 meses

<ul style="list-style-type: none"> • Falta de elementos de fijación • Rotura • Abolladuras • Elementos sucios • Pandeo de la estructura • Fogueado de elementos <p>Pueden ser causados por el uso diario, uso inadecuado, factores climáticos, plagas o falta de limpieza.</p> <p>Lo que genera inseguridad por un deterioro en la dotación afectando la prestación del servicio educativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que no falta ningún tornillo; reponer los que falten. • Verificar que las conexiones y tornillos de los terminales de interruptores y tomacorrientes están firmes 	Cada año
	<ul style="list-style-type: none"> • Sacar golpes, aplicar remaches y soldar según instrucciones. Aplicar anticorrosivo y pintura según la característica específica de cada uno. • Cambiar tablas o listones dañados, según las características originales del mueble que lo requiera. 	

Fuente: Adaptado del Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa del Ministerio de Educación por la Consultoría Carlos Cabal + PU

5. OPERACIÓN

El servicio de mantenimiento del establecimiento educativo es responsable de la planta física y el suministro de todos los servicios los cuales deberán incluirse en los gastos de operación como son:

Tabla 36. Costos estimados pago de servicios públicos e insumos

Ítem	No	Costo mensual (pesos)
Servicio de suministro de energía eléctrica (externa y planta de emergencia)	1	\$ 500.000,00
Servicio de suministro de agua potable y alcantarillado	1	\$ 400.000,00
Manejo y disposición de residuos sólidos	1	\$ 50.000,00
Conectividad y telefonía	1	\$ 150.000,00
Insumos de aseo	1	\$ 100.000,00
Insumos administrativos, docentes para actividades académicas, lectura y/o culturales	1	\$ 500.000,00
Eventos y actividades especiales	1	\$ 100.000,00
TOTAL		\$ 1.800.000,00

Fuente: Consultoría Carlos Cabal + PU

Las actividades a considerar para la operación (administración) de las instalaciones de un establecimiento educativo, se pueden enmarcar principalmente en:

Dirección del establecimiento educativo, planta docente, servicios generales, manipulación de cocina y vigilancia de las instalaciones. Con la designación de funciones para una persona con perfil profesional administrativo, que podrá estar incluida dentro del ministerio de educación o quien haga la veces de este en la entidad territorial, quien podrán realizar las actividades administrativas correspondientes.

El personal a tener en cuenta para operación del establecimiento educativo son los siguientes:

Tabla 37. Costos estimados personal establecimiento educativo

Ítem	No	Costo mensual (pesos)
Coordinador	1	\$ 2.500.000,00
Docentes	5	\$ 7.500.000,00
Auxiliar Docente Preescolar	1	\$ 1.250.000,00
Servicios Generales	1	\$ 737.717,00
Manipuladora Cocina	2	\$ 1.475.434,00
Vigilancia	2	\$ 1.475.434,00
TOTAL		\$ 14.938.585,00

Fuente: Consultoría Carlos Cabal + PU

Por lo que se contempla un valor de **\$1.800.000** (un millón ochocientos mil pesos) para pago de servicios públicos e insumos, un costo de **\$14.938.585** (catorce millones novecientos treinta y ocho mil quinientos ochenta y cinco pesos) para pagos de personal y **\$500.000** (quinientos mil pesos) para gastos de mantenimiento de infraestructura y dotación, para un costo mensual de **\$17.238.585,00** (diecisiete millones doscientos treinta y ocho mil quinientos ochenta y cinco pesos).



La zona de aplicación tendrá aspectos propios los cuales pueden no estar incluidos en este manual por lo que podrán generar diferencia en el valor estimado de operación y mantenimiento.