

Anderson González; Albani Sánchez

Estrategias de mantenimiento para obras civiles rurales

Maintenance strategies for rural civil works

Anderson González
grupodeinvestigaciongik@fundacionkoinonia.com.ve
Grupo de Investigación Koinonía, Santa Ana de Coro, Falcón
Venezuela

Albani Sánchez
grupodeinvestigaciongik@fundacionkoinonia.com.ve
Grupo de Investigación Koinonía, Santa Ana de Coro, Falcón
Venezuela

Recibido: 05 de abril de 2019
Revisado: 17 de mayo de 2019
Aprobado: 20 de junio de 2020
Publicado: 31 de julio de 2020

Anderson González; Albani Sánchez

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo general formular un plan de mantenimiento integral para las obras civiles y servicios básicos de la Escuela Primaria Nacional “Manuela Lugo de Reyes”, del municipio Tocópero, estado Falcón. Metodológicamente se planteó una investigación, con un diseño no experimental, de tipo de campo y documental; con un nivel proyectivo y de modalidad factible. Para la recolección de datos se aplicó la inspección visual y la toma de fotografías que sirvieron para dar sustento visual a la investigación, además de la realización de entrevistas no estructuradas al personal obrero y administrativo. Una vez realizado el levantamiento de campo, se logró evidenciar el deterioro de la edificación y se focalizaron las fallas críticas en la edificación, posteriormente, se formuló un Plan de mantenimiento para las obras civiles y servicios básicos, aportándole a esta institución una Estructura Organizativa de Mantenimiento que les permita corregir las fallas presentes y futuras.

Descriptores: Mantenimiento; obras públicas; ingeniería de la construcción. (Palabras tomadas de Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The general objective of the investigation was to formulate a comprehensive maintenance plan for the civil works and basic services of the “Manuela Lugo de Reyes” National Primary School, of the Tocópero municipality, Falcón state. Methodologically, an investigation was proposed, with a non-experimental design, of a field and documentary type; with a projective level and feasible modality. For data collection, visual inspection and taking of photographs were applied that served to give visual support to the investigation, in addition to conducting unstructured interviews with workers and administrative personnel. Once the field survey was carried out, it was possible to show the deterioration of the building and the critical failures in the building were focused, later, a Maintenance Plan was formulated for civil works and basic services, providing this institution with an Organizational Structure of Maintenance that allows them to correct present and future failures.

Descriptors: Maintenance; public works; construction engineering. (Words taken from UNESCO Thesaurus).

INTRODUCCION

Anderson González; Albani Sánchez

El mantenimiento en las instituciones educativas se ejecuta con la finalidad de promover el cuidado eficaz de las mismas, más aún garantizar o extender la vida útil de las edificaciones, Pérez, J. (2009). Del mismo modo las acciones de mantenimiento son esenciales no sólo para la conservación y evitar el desgaste progresivo sino también para mejorar aspectos imprescindibles de un establecimiento educativo tales como funcionalidad, seguridad, confort, higiene y buena imagen, en función de brindar un espacio digno para el desenvolvimiento de las actividades.

Tomando este fundamento y tomando en cuenta el desgaste normal por el paso del tiempo, las instalaciones escolares presentan gradualmente pequeños deterioros, que se acumulan si no son atendidos a tiempo, dando así lugar a que pueden llegar a dificultar las labores educativas propias de las escuelas y a representar una amenaza para la seguridad de los alumnos y demás personal que labora en la institución.

Tal es el caso de la Escuela Primaria Nacional “Manuela Lugo de Reyes”, el cual presenta diversas fallas, entre las cuales se encuentran grietas y fisuras en paredes, así como también el deterioro de pintura en las paredes. Por otro lado, existen deficiencias en cuanto a los servicios básicos que posee la institución, tales como, las fallas de las instalaciones eléctricas, ya que algunos tomacorrientes e interruptores presentan roturas y no transmiten electricidad por el mal uso, de modo que es un riesgo para los usuarios, y en cuanto a las fallas en las instalaciones sanitarias, dejando inoperativo un número de piezas sanitarias debido al deterioro de sus accesorios.

Es por lo expuesto que surge la necesidad de formular un plan de mantenimiento integral para la Escuela Primaria Nacional “Manuela Lugo de Reyes”, municipio Tocópero, estado Falcón, aplicado a las obras civiles y servicios básicos de la edificación, con el fin de proponer alternativas que disminuyan en lo posible las fallas generadas en la edificación. Asimismo acciones correctivas, para luego continuar con un plan preventivo ajustado a cada uno de los indicadores de las obras civiles y servicios básicos que contribuyan a prolongar la vida útil de dicha edificación, formando a su vez, la disposición de espacios aptos para impartir clases en forma cómoda, segura y confortable.

Anderson González; Albani Sánchez

Por todo lo anteriormente planteado dicha investigación comprende la siguiente estructura, dividida por fases:



Grafico N° 1. Fases de la investigación.
Fuente: Los Autores (2019).

MATERIALES Y METODOS

Anderson González; Albani Sánchez

Con base en el texto de Palella y Martins (2012), los mismos hacen referencia a que “diferentes autores han conceptualizado el método como la manera, el camino que se sigue para lograr un fin. En la investigación, el método implica la elaboración de un plan y la selección de las técnicas más idóneas para su desarrollo”.

Así pues, en esta parte se define el tipo de trabajo que se quiere realizar, siguiendo los objetivos planteados y, en función de ellos determinar la secuencia adecuada de los pasos y las acciones a ejecutar, por tanto es necesario establecer un control continuo de las acciones y los resultados que estas generen, a fin de no perder de vista los objetivos formulados.

Diseño de la investigación

Hurtado, J. (2007) “El diseño de investigación se refiere a la estrategia que adopta el investigador para responder al problema, dificultad o inconveniente planteado en el estudio. Para fines didácticos se clasifican en diseño experimental, diseño no experimental y diseño bibliográfico.”

Así mismo, Palella y Martins, (2012), definen el diseño no experimental como “el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. El investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no.

En particular, este estudio se encuentra enmarcado bajo el diseño de investigación no experimental y, en efecto como investigadores, se han empleado las estrategias básicas para lograr presentar una respuesta a la problemática expuesta en la investigación. En ese mismo orden de ideas, en visitas realizadas a la Escuela Primaria Nacional “Manuela Lugo de Reyes, la recolección de datos se da de forma directa a través de la observación de la realidad donde ocurren los hechos, obteniendo así características a nivel descriptivo de la situación, sin manipular alguna variable, es decir, son observadas tal y como se manifiestan.

Tipo de investigación

Anderson González; Albani Sánchez

El tipo de investigación según Sabino, C. (2007) se refiere a la clase de estudio que se va a realizar. Y orienta sobre la finalidad general del estudio y sobre la manera de recoger las informaciones o datos necesarios.

Del mismo modo, Palela y Martins, citan a Ramírez, (1998), “la investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables”

Sobre la base de lo expresado, la investigación es de tipo de campo ya que se tomaron datos elementales de manera directa en el lugar. Además, teniendo en cuenta la temática de la investigación, en función de la formulación de los objetivos tanto generales como específicos.

Arias (2006), se refiere con nivel de investigación “al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno”.

Por lo tanto, para efectos de este estudio, se realiza bajo el nivel proyectivo, que según Méndez, C. (2007), es el que “intenta proponer soluciones a una situación determinada. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, y no necesariamente ejecutar la propuesta”.

En efecto, la idea central del estudio es proponer un plan de mantenimiento integral para abordar la problemática presente en la Escuela Primaria Nacional “Manuela Lugo De Reyes”, Municipio Tocópero, Estado Falcón, teniendo en cuenta que tal propuesta lleva consigo el reconocimiento de las diferentes condiciones, en tal sentido se enfocó la investigación hacia la elaboración de una propuesta detallada, capaz de compensar las deficiencias de la edificación tanto a nivel estructural como de servicios básicos, propuesta que no necesariamente sea ejecutada.

Nivel de la investigación

Anderson González; Albani Sánchez

Arias (2006), se refiere con nivel de investigación “al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno”.

Por lo tanto, para efectos de este estudio, se realiza bajo el nivel proyectivo, que según Hernández, R. Fernández, C y Baptista, P. (2010), es el que “intenta proponer soluciones a una situación determinada. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, y no necesariamente ejecutar la propuesta”.

En efecto, la idea central del estudio es proponer un plan de mantenimiento integral para abordar la problemática presente en la Escuela Primaria Nacional “Manuela Lugo De Reyes”, Municipio Tocópero, Estado Falcón, teniendo en cuenta que tal propuesta lleva consigo el reconocimiento de las diferentes condiciones, en tal sentido enfocarnos en la elaboración de una propuesta detallada, capaz de compensar las deficiencias de la edificación tanto a nivel estructural como de servicios básicos, propuesta que no necesariamente sea ejecutada.

Modalidad de la investigación

El presente trabajo de investigación está inmerso bajo una modalidad de proyecto factible, expuesto por Tamayo y Tamayo, (2007), Como el que “consiste en elaborar una propuesta viable destinada a atender necesidades específicas, determinadas a partir de una base diagnóstica”. De acuerdo con esto, mediante un diagnostico se detectaron las fallas y las irregularidades que se manifiestan en la Escuela Primaria Nacional “Manuela Lugo De Reyes”, Municipio Tocópero, Estado Falcón.

Dichos autores, resaltan que “el propósito fundamental de esta modalidad es el de presentar proposiciones, planteamientos que se pueden ejecutar”, en base a esto se formula un plan de mantenimiento integral, una propuesta optima y viable, con el objeto de programar y controlar las actividades de conservación, en función de dar solución a las irregularidades presentes en las obras civiles y los servicios básicos de dicha escuela.

Población

Anderson González; Albani Sánchez

La población en una investigación es el conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones. La población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación y que generalmente suele ser inaccesible. Balestrini, M. (2007)

En el caso de esta investigación, la población está integrada por la edificación de la Escuela Primaria Nacional “Manuela Lugo de Reyes”, a la cual se le hará un censo, y en función de ello generar un plan de mantenimiento. Además de siete (07) informantes claves, conformados por el personal administrativo y obrero que labora en la institución.

Muestra

Según Palella y Martins (2012, p. 106), la muestra puede definirse como: la escogencia de una parte representativa de una población, cuyas características reproduce de la manera más exacta posible.

Considerando que la población es abarcada en su totalidad por ser pequeña o de carácter finito, de acuerdo a los objetivos de investigación y el tipo de metodología que se está empleando para ejecutarla, se establece que la muestra es igual a la población.

Para evaluar las fallas presentes en la edificación se utilizó el instrumento bajo indicadores que fueron definidos para puntualizar las fallas presentes en dichos módulos.

Cuadro N° 1. Criterios para definir estatus de los indicadores.

Anderson González; Albani Sánchez

Condiciones según su estado físico y operatividad				
E	MB	B	R	D

Fuente: Los Autores (2019).

Nota: Considerando dos variables de las condiciones, según su estado físico y de operatividad para cada dimensión, se utilizará una equis (X) en la condición que corresponda, con el fin de obtener información más precisa a cerca del estado de cada elemento, teniendo en cuenta que:

Leyenda:

Excelente (E): indicador cuya condición no evidencie insuficiencia en ninguna de las variables (operatividad y estado físico).

Muy bueno (MB): indicador cuya operatividad y estado físico sea optima, pero en ellos existan fallas superficiales o de carácter menor.

Bueno (B): indicador que cumple su función y su operatividad, mientras sobrelleva algún déficit que lo haga vulnerable a la insuficiencia de alguna de las dos variables de las condiciones.

Regular (R): indicador que carezca de una de las dos variables de condiciones (operatividad o estado físico).

Deficiente (D): indicador que carezca de ambas variables de las condiciones (operatividad y estado físico).

Cuadro N° 2. Distribución de espacios de la Escuela Primaria Nacional “Manuela Lugo De Reyes”, municipio Tocópero, estado Falcón.

Anderson González; Albani Sánchez

Área o módulo	Cantidad	Distribución
Módulo A	01	Oficina de dirección
	01	Baño de oficina de dirección
	01	Oficina de secretaria
	01	Baño de oficina de secretaria
	04	Aulas de clase
Módulo B	04	Aulas de clase
	01	Baño de mujeres
	01	Baño de hombres
	02	Tanques elevados
Módulo C	01	Cocina
	01	Comedor
	01	Aula de educación especial
	01	Salón de usos múltiples
Módulo D	01	Anfiteatro
Áreas exteriores	01	Patio central
	01	Cancha deportiva
	01	Cerca perimetral
	01	Escaleras
	02	Tanques elevados (columnas)
	02	Tanques superficiales
	01	Tanque subterráneo

Fuente: Los Autores (2019)

RESULTADOS

La presente propuesta contempla un plan de mantenimiento integral para las obras civiles y servicios que está basado en el análisis de las fallas detectadas en la fase de diagnóstico a través de las distintas técnicas de recolección implementadas, las cuales fueron detectadas en cada uno de los elementos que conforman los distintos sistemas que constituyen las instalaciones de la institución educativa.

Teniendo en cuenta que con la aplicación de la mencionada propuesta se pretende brindar al personal que labora en dicha institución, una estrategia sólida donde se indican las diferentes actividades y tareas que se deben llevar a cabo a fin de atender y solventar la situación actual, reparar y corregir los daños que presentan dicho espacio educativo, apoyándose en la información recolectada en la fase de inducción y documentación, tales como manuales, trabajos investigativos previos a fines del tema de mantenimientos correctivos y preventivos de obras civiles y de servicios. Todo con el fin principal de

Anderson González; Albani Sánchez

aportar a las instalaciones óptimas condiciones, y así prolongar la vida útil de la institución educativa y a su vez disminuir costos a largo plazo relacionado con actividades y tareas de reparaciones.

Propuesta de la estructura organizativa de mantenimiento

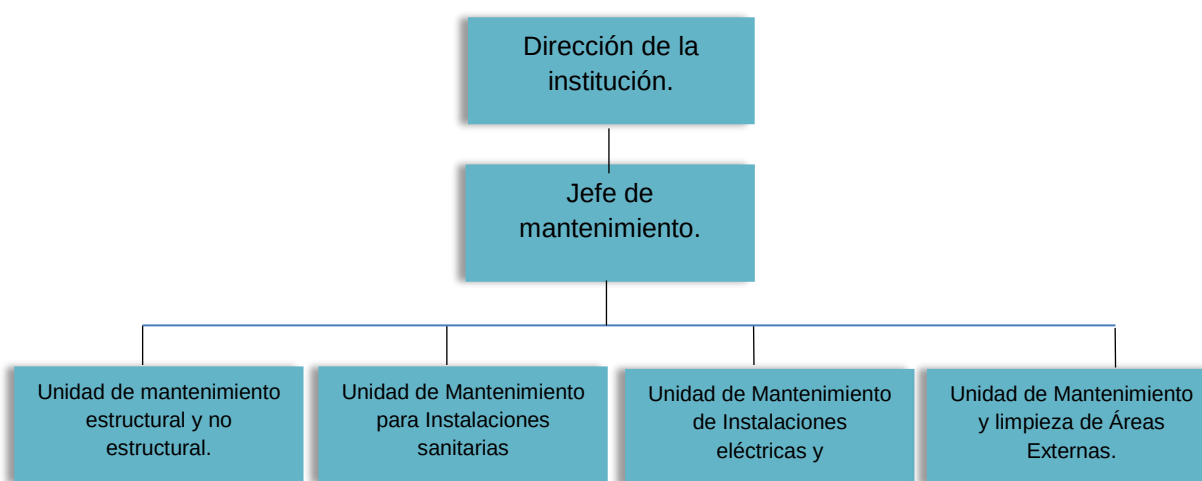


Figura N° 2. Estructura organizativa de mantenimiento propuesta.

Fuente: Los Autores (2019).

La estructura que se plantea estará encabezada por la Directora del plantel, la cual tiene la facultad para delegar a quien será el jefe de mantenimiento y a su vez del cuerpo de obreros y personas encargadas del mantenimiento de las distintas áreas que constituyen las obras básicas y de los servicios públicos de la institución, así como de las áreas externas.

En Primer lugar se detallan a continuación las fallas que fueron detectadas en el proceso de inspección para posteriormente presentar el plan de mantenimiento integral propuesto:

Cuadro N° 3. Descripción de las fallas de módulo A.

Módulo A

Anderson González; Albani Sánchez

Dimensión	Indicador	Fallas	Causas
Sistema estructural	Columnas	-Fisuras.	-Asentamiento diferencial.
	Vigas	-Fisuras. -Grietas leves.	-Movimientos telúricos.
	Losa de piso	-Grietas leves.	-Esfuerzos de tracción. -Asentamiento diferencial.
	Losa de techo	-Humedad.	-Manto asfáltico deteriorado.
Sistema no estructural	Cerramientos (paredes externas)	-Grietas leves.	-Movimientos telúricos. -Falta de mantenimiento preventivo.
	Cerramientos (paredes internas)	-Grietas leves.	-Filtración por techo. -Falta de mantenimiento.
	Revestimiento en paredes (Frisos)	-Fisuras.	-Asentamiento diferencial.
	Revestimiento en paredes (Cerámica)	-No presenta fallas.	-----
	Revestimiento en pisos (Cerámica)	-No presenta fallas.	-----
	Revestimiento en techo (friso)	-No presenta fallas.	-----
	Acabados (Pintura interior)	-Manchas y rayones.	-Uso inconsciente e inadecuado.
	Acabados (Pintura exterior)	-Desprendimiento de pintura. -Manchas. -Desgaste.	-Exposición a factores climáticos. -Uso inconsciente e inadecuado. -Falta de mantenimiento.
	Herrería(protectores de ventanas)	-Corrosión. -Ausencia de pintura.	-Exposición a factores climáticos. -Falta de mantenimiento.
	Puertas	-Ausencia de pintura. -Corrosión. -Cerraduras dañadas.	-Uso inadecuado. -Exposición a factores climáticos.
	Ventanas	-Corrosión en los marcos. -Ausencia de vidrios.	-Exposición a factores climáticos. -Uso inadecuado.
Instalaciones eléctricas y electro-mecánicas	Luminarias	-Luminarias y lámparas dañadas. -Ausencia de luminarias y lámparas.	-Variación del voltaje. -Falta de recursos para adquirir repuestos (bombillo, lámparas, entre otros).
	Interruptores	-No presentan fallas.	-----
	Tomacorrientes	-No transmiten electricidad. -Tapas protectoras rotas.	-Variación del voltaje. -Uso inadecuado. -Falta de mantenimiento.
	Cableado	-Déficit en el circuito eléctrico.	-Variación del voltaje.
	Tablero	-Corrosión. -Ausencia de identificación.	-Exposición a factores climáticos. -Falta de mantenimiento.

Anderson González; Albani Sánchez

	Timbre	-Corrosión leve.	-Exposición a factores climáticos.
Instalaciones sanitarias	Tuberías	-No presentan fallas.	-----
	Accesorios	-No presentan fallas.	-----
	Piezas sanitarias	-No presentan fallas.	-----
	Sifones	-No presentan fallas.	-----
	Centropiso	-No presentan fallas.	-----
	Tanquillas	-No presenta fallas.	-----

Fuente: Los Autores (2019).

Cuadro N° 4. Descripción de las fallas de módulo B.

Módulo B			
Dimensión	Indicador	Fallas	Causas
Sistema estructural	Columnas	-Grietas leves.	-Asentamiento diferencial.
	Vigas	-Fisuras. -Grietas leves.	-Asentamiento diferencial. -Movimientos telúricos.
	Losa de piso	-Grietas leves.	-Esfuerzos de tracción. -Asentamiento diferencial.
	Losa de techo	-Manchas de humedad.	-Exposición a factores climáticos.
Sistema no estructural	Cerramientos (paredes externas)	-Grietas leves.	-Movimientos telúricos. -Falta de mantenimiento preventivo.
	Cerramientos (paredes internas)	-Grietas leves.	-Movimientos telúricos. -Falta de mantenimiento preventivo.
	Revestimiento en paredes (Frisos)	-Fisuras. -Desgaste.	-Asentamiento diferencial.
	Revestimiento en paredes (Cerámicas)	-No presenta fallas.	----
	Revestimiento en pisos (Cerámicas)	-Desprendimiento de baldosas. -Baldosas rotas.	-Deficiencia de material adherente. -Falta de mantenimiento.
	Revestimiento en techo (Frisos)	-No presenta fallas.	----
	Acabados (Pintura interior)	-Manchas y rayones.	-Uso inconsciente e inadecuado.
	Acabados (Pintura exterior)	-Desprendimiento de capa de pintura. -Manchas. -Desgaste.	-Exposición a factores climáticos. -Uso inconsciente e inadecuado. -Falta de mantenimiento.
	Herrería (protectores de ventanas)	-Corrosión. -Ausencia de pintura.	-Exposición a factores climáticos. -Falta de mantenimiento.
	Puertas	-Ausencia de pintura.	-Uso inadecuado.

Anderson González; Albani Sánchez

		-Corrosión superficial.	-Exposición a factores climáticos. -Falta de mantenimiento.
	Ventanas	-Corrosión en los marcos. -Ausencia de vidrios.	-Exposición a factores climáticos. -Uso inadecuado.
Instalaciones eléctricas y electro-mecánicas	Luminarias	-Inexistencia de bombillos y lámparas. -Deterioro de bombillos y lámparas.	-Variación del voltaje. -Falta de recursos para adquirir material (bombillos, lámparas entre otros).
	Interruptores	-No presenta fallas.	----
	Tomacorrientes	-No transmiten electricidad. -Tapas protectoras rotas.	-Variación del voltaje. -Uso inadecuado. -Falta de mantenimiento.
	Cableado	-Déficit en el circuito eléctrico.	-Variación del voltaje.
	Tableros	-Corrosión leve. -Ausencia de identificación.	-Exposición a factores climáticos. -Falta de mantenimiento.
Instalaciones sanitarias	Tuberías	No presenta fallas.	----
	Accesorios	-Llave de lavamanos dañada.	-Uso inadecuado. -Falta de recursos económicos.
	Piezas sanitarias	-Piezas inoperativas. -Urinarios faltantes.	-Falta de recursos económicos. -Falta de mantenimiento. -Uso inadecuado.
	Sifones	-No presenta fallas.	----
	Centropiso	-No presenta fallas.	----
	Tanquillas	-No presenta fallas.	----
	Tanques almacenamiento de	-No presenta fallas.	----

Fuente: Los Autores (2019).

Cuadro N° 5. Descripción de las fallas de módulo C.

Módulo C			
Dimensión	Indicador	Fallas	Causas

Anderson González; Albani Sánchez

Sistema estructural	Columnas	-Grietas leves.	-Movimientos telúricos entre las juntas. -Asentamiento diferencial.
	Vigas	-Grietas leves.	-Movimientos telúricos.
	Losa de piso	-Grietas leves.	-Esfuerzos de tracción. -Asentamiento diferencial.
	Losa de techo	-Manchas de humedad.	-Exposición a factores climáticos.
Sistema no estructural	Cerramientos (paredes internas)	-Grietas leves.	-Movimientos telúricos -Falta de mantenimiento preventivo.
	Cerramientos (paredes externas)	-Grietas leves.	-Movimientos telúricos -Falta de mantenimiento preventivo.
	Revestimiento en paredes (Frisos)	-No presenta fallas.	----
	Revestimiento en paredes (Cerámicas)	-No presenta fallas.	----
	Revestimiento en pisos (Cerámicas)	-No presenta fallas.	----
	Revestimiento en techo (Frisos)	-No presenta fallas.	----
	Acabados (Pintura interior)	-Desgaste. -Rayones y manchas.	-Uso inconsciente e inadecuado. -Falta de mantenimiento.
	Acabados (Pintura exterior)	-Desprendimiento de pintura. -Manchas y rayones. -Desgaste.	-Exposición a factores climáticos. -Uso inconsciente e inadecuado. -Falta de mantenimiento
	Herrería (protectores de ventanas)	-Falta de pintura. -Corrosión.	-Exposición a factores climáticos. -Falta de mantenimiento.
	Puertas	-Falta de pintura. -Corrosión.	-Uso inadecuado. -Exposición a factores climáticos. -Falta de mantenimiento.
Instalaciones eléctricas y electro-mecánicas	Ventanas	-Corrosión en los marcos. -Ausencia de vidrios.	-Exposición a factores climáticos. -Uso inadecuado.
	Luminarias	-Inexistencia de bombillos y lámparas. -Deterioro de bombillos y lámparas.	-Variación del voltaje. -Falta de recursos para adquirir repuestos.
	Interruptores	-No presenta fallas.	----
	Tomacorrientes	-No transmiten electricidad. -Tapas protectoras rotas.	-Variación del voltaje. -Uso inadecuado
	Cableado	-Déficit en el circuito eléctrico.	-Variación del voltaje.

Anderson González; Albani Sánchez

	Tableros	-No presenta fallas.	----
	Tuberías	-No presenta fallas.	----
Instalaciones sanitarias	Accesorios	-Llave de lavaplatos dañada	-Uso inadecuado. -Falta de recursos económicos.
	Piezas sanitarias	-No presenta fallas.	----
	Sifones	-No presenta fallas.	----
	Centropiso	-No presenta fallas.	----
	Tanquillas	-No presenta fallas.	----

Fuente: Los Autores (2019).

Cuadro N° 6. Descripción de las fallas de módulo D.

Módulo D (Anfiteatro)			
Dimensión	Indicador	Fallas	Causas
Sistema estructural	Columnas	-Grietas leves.	-Movimientos telúricos entre las juntas. -Asentamiento diferencial.
	Vigas	-Grietas leves.	-Movimientos telúricos. Asentamiento diferencial.
	Losa de piso	-Grietas leves.	Movimientos telúricos. Asentamiento diferencial.
	Techo	-Daños y pérdida del machiembreado. -Corrosión en las correas.	-Exposición a factores climáticos. -Impermeabilización deficiente.
Sistema no estructural	Cerramientos (paredes externas)	-Grietas leves. -Manchas por humedad.	-Movimientos telúricos. -Filtración por techo.
	Cerramientos (paredes internas)	-Grietas leves. -Manchas por humedad.	-Movimientos telúricos. -Filtración por techo
	Revestimiento en paredes (Frisos)	-Desgaste. -Hinchamientos por humedad.	-Exposición a factores climáticos. -Filtraciones.
	Acabados (Pintura interior)	-Desprendimiento depintura. -Desgaste. -Daños por filtración.	-Exposición a factores climáticos. -Uso inadecuado. -Falta de mantenimiento.
	Acabados (Pintura exterior)	-Desprendimiento depintura. -Desgaste. -Daños por filtración.	-Exposición a factores climáticos. -Uso inadecuado. -Falta de mantenimiento.
Instalaciones eléctricas y electro-mecánicas	Luminarias	-Ausencia de sócates y bombillos. -Bombillos y sócates fuera de funcionamiento.	- Falta de mantenimiento. -Falta de recursos para adquirir repuestos.
	Interruptores	-No presenta fallas.	----
	Tomacorrientes	-No presenta fallas.	----

Anderson González; Albani Sánchez

	Cableado	-No presenta fallas.	----
	Tableros	-Corrosión leve. -Ausencia de identificación.	-Exposición a factores climáticos. -Falta de mantenimiento.

Fuente: Los Autores (2019).

Anderson González; Albani Sánchez

PLAN DE MANTENIMIENTO PARA OBRAS CIVILES YSERVICIOS BÁSICOS

Para Babé (1986) el mantenimiento no es más que: “los trabajos que deben realizarse de forma cíclica para la atención de los equipos y de los elementos componentes de las construcciones con el fin de subsanar sus deficiencias, y mantener de manera eficaz los servicios que brinden”. Cabe resaltar que también se debe hacer énfasis en especial a aquellas partes que por su uso continuado o por su ubicación se encuentran más expuestos al deterioro.

Cuadro N° 7. Plan de mantenimiento correctivo.

Dimensión	Indicador	Fallas	Efectos	Acciones a tomar
Sistema estructural	Columnas	-Fisuras. -Grietas	-Pérdida de revestimiento. -Pérdida de resistencia. -Mal aspecto visual.	-Trabajo firme a mano en el revestimiento ensanchando más las grietas o fisuras, para tener mayor superficie de trabajo, incluye cura y sello de grietas y fisuras, con aplicación de pintura.
	Vigas	-Fisuras. -Grietas leves.	-Pérdida de revestimiento. -Pérdida de resistencia. -Mal aspecto visual.	-Trabajo firme a mano en el revestimiento ensanchando más las grietas o fisuras, incluye cura y sello de grietas y fisuras, con aplicación de pintura.
	Losa de piso	-Fisuras. -Grietas leves.	-Pérdida de masa. -Desniveles. -Mal aspecto visual.	-Trabajo firme a mano en el revestimiento ensanchando más las grietas o fisura para tener mayor superficie de trabajo, incluye cura y sello de grietas y fisuras, con aplicación de pintura.
	Losa de techo	-Humedad.	-Manchas y pérdida de revestimiento. -Mal aspecto visual.	-Remoción de manto asfáltico presente y aplicación de nueva capa impermeabilizante.

Anderson González; Albani Sánchez

	Techo (Anfiteatro)	-Daños y pérdida del machihembrado. -Corrosión en las correas.	-Descomposición del machihembrado. -Deterioro producido por los efectos de la corrosión -Mal aspecto visual.	-Limpieza y rehabilitación de correas oxidadas. -Reemplazar elementos que presenten alto nivel de oxidación.
Sistema no estructural	Cerramientos (paredes externas)	-Grietas leves. -Manchas por humedad.	-Pérdida de revestimiento. -Mal aspecto visual	-Trabajo firme a mano en el revestimiento ensanchando más las grietas para tener mayor superficie de trabajo, incluye cura y sello de grietas, con aplicación de pintura. -Remover material en área afectada; limpiar y sanear área para posteriormente reparación.
	Cerramientos (paredes internas)	-Grietas leves. - Manchas por humedad.	-Pérdida de revestimiento. -Mal aspecto visual	-Trabajo firme a mano en el revestimiento ensanchando más las grietas para tener mayor superficie de trabajo, incluye cura y sello de grietas, con aplicación de pintura. -Remover material en área afectada; limpiar y sanear área para posteriormente reparación.
	Revestimiento en paredes (Frisos)	-Fisuras. -Oquedades. -Desgaste.	- Hinchamiento y desprendimiento de masa y de la capa de pintura.	-Trabajo firme a mano en el revestimiento ensanchando más las fisuras para tener mayor superficie de trabajo, incluye cura y sello de fisuras, con aplicación de pintura.
	Revestimiento en paredes (Cerámica)	-No presenta fallas.	-----	-----

Anderson González; Albani Sánchez

	Revestimiento en pisos (Cerámica)	-Desprendimiento de baldosas. -Baldosas rotas.	-Mal aspecto visual.	-Demolición del área de baldosas rotas y desprendidas. -Colocar nuevas baldosas con aplicación de material adherente
	Revestimiento en techo (friso)	-No presenta fallas.	-----	-----
	Acabados (Pintura interior)	-Desprendimiento de pintura. -Desgaste. -Daños por filtración. -Manchas por humedad. -Rayones.	-Daños en el revestimiento. -Mal aspecto visual.	-Corregir filtraciones. - Remoción de la pintura actual y aplicación de nuevas capas.
	Acabados (Pintura exterior)	-Desprendimiento de pintura. -Manchas. -Desgaste.	-Daños en el revestimiento. -Mal aspecto visual.	-Corregir filtraciones. -Remoción de la pintura actual y aplicación de nuevas capas.
	Herrería (protectores de ventanas)	-Corrosión. -Ausencia de pintura.	-Degaste de elementos a lo largo del tiempo. -Deterioro producido por los efectos de la corrosión.	-Remover el óxido, aplicar una pintura anticorrosiva y luego aplicar un esmalte. -Limpieza y rehabilitación de elementos oxidados. -Reemplazar piezas que estén muy dañadas.
	Puertas	-Ausencia de pintura. -Corrosión. -Cerraduras dañadas.	-Degaste de elementos a lo largo del tiempo. -Deterioro producido por los efectos de la corrosión.	-Remover el óxido, aplicar una pintura anticorrosiva y luego aplicar un esmalte. - Limpieza y rehabilitación de elementos oxidados. -Reemplazar piezas que estén muy dañadas.

Anderson González; Albani Sánchez

	Ventanas	-Corrosión en los marcos. -Ausencia de vidrios.	-Deterioro producido por los efectos de la corrosión. -Mal aspecto visual.	- Limpieza y rehabilitación de elementos oxidados. -Suministro de vidrios inexistentes. -Reemplazar piezas que estén muy dañadas.
Instalaciones eléctricas y electro-mecánicas	Luminarias	-Deterioro de bombillos, lámparas y sócate. -Ausencia de lámparas, bombillos y sócate	-Falta de iluminación necesaria. -Mal aspecto visual	-Suministro y colocación de los elementos dañados o inexistentes. (Lámparas, bombillos, balastros, sócate).
	Interruptores	-No presentan fallas.	-----	-----
	Tomacorrientes	-No transmiten electricidad. -Tapas protectoras rotas.	-Mal funcionamiento -Uso deficiente de energía eléctrica. -Riesgo para los estudiantes,	-Suministro y colocación de tomacorrientes.
	Cableado	-Déficit en el circuito eléctrico.	-Uso deficiente de energía eléctrica.	-Chequeo del circuito eléctrico.
	Tablero	-Corrosión. -Ausencia de identificación.	-Degaste de elementos a lo largo del tiempo. -Deterioro producido por los efectos de la corrosión.	-Limpieza y rehabilitación de elementos oxidados. -Identificación y enumeración de los breakers, según los circuitos correspondientes.
	Timbre	-Corrosión leve.	-Mal aspecto visual.	-Limpieza y rehabilitación de elementos oxidados.
Instalaciones sanitarias	Tuberías	-No presentan fallas.	-----	-----
	Accesorios	-Llaves dañadas o inexistentes	-Inhabilitación de piezas.	-Suministro y colocación de accesorios.
	Piezas sanitarias	-Piezas inoperativas. -Urinaros faltantes.	-Inhabilitación de piezas.	-Suministro y colocación de accesorios y piezas.

Anderson González; Albani Sánchez

	Sifones	-No presentan fallas.	----	----
	Centropiso	-No presentan fallas.	----	----
	Tanquillas	-No presenta fallas.	----	----

Fuente: Los Autores (2019).

Cuadro N° 8. Plan de Mantenimiento Preventivo.

Dimensión	Indicador	Actividades requeridas	Frecuencia					
			D	Sn	M	T	St	A
Sistema estructural	Columnas	Realización de inspección visual para verificar el estado de las obras civiles.			X			
	Vigas							
	Losa de piso							
	Losa de techo							
Sistema no estructural	Cerramientos (paredes internas)	Realización de inspección visual.			X			
	Cerramientos (paredes externas)							
	Revestimiento en paredes (Frisos)							
	Revestimiento en paredes (Cerámicas)							
	Revestimiento en pisos (Cerámicas)							
	Revestimiento en techo (Frisos)							
	Acabados (Pintura interior)	Aplicar pintura (caucho, satinada y aceite).					X	

Anderson González; Albani Sánchez

	Acabados (Pintura exterior)	Aplicación de pintura anticorrosiva.						
	Herrería (protectores de ventanas)	Inspección visual para comprobar su estado.			X			
		Aplicación de pintura anticorrosiva.					X	
	Puertas	Aplicación de pintura anticorrosiva.			X			
	Ventanas	Verificación de las condiciones de los vidrios que las componen.			X			
Instalaciones eléctricas y electro-mecánicas	Luminarias	Limpieza de lámparas.		X				
		Verificar voltaje de alimentación.			X			
	Interruptores	Verificación de correcto funcionamiento (Encendido y apagado).		X				
	Tomacorrientes	Verificación de funcionamiento y tapas protectoras.		X				
	Cableado	Inspeccionar revestimiento.			X			
	Tableros	Comprobar el voltaje de alimentación y breakers.		X				
Instalaciones sanitarias	Tuberías	Comprobar la integridad y limpieza de las tuberías.		X				
		Verificar conexiones.						
	Accesorios	Verificar el funcionamiento de los accesorios.						

Anderson González; Albani Sánchez

	Piezas sanitarias	Verificación visual de las condiciones físicas y funcionales.						
	Sifones	Verificación visual de las condiciones físicas y funcionales.						
	Centropiso	Verificar que contenga tapa.						
	Tanquillas	Aplicar sistema de limpieza.						
	Tanques	Revisar el agua almacenada en los tanques para comprobar su estado.		X				
		Verificar colocación de la tapa.		X				
		Verificar conexiones de llenado y descarga.			X			
Áreas exteriores	Áreas verdes	Riego.	X					
		Podar.			X			
	Patio central	Inspección visual de la losa de piso.			X			
	Cancha deportiva	Inspección visual de la losa de piso.			X			
		Inspección visual de la demarcación.						
	Cerca perimetral	Inspección de cerca de malla ciclón			X			
		Inspección de la media pared de la cerca						
	Escaleras	Inspección visual de la losa de piso.			X			

Anderson González; Albani Sánchez

	Tanques elevados (columnas)	Verificación visual de las condiciones físicas y funcionales.		X				
		Verificar colocación de la tapa.						
		Verificar los sistemas de aducción.						
		Verificar las condiciones de las columnas.						
	Tanques superficiales	Verificación visual de las condiciones físicas y funcionales		X				
		Verificar los sistemas de aducción.						
		Aplicar limpieza correspondiente.			X			
	Tanque subterráneo	Corte de maleza alrededor.		X				
		Aplicar limpieza y lavado correspondiente.				X		

Fuente: Los Autores (2019).

Anderson González; Albani Sánchez

CONCLUSIONES

Se observaron las fallas que presentan las diversas áreas de la edificación, donde se pudo contemplar las deficiencias en los diferentes sistemas estructural, no estructural, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas y electromecánicas, además de las áreas externas. Deficiencias que influyen de manera directa en el óptimo desempeño de las actividades académicas. Por otra parte, se pudo confirmar en las entrevistas no estructuradas que el recinto educativo no cuenta con una estructura organizativa que establezca los responsables y las actividades a ejecutar para el mantenimiento, es por ello, que carece también de un registro de las fallas que ha presentado la edificación desde que fue construida.

En relación a lo antes expuesto se establecieron las acciones de mantenimiento necesarias para la aplicación de plan de mantenimiento correctivo y preventivo, proponiendo una estructura organizativa y las funciones del jefe de mantenimiento, así como los deberes y responsabilidades del cargo, determinando el perfil del jefe de mantenimiento y los recursos necesarios para la implementación del plan de mantenimiento preventivo y correctivo para la institución educativa.

Las propuestas presentadas en este estudio van dirigidas a un plan de mantenimiento correctivo en el que se describen las acciones a tomar que son las actividades a ejecutar en sí, para la corrección de dichas fallas y deficiencias en la edificación.

En lo que respecta al plan de mantenimiento preventivo, se describen las actividades que requieren de una aplicación en periodos de tiempos específicos, que debería ser aplicado de manera continua y minuciosa cada uno de los elementos y sistemas que conforman la edificación de la Escuela Primaria Nacional “Manuela Lugo de Reyes”, dicha planificación permitirá estar alertas ante las posibles fallas que se puedan generar y atacarlas, dando garantía de funcionamiento a largo plazo de las obras civiles y servicios básicos.

Anderson González; Albani Sánchez

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Primaria Nacional “Manuela Lugo de Reyes”, del municipio Tocópero, estado Falcón; por apoyar el desarrollo de la Investigación.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2006). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. (5a. ed.). Caracas: Episteme. 143 p.
- Babé, M. (1986). Mantenimiento y Reconstrucción de Edificios. Ministerio de Educación Superior. Ciudad de La Habana, Cuba.
- Balestrini, M. (2007). Como se elabora el proyecto de investigación (7^a ed.) Caracas: Consultores Asociados OBL.
- Hernández, R. Fernández, C y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. (5a. ed.). México: Mc Graw Hill. 613 p.
- Hurtado, J. (2007). El proyecto de investigación: metodología de la investigación holística. (5^a ed.) Caracas: Fundación SYPAL. 183 p.
- Hurtado, I. y Toro, G. (2001). Paradigmas y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambio (4ta ed); Episteme; Valencia-Venezuela.
- Méndez, C. (2007). Metodología, Diseño y Desarrollo del proceso de Investigación. Colombia: MacGraw Hill Interamericana S.A.
- Palella, S y Martins, F. (2012). Metodología de la investigación cuantitativa. (3a. ed.). Caracas: FEDUPEL. 285 p.
- Pérez, J. (2009). Diseño de un Plan de Mantenimiento Preventivo Centrado en la Confiabilidad aplicado al sector hotelero. Tesis de Postgrado no publicada. Universidad del Zulia, Maracaibo. 95 p.
- Perozo, A. (1998). Mantenimiento Industrial. Universidad del Zulia. Maracaibo. 100 p.

Anderson González; Albani Sánchez

Sabino, C. (2007). El proceso de investigación. Una introducción teórico-práctica. (3ª. ed.). Caracas: Panapo. 151 p.

Tamayo y Tamayo. (1999). Aprender a Investigar, Módulo 2 “LA INVESTIGACIÓN”. Santa Fe de Bogotá. Editorial ICFES.

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).