TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO –TPI

“ESTUDIO PATOLOGICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA MUSICAL “AMINA MELENDRO DE PULECIO” CONSERVATORIO DE IBAGUÉ”

ARQ. DIEGO FERNANDO GONZALEZ LEZAMA

ARQ. HERMANN JOHANN BOLAÑOS SUAREZ

TUTOR

ARQ.WALTER BARRETO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Facultad de Ciencias y Tecnología

Especialización en Patología de la Construcción

TPI

Ibagué, Tolima

2022

Tabla de Contenido

1. Introducción 10
2. Justificación 11
3. Objetivos 12
   3.1 Objetivo general 12
   3.2 Objetivos Específicos 12
4. Marco Referencial 13
   4.1 Teórico 13
      4.1.1 Arquitectura Patrimonial. 13
      4.1.2 Patología en la construcción. 13
      4.1.3 Causas y Tipologías. 13
         4.1.3.1 Lesiones Físicas. 14
         4.1.3.2 Lesiones Químicas. 14
         4.1.3.3 Lesiones Mecánicas. 14
         4.1.4 Patologías. 14
         4.1.4.1 Humedad. 14
         4.1.4.2 Deformaciones. 15
         4.1.4.3 Oxidación 15
         4.1.4.4 Grietas y Fisuras 15
   4.2 Legal 15
   4.3 Histórico 16
5. Alcances y Limitaciones 17
6. Metodología. 17
   6.1. Descripción de la selección del paciente. 17
   6.2. Preparación y planteamiento del estudio. 17
      6.2.1. Inspección preliminar del paciente. 18
      6.2.2. Recopilación de información necesaria para el estudio. 18
      6.2.3 Permisos y autorizaciones para abordar estudio al paciente. 18
      6.2.4 Definición del equipo de trabajo que realizará la exploración. 19
      6.2.5 Definición de los medios para realizar la exploración. 19
   6.3 Historia Clínica 19
      6.3.1 Responsables del estudio 19
      6.3.2 Fecha de realización del estudio 19

6.3.3. Datos generales del paciente: 19
6.3.3.1 Nombre..... 20
6.3.3.2 Localización. 20
6.3.3.3 Uso. 20
6.3.3.4 Fecha de Construcción..... 20
6.3.3.5 Sistema Constructivo. 20
6.3.3.6 Técnica Constructiva. 21
6.3.3.7 Uso actual y previsto del sector..... 21
6.3.3.8 Importancia del Paciente. 21
6.3.3.9 Normatividad. 21
6.3.4 En la edificación y/o construcción Civil. 22
6.3.4.1 Tipo de cimentación. 22
6.3.4.2 Altura. 22
6.3.4.3 Área (número de pisos). 22
6.3.4.4 Estado general de construcción. 22
6.3.4.5 Información Existente. 22
6.3.4.6 Fidelidad de los planos. 23
6.3.4.7 Constatación del estado del paciente. 26
6.3.5 Aplicación Patológica..... 26
6.3.5.1 Preventivo. 27
6.3.6 Datos específicos de las lesiones. 27
6.3.6.1 Afectaciones. 27
6.3.6.2 Localización y levantamiento de daños. 28
6.3.6.3 Evaluación física, mecánica y composición y estructura del concreto y/o materiales. 38
6.3.7 Descripción de la patología más relevante en el paciente. 38
6.3.8 Clasificación y origen de las patologías. 39
6.3.9 Datos generales del entorno. 39
6.3.9.1 Edificaciones u obras vecinas. 39
6.3.9.2 Medio ambiente. 39
6.3.9.3 Temperatura. 40
6.3.9.4 Precipitaciones. 41

6.3.9.5 Nivel freático y escorrentías. 42
6.3.10 Arquitectura – descripción general. 43
6.3.10.1 Calificación. 43
6.3.10.1.1 Estilo arquitectónico. 44
6.3.10.1.2 Contexto histórico 45
6.3.10.1.3 Materiales, sistema constructivo, proceso constructivo (técnico y tecnológico) 46
7. Vulnerabilidad 47
7.1 Suelos y cimentaciones 47
7.2 Vulnerabilidad Sísmica 49
7.3 Análisis de Riesgo Estructural 52
8. Diagnostico 55
8.1 Ensayos realizados 56
9. Metodología de propuesta de intervención 56
9.1 Metodología de Estudio 56
9.2 Propuesta de Intervención 59
10. Presupuesto 60
11. Programación 61
12. Resumen de obras a realizar 62
13. Manual de Mantenimiento 63
14. Conclusiones y Recomendaciones 68
15. Referencias 70

Índice de Figuras

Figura 1 Localización General del paciente. Fuente: Google Earth. 20
Figura 2 Fuente: Elaboración Propia 28
Figura 3 Fuente: Elaboración Propia 28
Figura 4 Fuente: Elaboración Propia 29
Figura 5 Fuente: Elaboración Propia 30
Figura 6 Fuente: Elaboración Propia 30
Figura 7 Fuente: Elaboración Propia 31
Figura 8 Fuente Elaboración Propia..... 31
Figura 9 Fuente: Elaboración Propia 32
Figura 10 Fuente: Elaboración Propia 32
Figura 11 Fuente: Elaboración Propia 33
Figura 12 Fuente: Elaboración Propia 33
Figura 13 Fuente: Elaboración Propia 34
Figura 14 Fuente: Elaboración Propia 34
Figura 15 Fuente: Elaboración Propia 35
Figura 16 Fuente: Elaboración Propia 35
Figura 17 Fuente: Elaboración Propia 36
Figura 18 Fuente: Elaboración Propia 36
Figura 19 Fuente: Elaboración Propia 37
Figura 20 Fuente: Elaboración Propia 37
Figura 21 Elementos Arquitectónicos Fuente: Elementos de la Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro de Pulecio” Conservatorio de Ibagué. Archivo del Grupo E. ArC ... 44
Figura 22 Localización de Sondeos Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro de Pulecio” Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz..... 47
Figura 23 Sondeos Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro dePulecio” Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz..... 47
Figura 24 Sondeos Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro dePulecio” Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz..... 48
Figura 25 Zona de Amenaza Sísmica NSR-10 49
Figura 26 Fuente: Elaboración Propia 52
Figura 27 Fuente: Elaboración Propia 56

Índice de Planos

Plano 1 Localización de Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro de Pulecio” Conservatorio de Ibagué Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz. 23
Plano 2 Levantamiento primer piso de la Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro dePulecio” Conservatorio de Ibagué.Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz. 23
Plano 3 Levantamiento segundo piso de la Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro dePulecio” Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz. 24
Plano 4 Levantamiento cubierta de la Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro dePulecio” Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz..... 24
Plano 5 Levantamiento Fachada Occidental de la Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro dePulecio” Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz. 25
Plano 6 Levantamiento Fachada Oriente de la Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro dePulecio” Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz. 25
Plano 7 Levantamiento Fachada Sur de la Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro dePulecio” Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz. 26

Índice de Gráficos

Grafico 1 Ambiente de la ciudad de Ibagué. Fuente: weather spark 40
Grafico 2 Temperatura Máxima y Mínima Fuente: weather spark..... 41
Grafico 3 Precipitaciones Fuente: weather spark..... 41
Grafico 4 Nivel Freático y Escorrentías. Fuente: weather spark 42
Grafico 5 Vientos. Fuente: weather spark..... 42
Grafico 6 Humedad Fuente: weather spark..... 43
Grafico 7 (NSR-10 Título A-requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente, 2010) 51

Índice de Anexos

Anexo 1 Información general de inmueble. 72
Anexo 2 Sistema constructivo. 72
Anexo 3 Contaminación ambiental o agentes contaminantes 73
Anexo 4 Identificación de lesiones y clasificación 1. 73
Anexo 5 Identificación de lesiones y clasificación 2. 74
Anexo 6 Identificación de lesiones y clasificación 3. 74
Anexo 7 Identificación de lesiones y clasificación 4. 75
Anexo 8 Identificación de lesiones y clasificación 5. 75
Anexo 9 Tipificación de lesiones 1. 76
Anexo 10 Tipificación de lesiones 2. 76
Anexo 11 Tipificación de lesiones 3. 77
Anexo 12 Tipificación de lesiones 4. 77
Anexo 13 Tipificación de lesiones 5. 78
Anexo 14 Tipificación de lesiones 6. 78
Anexo 15 Tipificación de lesiones 7. 1

Índice de Tablas

Tabla 1 (NSR-10 Título A-requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente, 2010) 50
Tabla 2 (NSR-10 Título A-requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente, 2010) 51
Tabla 3 Matriz de Vulnerabilidad Fuente: Elaboración Propia 54
Tabla 4 Presupuesto de Actividades de Estudio Fuente: Elaboración Propia..... 58
Tabla 5 Programación de Actividades de Estudio Fuente: Elaboración Propia 58
Tabla 6 Presupuesto de Propuesta de Intervención Fuente: Elaboración Propia..... 60
Tabla 7 Presupuesto de Propuesta de Intervención Fuente: Elaboración Propia..... 61
Tabla 8 Acción de Mantenimiento Fuente: Elaboración Propia..... 64

1. Introducción

La patología de la construcción es la especialidad dentro de la tecnología, que estudia las alteraciones que se producen en el estado ideal de equilibrio, de funcionamiento o de servicio de un edificio; su estudio se dedica a investigar los problemas o enfermedades que surgen en los edificios después de construidos. (Zanni, 2008)

La importancia del estudio patológico para Bienes de interés cultural (BIC) radica en encontrar los comportamientos anormales que tienen los materiales de la edificación y el origen de este comportamiento, con el fin de determinar los deterioros y daños; para así finalmente dar soluciones para que estos problemas sean erradicados o controlados y poder salvaguardar estos bienes tan importantes para la sociedad.

El presente documento desarrolla un análisis técnico en el que se permitieron analizar todos los conocimientos adquiridos en la especialización en patología de la construcción, por lo que, se realizó el estudio de la patología de la construcción de la Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio" – Conservatorio de Ibagué, el cual, pretende determinar el actual estado de la edificación de dicho centro educativo y, así mismo, dar un punto de partida para futuras investigaciones e intervenciones a lo analizado en su planta física.

2. Justificación

Los problemas estructurales que se presentan en las edificaciones en todo el país, son de alta preocupación ingenieros, dado que, afecta a miles de colombianos. Una gran parte de las fallas se presenta debido a la mala práctica que se tiene de disminuir los factores de seguridad de las estructuras y, por ende, no permite que cumpla las normas establecidas por los entes gubernamentales encargados.

Es por ello, que es de tanta importancia realizar estudios sistemáticos y ordenados del comportamiento irregular de una estructura o sus elementos cuando se presenten deficiencias en las estructuras, es decir, realizar el estudio de la patología estructural cuando presenta algún tipo de falla o daño, causado por factores internos o externos que no garanticen su seguridad (Enfermedad).

Es así, que el propósito de este trabajo se centra en realizar el estudio patológico estructural de una edificación, para analizar las fallas que esta presenta y luego, realizar acciones correctivas que prevengan futuros colapsos.

Es necesario considerar también que, la edificación escogida para la realización de este trabajo, es catalogado como bien de interés cultural, lo que, según el ministerio de cultura (Mincultura, 2015), transmite mensajes históricos, artísticos, estéticos, políticos, religiosos, sociales, espirituales, naturales y simbólicos, lo que contribuye o da valor a la vida de la comunidad y, por ende, le da un valor agregado a su realización.

A demás de ser catalogado como un bien de interés cultural dada su historia y su trayectoria desde el año de 1912, hoy en día, San Jorge es símbolo de distinción dado que en él se encuentra una de las instituciones educativas más importantes del departamento del Tolima – Institución 6 Educativa Técnica Musical, lo que genera que este estudio sea de vital importancia no solo para la ciudad sino para el departamento.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Analizar y encontrar las patologías constructivas presentes en la Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro de Pulecio” -Conservatorio de Ibagué, ubicado en la ciudad de Ibagué, en el departamento del Tolima

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar las lesiones presentes dentro de las instalaciones de la Institución Educativa “Amina Melendro de Pulecio” -Conservatorio de Ibagué.

- Identificar las lesiones presentes en la fachada de la Institución Educativa “Amina Melendro de Pulecio” -Conservatorio de Ibagué.

- Elaborar un diagnóstico y un posterior diagnostico real, para las lesiones encontradas.

- Proponer soluciones que ayuden a corregir las lesiones, teniendo en cuenta factores técnicos y económicos.

4. Marco Referencial

4.1 Teórico

Para la elaboración de este marco teórico, se abordan conceptos generales, fundamentos y terminologías que nos ayudaran para el desarrollo del proyecto.

4.1.1 Arquitectura Patrimonial.

Dado que el paciente es un bien de interés cultural, debemos entender que el patrimonio arquitectónico se encuentra presente prácticamente en la totalidad de las ciudades, obras que reflejan un pasado, una historia o alguna tradición social lo cual vuelve relevante esta edificación.

Debemos entender la importancia que tiene estas edificaciones no solo al nivel arquitectónico, sino al nivel cultural, esto con el fin de comprender ambas historias; historias que tienen un valor documental desde lo bonito de la manera en que se construyó el edificio, hasta las diferentes vidas de personas pasadas que estuvieron en el trascurso del proyecto.

4.1.2 Patología en la construcción.

La patología en la construcción nos hace referencia a los distintos problemas que se pueden encontrar en una edificación, ya sea durante el proceso de ejecución del proyecto o luego de algunos años de ya estar terminad. Este tipo de fallas se pueden evidenciar por medio de patrones de deterioro, ya sea por falta de mantenimiento, fisuras, grietas, deformaciones o demás aspectos visibles en la edificación.

4.1.3 Causas y Tipologías.

Teniendo en cuenta que hay numerosos materiales para encontrar distintos problemas constructivos, ya sea por diseño o por un mal proceso constructivo, estos problemas se pueden clasificar en tres grupos de lesiones, entre ellas se encuentras las lesiones físicas, químicas y mecánicas, que dependiendo del problema se ubica en alguna de las tres lesiones anteriormente nombradas.

4.1.3.1 Lesiones Físicas.

En esta clasificación las lesiones suelen originarse por leyes físicas, en las lesiones físicas podemos encontrar patológicas como la suciedad, la erosión y la humedad siendo esta la patología más común en este tipo de lesiones.

4.1.3.2 Lesiones Químicas.

Este tipo de lesiones vienen directamente relacionados con los materiales constructivos, los elementos atmosféricos y productos que contaminen provenientes del ambiente, entre estas lesiones encontramos las eflorescencias, oxidación y corrosión las cuales agreden de manera química los materiales de la edificación.

4.1.3.3 Lesiones Mecánicas.

Cuando hablamos de este tipo de lesiones van relacionadas con alguna sobrecarga que pueda afectar elementos de la edificación, estas lesiones se ven representadas en deformaciones, grietas, fisuras o desprendimientos que podrían causar problemas a niveles estructurales o constructivos en el proyecto.

4.1.4 Patologías.

Este término en construcción se refiere a cualquier tipo de padecimiento que pueda afectar la edificación.

4.1.4.1 Humedad.

Este tipo de lesiones son las más recurrentes en las edificaciones, por otra parte, estas lesiones pueden afectar directamente la habitabilidad de las mismas, en esta lesión se encuentra diferentes humedades, ya sea por filtración, capilaridad o algunas humedades causadas por alguna rotura de tubería o por fugas.

4.1.4.2 Deformaciones.

Estas variaciones suelen presentarse en el cambio de forma del material, estos a consecuencia de los esfuerzos mecánicos que presenta la edificación, se pueden identificar en los elementos si presentan pandeos o desplomes.

4.1.4.3 Oxidación

Este suceso ocurre cuando el metal se encuentra humedecido lo cual causa diferentes transformaciones en el material, ya sea cambios en el aumento del volumen o su disolución.

4.1.4.4 Grietas y Fisuras

Estos casos se encuentran muy recurrentes en las edificaciones ya sea porque se presentan por los movimientos o asentamientos de la estructura, su diferencia es que la fisura es algo más superficial y la grieta afecta los elementos constructivos.

4.2 Legal

Las normatividades consultadas para soportar el desarrollo del trabajo profesional integrado fueron:

- La constitución política de Colombia donde nos habla sobre que el estado protege e impulsa la cultura en el país, siendo esta relevante para el desarrollo de identidad nacional.
- El reglamento colombiano para construcción sismo resistente NSR-10
- La resolución 0983 de 2010 por la cual se desarrollan algunos aspectos técnicos importantes para el patrimonio cultural.
- El decreto Ley 1400 de 1997 la cual establece las normas colombianas de diseño y construcción, donde nos estipulan los requerimientos para las construcciones nuevas y existentes.
- La resolución 799 del 31 de julio de 1998 la cual declara como BIC la Granja San Jorge y su estilo arquitectónico.

4.3 Histórico

La ingeniería y la arquitectura nacen aproximadamente 200 años atrás, donde los materiales más utilizados en la época eran el ladrillo, la piedra, el hierro y la madera, recordemos que la arquitectura anteriormente era más monumental y simbólica que funcional, así que sus piezas constructivas eran grandes, y no tenían ciertos acabados que en la actualidad manejamos para ciertas condiciones, esto llevaba a que las construcciones fueran algo más sencillas y sus reparaciones fueran de costos relativamente bajos.

Después de la segunda guerra mundial nace un nuevo material constructivo, es ahí donde aparece el hormigón armado, era tanto el gusto por este nuevo material que tanto mejoraba las condiciones constructivas, como también representaba un mejor status social, esto llevo a que rápidamente la mayoría de las viviendas se realzaran con el hormigón armado.

Una vez consolidado el nuevo material constructivo, las construcciones en las ciudades aumentan, no solo en densidad sino también en altura, esto debido a las necesidades de los habitantes, de igual manera los aspectos técnicos de las edificaciones cambian, se dejan atrás algunos materiales en cubiertas, entrepisos, pavimentos etc., todo lo que se lograra construir en hormigón armado se realizaba.

Todo parece mejorar con este sistema, pero al pasar los años las personas se van dando cuenta que los proyectos empiezan a deteriorarse, debido a falta de mantenimiento, es ahí donde analizan que los costos de reparaciones se elevan muchísimo, entonces comienza aparecer poco a poco la patología de la construcción.

Si analizamos bien el contexto, la Patología de la construcción nace debido a la necesidad de entender en donde estuvieron los errores al momento de ejecutar los proyectos, de igual manera nace por qué pasan anomalías en el material y que soluciones se podrían dar que no sean demasiado costosas y arreglen los problemas encontrados. Por esta razón la patología de la construcción tiene parte fundamental en la construcción de hoy en día, tanto para prevenir daños o lesiones durante el proceso de la obra como para solucionar las diferentes afectaciones que se puedan encontrar en un proyecto.

5. Alcances y Limitaciones

La realización de este trabajo tiene como objetivo y se enfoca en el estudio de las diferentes patologías constructivas de la Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro de Pulecio” Conservatorio de Ibagué, considerando que es un bien de interés cultural el cual posee cualidades tangibles que le aportan un valor histórico ibaguereño.

Por otra parte, este trabajo mostrara las diferentes lesiones y causas de las mismas, esto con el fin de analizar los casos y así lograr aportar una proyección de procedimientos de intervención adecuados para solucionar las afectaciones provocadas por las lesiones. Cabe resaltar que este trabajo se realiza con los conocimientos adquiridos durante nuestras experiencias profesionales y conceptos adquiridos durante la especialización, de igual manera estará apoyado de estudios, fichas de diagnóstico y clasificación de lesiones que ayuden a dictaminar la mejor solución a las diferentes problemáticas.

6. Metodología.

6.1. Descripción de la selección del paciente.

La elección de la edificación institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro de Pulecio” Conservatorio de Ibagué, se seleccionó por ser una institución icónica y nombrada patrimonio cultural de la ciudad , sin embargo en su visita se logró evidenciar diferentes problemas constructivos en sus áreas externas e internas de la Institución, siendo así un equipamiento de gran valor arquitectónico con problemáticas a solucionar para un mejor desempeño académico y la recreación de los estudiantes.

6.2. Preparación y planteamiento del estudio.

Para el inicio y planteamiento del estudio de la Institución educativa técnica musical “Amina Melendro de Pulecio” Conservatorio de Ibagué, se realizó una inspección preliminar con registro fotográfico y así se recaudó información sobre estudios de caso anteriores, información general del proyecto y se realizó una asamblea con los directivos de la institución para socializar los puntos a tratar.

6.2.1. Inspección preliminar del paciente.

Se realizó una visita a la Institución educativa con la autorización de parte de rectoría para el recorrido general en sus instalaciones y zonas verdes; se obtuvo diferentes tipos de información de manera visual con registro fotográfico, así demarcando sus afectaciones y deterioros de sus fachadas y aulas de la institución. Al igual se recopilo antiguos casos de estudio de patologías sin realizarse que conllevo a un deterioro más notorio para el proyecto.

6.2.2. Recopilación de información necesaria para el estudio.

Después de recopilar la información del proyecto, se identificó que la Institución educativa cuenta con un estudio de caso patológico realizado por la Universidad de Ibagué, ya que dicha institución cuenta con la importancia de ser un colegio escogido patrimonio cultural de la ciudad.

La institución ha sufrido distintos deterioros a través de sus años sin ser recuperados como debe ser , al realizar la visita técnica se tuvo en cuenta distintos tipos de criterios aprendidos en la especialización de la patología de la construcción, observando así diversas afectaciones como , humedad; siendo está el problema primario en la mayoría de la institución, que ha conllevado a afectarse zonas de cubiertas, cielo rasos , muros internos y zonas exteriores cercanas a sus zonas verdes; generando así desprendimientos en el concreto y corrosión en su estructura. Aparición de organismos vegetales, este deterioro que logro la humedad ha ido acarreando diferentes problemas.

La institución no cuenta con daños graves que generen problemas a futuro, como daños estructurales, sin embargo, estos problemas actuales de la institución educativa han ido avanzando y generando mayores problemas a resolver.

6.2.3 Permisos y autorizaciones para abordar estudio al paciente.

Se obtuvo permiso por parte de rectoría y administrativos para el ingreso, fotografías y documentación de la Institución para el estudio del paciente.

6.2.4 Definición del equipo de trabajo que realizará la exploración.

El equipo de trabajo para la exploración del estudio de caso de la Institución se realizará por el arquitecto Hermann Bolaños Suarez y el arquitecto Diego González Lezama.

6.2.5 Definición de los medios para realizar la exploración.

Para la definición de los medios con el que se realizara el estudio de caso de la Institución se ejecutara por medio de investigación, acercamiento al paciente, y posibles ensayos a realizar al paciente.

6.3 Historia Clínica

Para realizar un diagnóstico al paciente se debe analizar las distintas patologías y enfermedades que se puedan presentar en los diferentes materiales de la edificación, esto nos permitirá entender y comprender un poco las diferentes novedades de los materiales y sus comportamientos.

6.3.1 Responsables del estudio

Los responsables del desarrollo de este trabajo son los siguientes profesionales:

- Arq. Diego Fernando González Lezama, Arquitecto de la Universidad de Ibagué, actual estudiante de la Especialización en patología de la Construcción.
- Arq. Hermann Johann Bolaños Suarez, Arquitecto de la Universidad de Ibagué, actual estudiante de la Especialización en patología de la Construcción.

6.3.2 Fecha de realización del estudio

La realización del estudio para este trabajo inicio en septiembre de 2021, donde incluye las epatas de investigación del paciente, inspección visual, determinación de lesiones y sus causas.

6.3.3. Datos generales del paciente:

A continuación, se desglosará los datos del paciente Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro de Pulecio” – Conservatorio de Ibagué.

6.3.3.1 Nombre

La Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio" – Conservatorio de Ibagué, es el paciente del cual se desarrolla este documento.

6.3.3.2 Localización.

La localización del paciente se encuentra ubicada en el departamento del Tolima, específicamente en la ciudad de Ibagué, el paciente está localizado en la comuna tres sobre la vía de acceso del barrio Calambeo, el paciente se destaca a principios de 1930 por el desarrollo urbanístico de la ciudad.

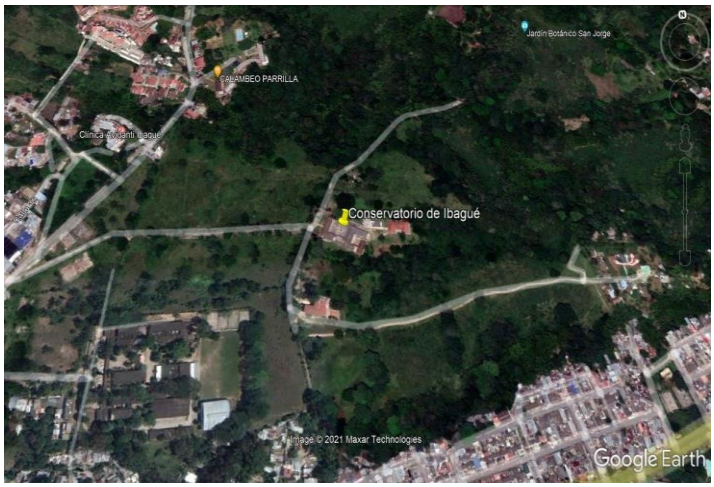


Figura 1 Localización General del paciente. Fuente: Google Earth.

6.3.3.3 Uso.

La Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio" – Conservatorio de Ibagué como su nombre lo indica se encuentra realzando el uso institucional, cabe resaltar que esta edificación desde su construcción ha mantenido este uso.

6.3.3.4 Fecha de Construcción.

El proyecto institucional fue construido en el año 1917 y diseñado por el ingeniero Giovanni Buscaglioni.

6.3.3.5 Sistema Constructivo.

El sistema constructivo empleado en la institución fue un sistema en mampostería estructural, compuesta por mampostería en bloques de ladrillo a la vista, según lo que podemos ver a simple vista.

6.3.3.6 Técnica Constructiva.

Las técnicas constructivas empleadas en la institución vienen pertenecientes a la arquitectura vernácula adaptada del modelo colonial, los muros están compuestos por ladrillos cocidos, la fachada principal está compuesta por un gran frontón y cornisas en alto relieve que da fortaleza a la entrada, por otra parte, la construcción se formó en planta cuadrada rodeando el patio central, muy típico de la época en que se construyó el proyecto.

6.3.3.7 Uso actual y previsto del sector

El uso principal del sector es el residencial, pero actualmente se encuentra mezclado con usos comerciales que aproximan más sobre la avenida Guabinal, de igual manera los usos comerciales se dan más sobre la vía con mayor flujo de personas, pero cabe resaltar que los equipamientos educativos están presentes en el sector, ofreciendo desde la preescolar hasta la educación superior.

6.3.3.8 Importancia del Paciente.

La importancia de este paciente viene definida desde el punto patrimonial, ya que tiene un valor histórico desde el punto arquitectónico hasta el punto social, de igual manera lo representativo para la ciudad de Ibagué al nivel cultural.

6.3.3.9 Normatividad.

Las normas de sismo resistencia nacen de la necesidad de preservar la vida de las personas y de conservar el patrimonio de las personas presentes en el país, por esta razón es tanimportante su cumplimiento y actualización.

La Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro de Pulecio”, inició su construcción alrededor de 1912, para esta época ya se había expedido la primera normativa colombiana de construcciones sismo resistentes la cual se expidió el 7 de junio de 1984 por medio del decreto 1400 de este año (Sociedad antioqueña de Ingenieros y Arquitectos, 2020), se desconoce si esta edificación se basó en esta normativa para su realización. En la actualidad, la normativa que se debe usar como base para las construcciones de la NSR-10 la cual se debe emplear para analizar y así buscar mejorar el

comportamiento de estas estructuras antiguas y más en este tipo de construcciones que están siendo usadas para una gran cantidad de personas que pueden estar en un potencial riesgo en caso de un evento sísmico.

6.3.4 En la edificación y/o construcción Civil.

La información encontrada para este trabajo fue consultada en documentos soportes directamente de la institución y trabajos de estudiantes que han analizado la institución educativa.

6.3.4.1 Tipo de cimentación.

El tipo de cimentación encontrada en el paciente es con un concreto ciclópeo, donde se realizó con piedra especial de la época en que se construyó el proyecto, esta información es suministrada por la institución y soportada con documentos donde estudian al paciente.

6.3.4.2 Altura.

La altura de la Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro de Pulecio” – Conservatorio de Ibagué es de 12 m.

6.3.4.3 Área (número de pisos).

La Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro de Pulecio” – Conservatorio de Ibagué cuenta con dos pisos en su estructura principal, y el área construida es de 3815.7 m2.

6.3.4.4 Estado general de construcción.

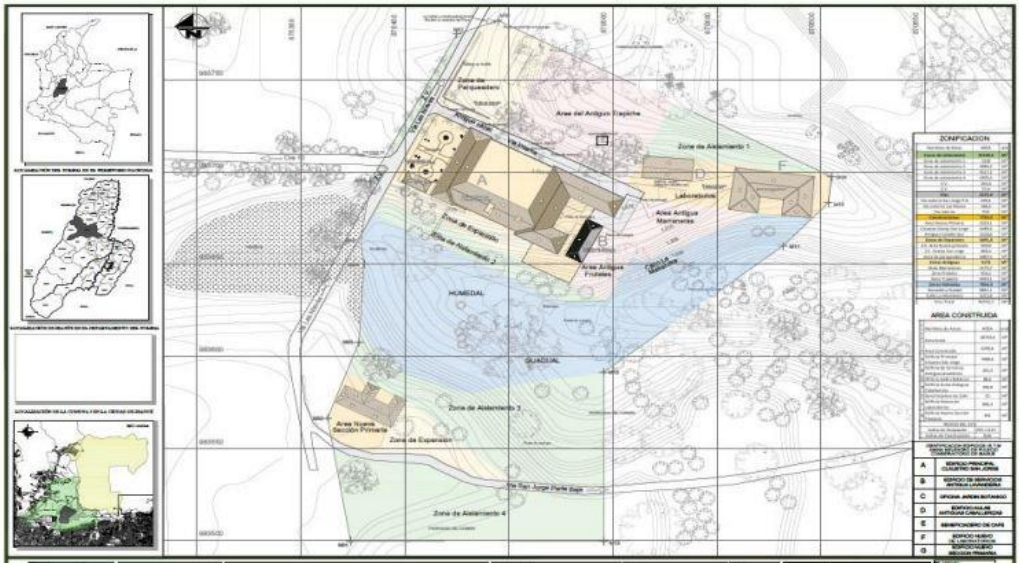
El estado de la Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro de Pulecio” – Conservatorio de Ibagué es REGULAR ya que cuenta con bastante deterioro, humedades y desprendimientos en muchos sectores del proyecto, esto por ser una obra de hace muchos años, cabe resaltar que estos daños podrían ser causados por falta de mantenimiento.

6.3.4.5 Información Existente.

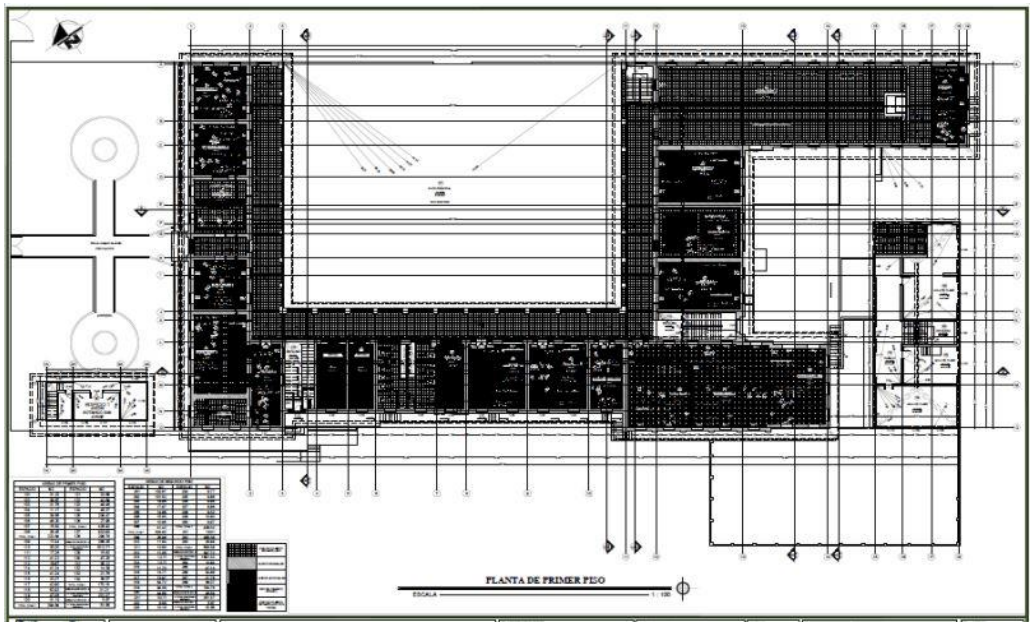
Para la realización de este trabajo se contó con los planos arquitectónicos del paciente, información suministrada por la institución y encontrada en estudios anteriormente realizados a la institución.

6.3.4.6 Fidelidad de los planos.

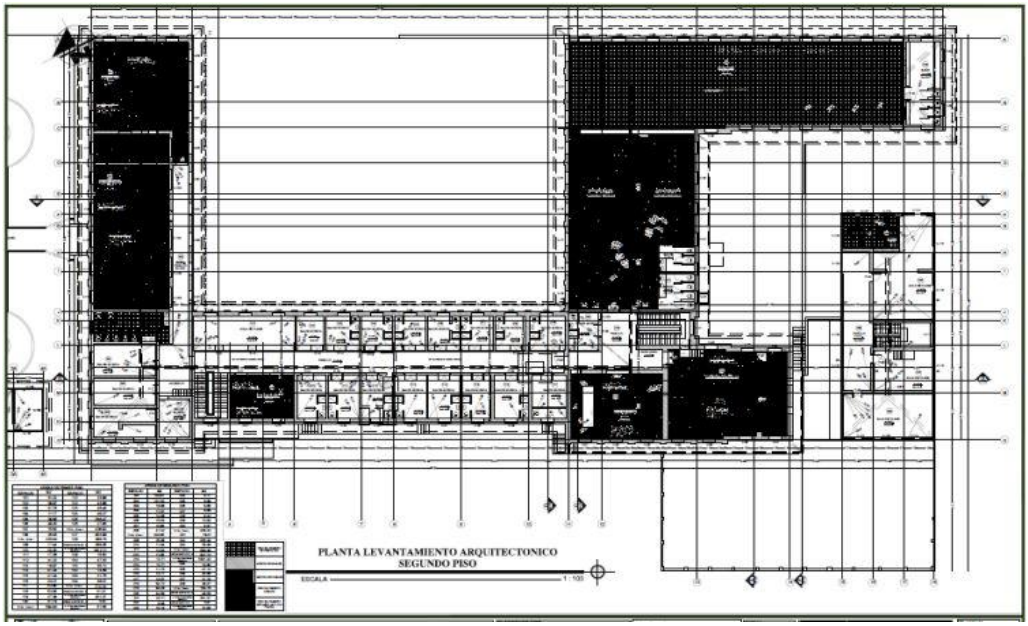
Cuando se encontró la información planimetría y altimétrica se verifico si la institución correspondía con la información encontrada, posteriormente se realzo la inspección visual del paciente y se desarrolló el trabajo actualmente presentado.



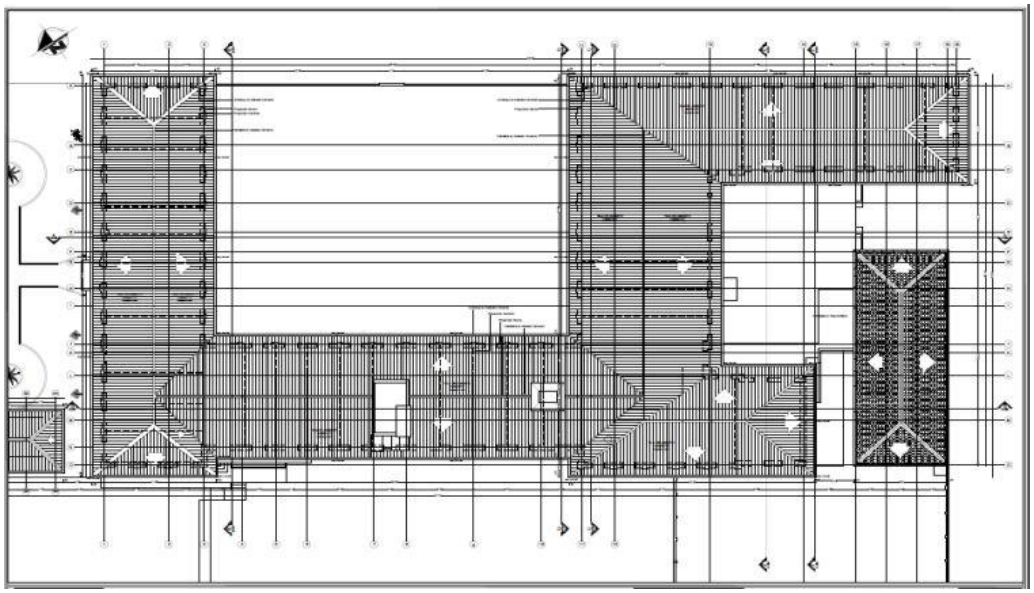
Plano 1 Localización de Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio" Conservatorio de Ibagué Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz.



Plano 2 Levantamiento primer piso de la Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio" Conservatorio de Ibagué.*Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz.*



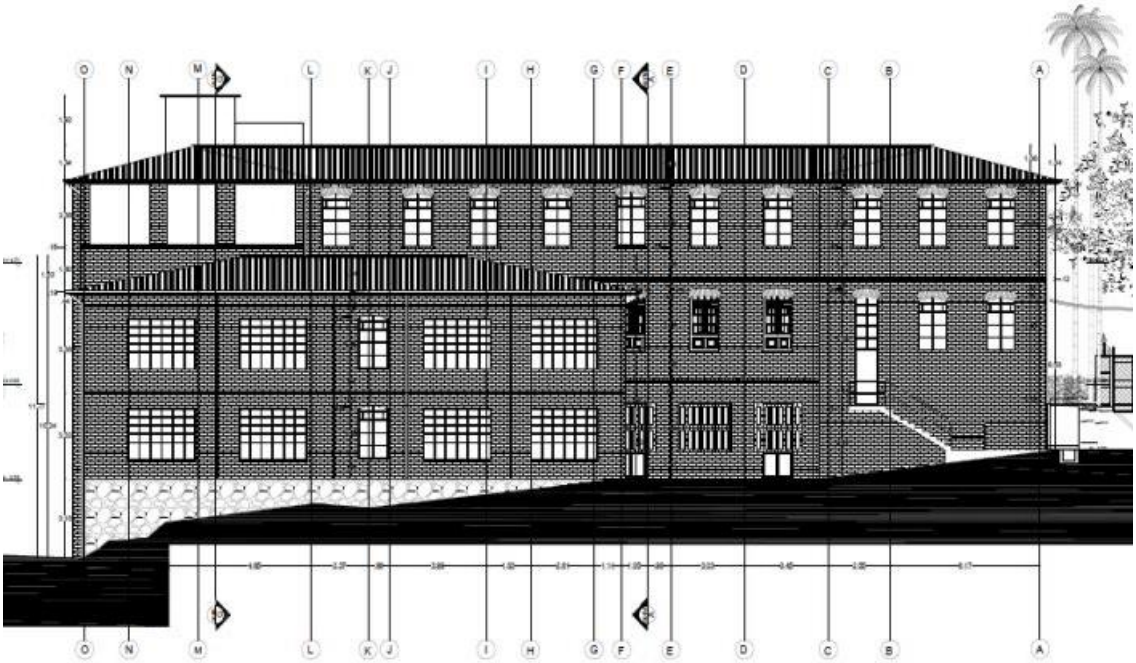
Plano 3 Levantamiento segundo piso de la Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio" Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz.



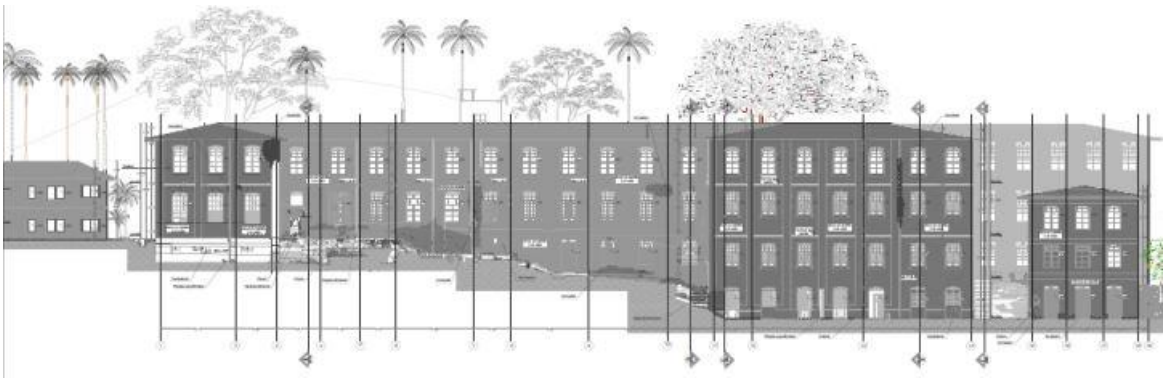
Plano 4 Levantamiento cubierta de la Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio" Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz.



Plano 5 Levantamiento Fachada Occidental de la Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro dePulecio" Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz.



Plano 6 Levantamiento Fachada Oriente de la Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio" Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz.



Plano 7 Levantamiento Fachada Sur de la Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio" Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz.

6.3.4.7 Constatación del estado del paciente.

La Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio" Conservatorio de Ibagué, presenta gran cantidad de problemas de humedad, tanto en el interior como exterior de sus muros, adicionalmente presente otros tipos de lesiones tanto mecánicas como físicas que afectan la estética y habitabilidad de la institución.

6.3.5 Aplicación Patológica.

Realizamos la visita a la institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio" Conservatorio de Ibagué, ya que es una institución nombrada patrimonio cultural de la misma, que requiere un proceso patológico por su antigüedad, importancia y uso para los ibaguereños, gracias a esto se realiza un diagnóstico para revisar sus deficiencias, síntomas y estado actual ; siendo así después de este diagnóstico para su proceso patológico encontramos como su principales lesiones , las físicas ya que cuenta con un porcentaje de 60% en su mayoríapor problemas de humedades por su localización , una zona con bastante humedad y su infraestructura olvidada e ineficiente requiere prevenciones y lugares a intervenir.

6.3.5.1 Preventivo.

En el estudio patológico se observan estrategias para la prevención de futuras lesiones constructivas y la reparación de lesiones actuales. La institución educativa cuenta con lesiones físicas primordialmente por problemas de humedad por filtración, capilaridad y humedad por ambiente. Este tipo de lesiones por su localización suelen presentarse ya que se encuentra en una zona humedad de la ciudad de Ibagué,por la antigüedad de la institución ha generado que las lesiones físicas por humedad sigan aumentando y conlleven a otras lesiones y se agraven.

En el proceso de su diagnóstico debido a su alto nivel de humedad ha generado daños graves, como la perdida y corrosión de concreto y acero, generando así daños irreversibles enzonas puntuales en su estructura. El crecimiento de organismos vegetales en la pérdida de mortero de pega del acabado en ladrillo ha incrementado su humedad en la cara exterior y carainterior de muro, generando daños en el cielo raso y mobiliario.

Por último, el tema de lesiones físicas por humedad afecto el tema de acabados de ventanería en madera, así originando desprendimientos y daños en sus perfiles.

La falta de mantenimiento en sus fachadas y acabados ha causado un desgaste pronunciado, por ende, la impermeabilización y los hidro-lavados es una manera preventiva deprolongar la vida útil para el acabado del material escogido.

6.3.6 Datos específicos de las lesiones.

Se mostrará a detalle sus lesiones y afectaciones en planos e imágenes de la institución educativa.

6.3.6.1 Afectaciones.

Se reconoció diferentes tipos de lesiones y problemáticas, lesiones físicas como problemas de humedades, su principal problemática, dentro de la lesión física también se encuentra por suciedad en puntos específicos.

Se detectaron lesiones químicas, donde se encontró oxidación y corrosión, también por organismos vegetales y animales ya que todo ha acarreado los problemas de humedad.

6.3.6.2 Localización y levantamiento de daños.

Falla 1: Ubicación: La lesión se encuentra en la escalera del inicio de la circulación para la distribución de diferentes aulas y administrativos.

Después de la visita técnica, se detectó un problema en el cambio de nivel de la escalera previo al ingreso de la circulación siendo así un peligro para la integridad de los niños, la lesión cuenta con un problema de corrosión, obteniendo pérdida y degradación del acero.



Figura 2 Fuente: Elaboración Propia



Figura 3 Fuente: Elaboración Propia

Falla 2: Ubicación: Se encuentra ubicado en el interior de las aulas y circulación de los pasillos.

La problemática de la lesión ha ido generando grandes daños por temas de humedades, comenzando con desprendimientos y daños más grandes en la institución.



Figura 3 Fuente: Elaboración Propia

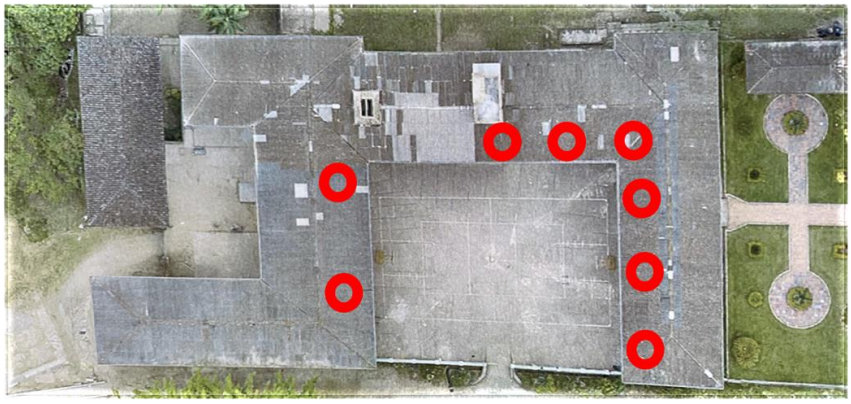


Figura 4 Fuente: Elaboración Propia

Fallo 3: Ubicación: Se encuentra ubicado en las aulas estudiantiles.

Se realizó un recorrido dentro de las aulas estudiantiles, con lesiones en los pisos de concreto estampado, en un mal mantenimiento ha ido teniendo desprendimientos y daños en él.



Figura 5 Fuente: Elaboración Propia

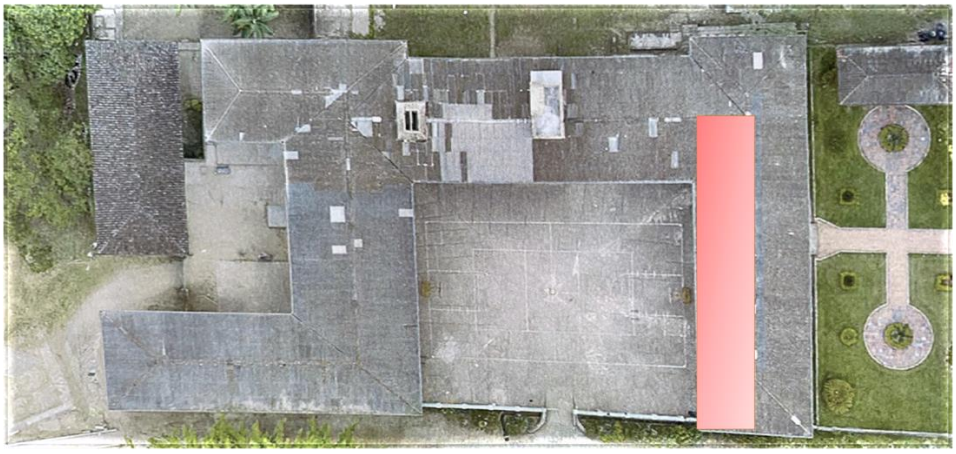


Figura 6 Fuente: Elaboración Propia

Fallo 4: Ubicación: Se encuentra ubicado en una zona exterior del lugar de lavados para la limpieza de la institución.

Una de sus principales lesiones es la humedad, ya que es una zona de lavado y limpieza; también presenta diferentes lesiones que vienen detrás del problema de la humedad, la poca limpieza que se le hace al lugar y gracias a esta humedad ha ido generando lesiones químicas, ya que organismos vegetales comienzan a crecer en el lugar.



Figura 7 Fuente: Elaboración Propia

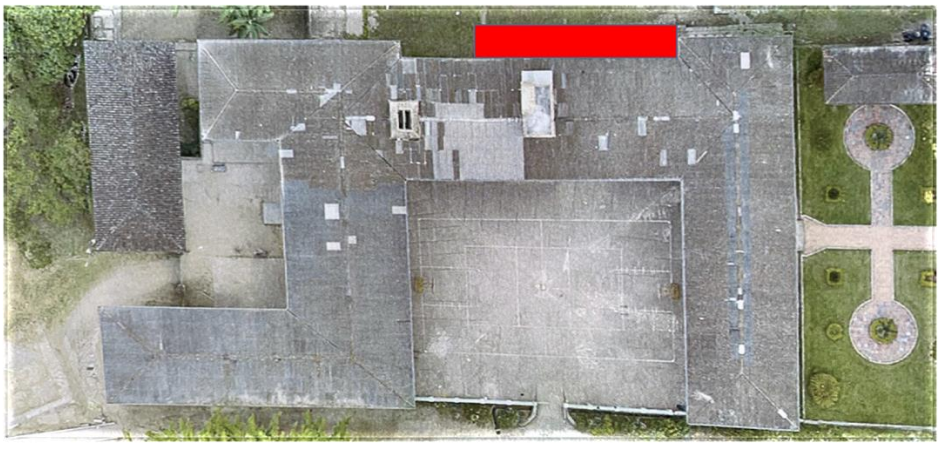


Figura 8 Fuente Elaboración Propia

Fallo 5: Ubicación: Se encuentra ubicado en los muros exteriores de las aulas estudiantiles y de oficinas administrativas.

Los problemas de humedad sobre las paredes exteriores de la institución han ido generando lesiones orgánicas con organismos vegetales, las humedades en las paredes exteriores han ido generando desprendimientos y lesiones físicas como la suciedad.



Figura 9 Fuente: Elaboración Propia

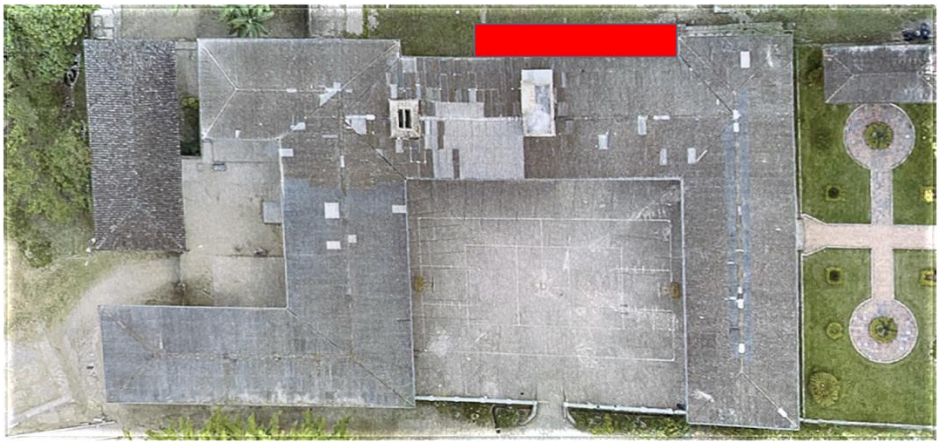


Figura 10 Fuente: Elaboración Propia

Fallo 6: Ubicación: Aulas estudiantiles, muros interiores de la institución educativa.

El muro interior cuenta con un problema de humedad desde el exterior que ha ido afectando el interior, ha ido generando desprendimientos, que sus acabados vayan perdiendo su homogeneidad en los muros de la institución.



Figura 11 Fuente: Elaboración Propia

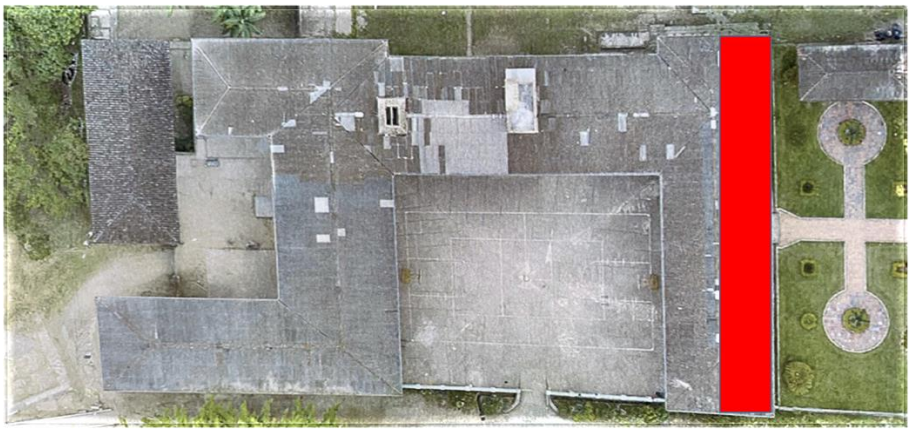


Figura 12 Fuente: Elaboración Propia

Fallo 7: Ubicación: Auditorio musical de la Institución educativa, en una zona deprimida de las instalaciones, se utiliza el lugar para presentaciones y ensayos.

Se verifico fisuras en la placa de contrapisos del auditorio, que no cuenta con dilataciones en el lugar, la fisura se ha ido propagando y agrandando el espesor, a simple vista no se logra determinar diferentes daños en columna y vigas del lugar.



Figura 13 Fuente: Elaboración Propia



Figura 14 Fuente: Elaboración Propia

Fallo 8: Ubicación: Zona exterior de la institución, se encuentra en el deprimido de las instalaciones, ubicado en una zona cercana a los espacios exteriores y patios traseros que muestran diferentes problemas de humedad.

Se ubicó uno de los problemas más graves de la institución que no ha contado con un buen mantenimiento y descuido, en esta zona hay grandes problemas de humedad y suciedad, generando problemas de carbonatación con desprendimientos de concreto y corrosión con perdida y degradación del espesor de sus aceros estructurales de la institución educativa.



Figura 15 Fuente: Elaboración Propia



Figura 16 Fuente: Elaboración Propia

Fallo 9: Ubicación: Se encuentra ubicado en uno de los lugares con mayor descuido de la institución, en la zona posterior de la infraestructura.

El espacio más olvidado de la institución se encontró con problemas de falta de mantenimiento, tuberías con daños y problemas de humedad, generando así un muro exterior completamente lesivo físicamente por humedad, lesiones orgánicas generando lesiones orgánicas por aparición de organismos vegetales.

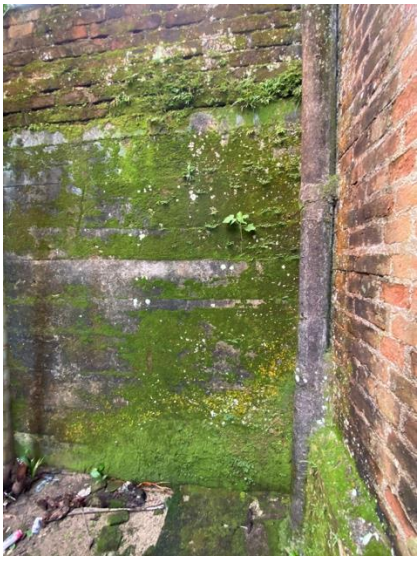


Figura 17 Fuente: Elaboración Propia



Figura 18 Fuente: Elaboración Propia

Fallo 10: Ubicación: Muro interior en las aulas que se encuentran en deprimido, zona anteriormente funcionaba como cafetería, actualmente no está en función.

Es una zona con poca ventilación e iluminación que ha generado problemas de humedad, desprendimientos y daños en sus acabados, esta zona actualmente no está siendo utilizada, ha generado un olvido y falta de mantenimiento en la zona.



Figura 19 Fuente: Elaboración Propia



Figura 20 Fuente: Elaboración Propia

6.3.6.3 Evaluación física, mecánica y composición y estructura del concreto y/o materiales.

Su principal lesión por causa directa es la física por sus agentes atmosféricos, que actúan sobre la edificación como un claro ejemplo, lluvia; que ha generado grandes problemas de humedades como su principal problema, esto se ha complementado con ensuciamiento por lavado diferencial y falta de mantenimiento al proyecto. Estas lesiones han avanzado por diferentes tipos de humedad como capilaridad y filtración. Es una infraestructura antigua que no cuenta con un mantenimiento constructivo adecuado.

Sus lesiones químicas han ido generando grandes daños, a raíz de problemas primarios como la humedad, generando así lesiones químicas con organismos vegetales en sus muros exteriores. Una de sus lesiones químicas más afectadas a la estructura es la corrosión, ya que cuenta con una humedad bastante alta y sin un mantenimiento previo, ha ido generando desprendimientos de concreto, perdida y degradación de aceros de refuerzo.

En conclusión, al ser una institución antigua no ha tenido acorde su mantenimiento ni arreglos adecuados, los cuales se han ido incrementando, llegando así a inicios daños de acabados, cubiertas en mal estado, presencia de organismos vegetales.

6.3.7 Descripción de la patología más relevante en el paciente.

La patología más relevante en la edificación institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro de Pulecio” Conservatorio de Ibagué es la humedad donde se logró detectar en la mayoría de las afectaciones de la institución generando diferentes problemáticas.

- Cielo raso, problemas de humedad en la cubierta que han ido afectando su cuelo raso, generando daños, desprendimientos y goteras dentro de sus instalaciones.
- Corrosión, en zonas exteriores, sus fachadas han generado humedades amplias, generando desprendimientos de concreto y corrosión en sus aceros en columnas.

- Instalaciones deprimidas, una zona importante de la institución en deprimido ha generado por su falta de ventilación e iluminación, grandes humedades en sus muros divisorios y estructurales.

6.3.8 Clasificación y origen de las patologías.

Para la clasificación y origen de patologías en el proyecto, se realizó una historia clínica en la Institución educativa mediante fichas técnicas para su clasificación, origen y gravedad de sus lesiones, por medio de registros fotográficos, descripciones y tipología.

6.3.9 Datos generales del entorno.

Ubicación general del entorno de la institución educativa, esta edificación ubicada en una zona rural cercana al plan urbano, siendo esto un criterio significativo para el diagnóstico de sus problemáticas.

6.3.9.1 Edificaciones u obras vecinas.

Su ubicación cuenta con diferentes edificaciones relevantes, convirtiéndose en un sector reconocido para la ciudad, en el norte de la edificación de la Institución educativa se encuentra el jardín Botánico San Jorge, en la parte Nor-oriental se encuentra la clínica Avidanti, en el Sur-Oriente de la Institución está ubicado el Colegio Inem Manuel Murillo Toro y la vía que comunica con la Institución Educativa es la carrera 10- Avenida 19.

6.3.9.2 Medio ambiente.

En Ibagué la temperatura es constante, una ciudad con un promedio de temperatura es de *18* °C *a* 28 °C, en el caso de la localización de la Institución educativa ubicada en el Norte de la ciudad, con una temperatura mucho menor en el sector de Calambeo donde reside la Institución y porcentajes de humedad más altos que en diferentes zonas de la ciudad.

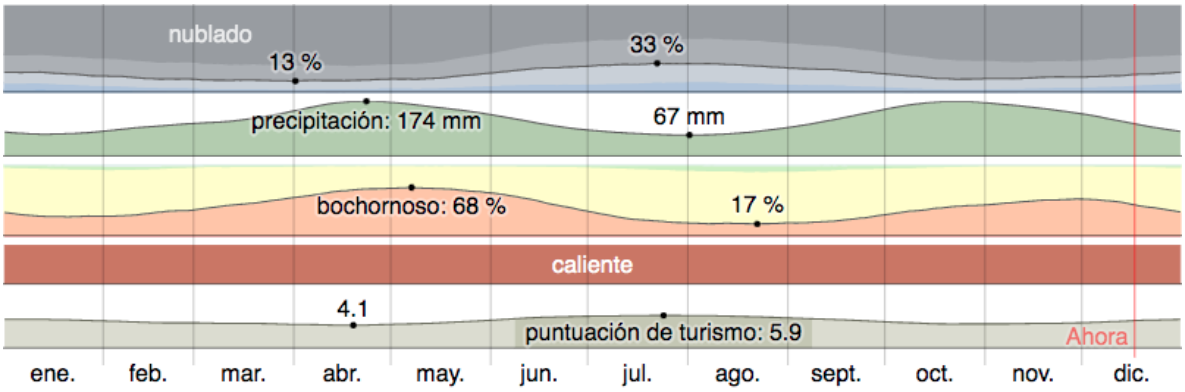


Grafico 1 Ambiente de la ciudad de Ibagué. *Fuente*: weather spark

El colegio conservatorio de Ibagué se encuentra en el sector de la comuna 3 de la ciudad de Ibagué, cerca al jardín botánico San Jorge. Esta es una de las zonas con más presencia de zonas llenas de vegetación en el centro de la ciudad, a pesar de estar en el casco urbano en este sector se encuentran muy pocas construcciones, esto debido a que hace parte de la granja San Jorge la cual es un bien de interés cultural (BIC) protegido, además, al estar cerca a zonas de gran presencia de biodiversidad y humedales se busca que estos ambientes permanezcan en excelente estado ya que es uno de "los pulmones" de la ciudad. Esta zona se caracteriza de igual forma por la presencia de montañas con gran cantidad de flora y fauna protegida por el municipio.

6.3.9.3 Temperatura.

Las temperaturas de la ciudad de Ibagué varían en diferentes meses del año, llegando a la temperatura más alta entre los meses de septiembre, llegando a 28C. Entre marzo y mayo son las temperaturas más bajas en la ciudad.

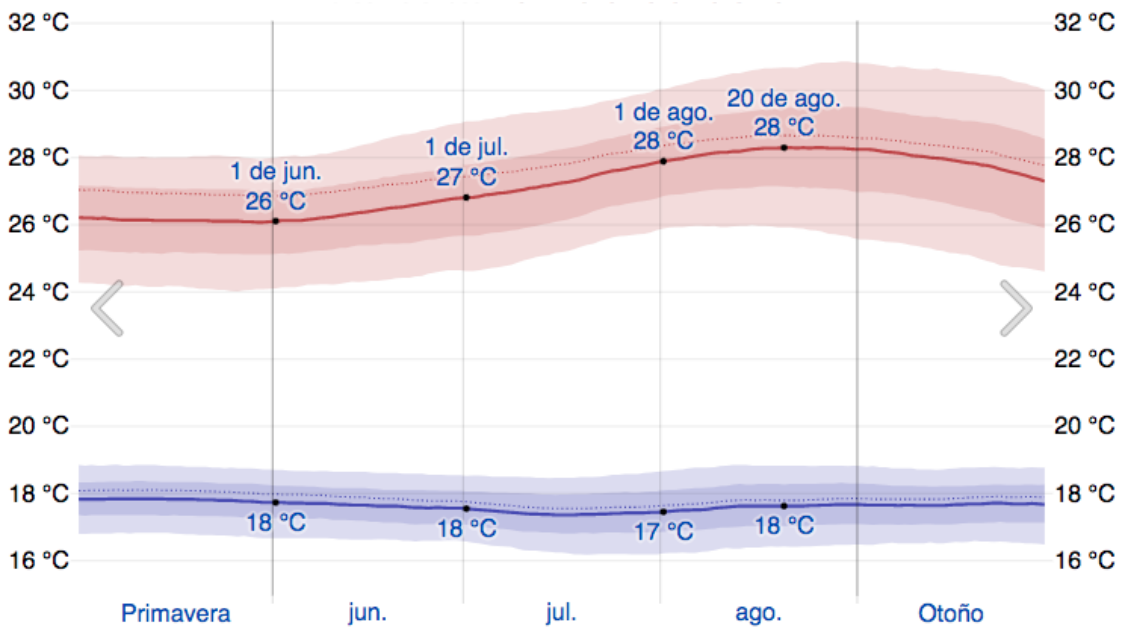


Grafico 2 Temperatura Máxima y Mínima *Fuente:* weather spark

6.3.9.4 Precipitaciones.

En la ciudad de Ibagué, la probabilidad de un día mojado durante el verano disminuye muy rápido, que comienza en 67 % y termina en 52 %., La probabilidad en promedio de días con precipitaciones de lluvia es de 78%.

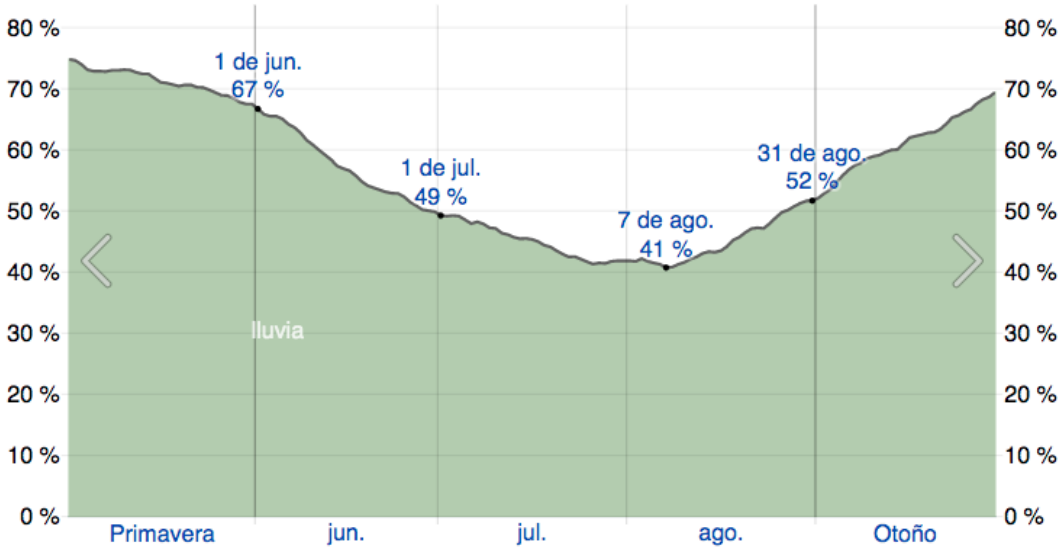


Grafico 3 Precipitaciones *Fuente:* weather spark

6.3.9.5 Nivel freático y escorrentías.

- Lluvia: mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días centrado alrededor de cada día.

El promedio de lluvia en la ciudad de Ibagué disminuye en un gran porcentaje en los meses de junio, julio y agosto, teniendo un incremento a finales e inicio de cada año.

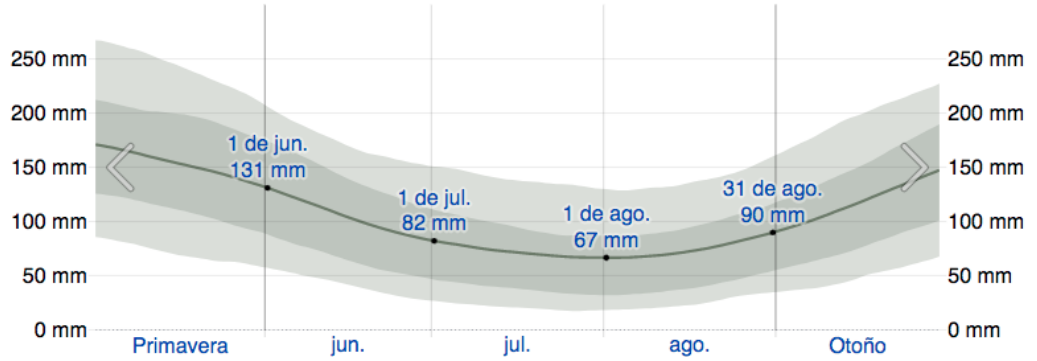


Grafico 4 Nivel Freático y Escorrentías. *Fuente:* weather spark

- Vientos:

La velocidad promedio del viento por hora en Ibagué es esencialmente constante durante el verano, permaneciendo en un margen de 0,5 kilómetros por hora de 6,2 kilómetros por hora durante toda la estación.

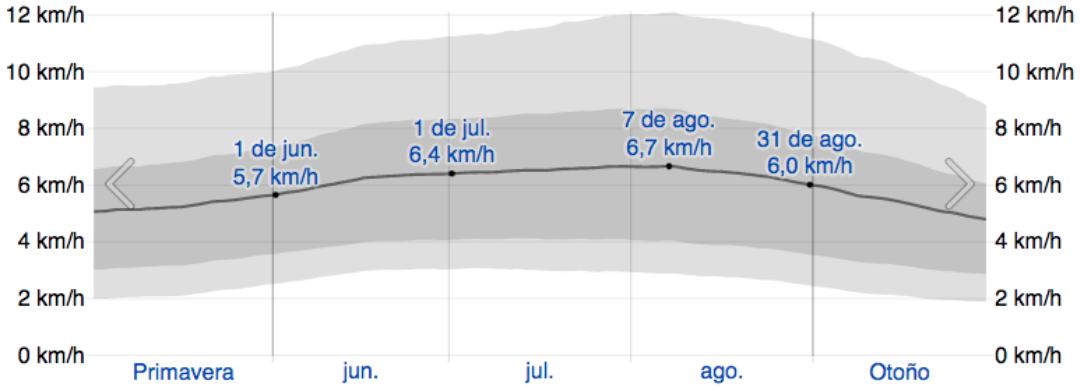


Grafico 5 Vientos. *Fuente:* weather spark

- Humedad:

La probabilidad de que un día dado sea bochornoso en Ibagué disminuye muy rápidamente en el verano, y disminuye de 60 % a 18 % en el transcurso de la estación.

En el caso de nuestra localización del sector de Calambeo donde se encuentra ubicada nuestra Institución educativa, es un sector húmedo ya que se encuentra alrededor de una zona rural con bastante porcentaje de humedad.

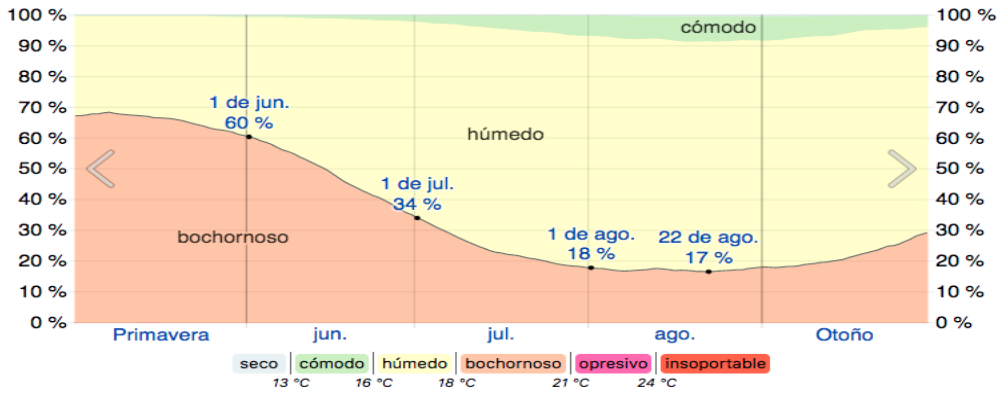


Grafico 6 Humedad *Fuente:* weather spark

6.3.10 Arquitectura – descripción general.

La institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio" Conservatorio de Ibagué, se encuentra ubicado en el barrio Calambeo de la ciudad de Ibagué, una Institución educativa escogida patrimonio cultural de la ciudad, su arquitectura es antigua y su ideología es seguir manteniendo ese enfoque tradicional, cuenta con instalaciones de 2 pisos y un piso adicional en deprimido, un sector con bastante zona rural a sus alrededores , esta institución cuenta con zona sociales y recreación , canchas, zonas verde, auditorios, salones de música y aulas estudiantiles.

6.3.10.1 Calificación.

A nivel general el estado de la edificación a nivel, cuenta con las normas establecidas, si fallas estructurales para el sostenimiento del colegio según las normas NSR-10 y normas técnicas establecidas. Sin embargo, arquitectónicamente se encuentra en deplorable estado, una institución que es patrimonio cultural, pero se ha ido decayendo por su baja inversión, acabados, cubiertas, exterior e interior con deterioros notorios.

6.3.10.1.1 Estilo arquitectónico.

La arquitectura que podemos encontrar en esta edificación es antigua y algo modesta que es consecuente con la función que tiene la institución en un entorno natural, asimismo tiene un estilo que domina el cual es el neoclásico-Ecléctica, pero donde se le aplican algunas artes que fueron influencias en la época cono el Art Deco (arte decorativo) y el Art Nouveau (arte nuevo), lo cual ayudaron con sus exploraciones mediante formas vegetales y formas geométricas, asimismo se aplicaron conceptos estéticos de las vanguardias europeas, como el cubismo y el expresionismo.

Por otra parte, la construcción contiene un lenguaje de materiales y elementos geométricos que refuerzan los conceptos aplicados anteriormente, entre este lenguaje se encuentran el ladrillo a la vista, arcos de medio punto y los diseños geométricos de las columnas, de este modo la edificación se encuentra en las corrientes históricas que interactuaban en la época del siglo XIX – XX y por esta razón esta edificación es considerada proyecto BIC (Bien de Interés Cultural).

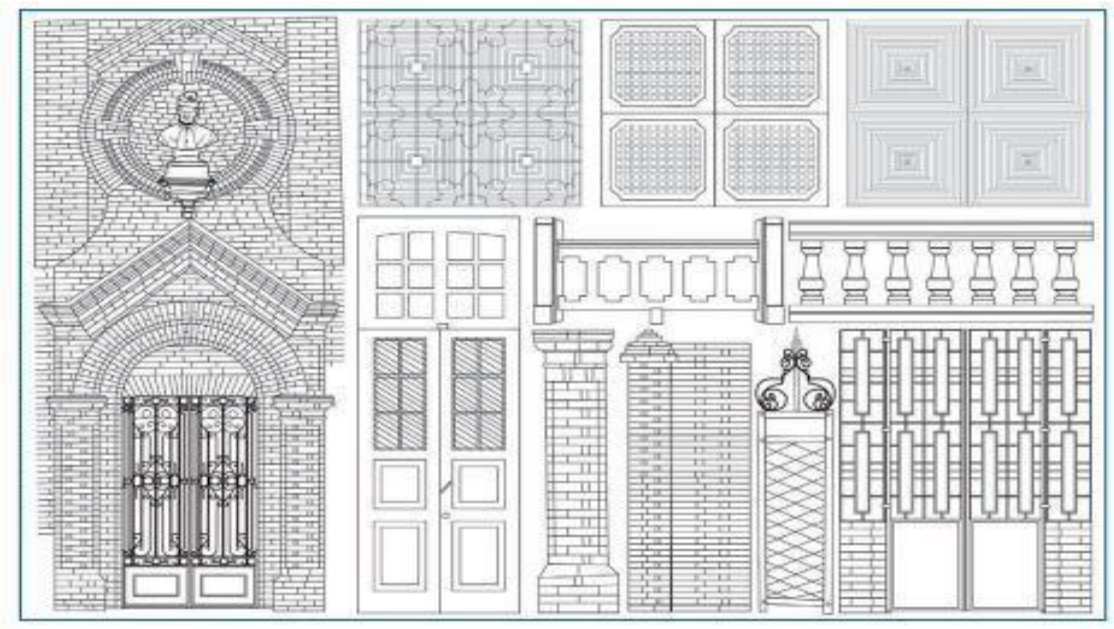


Figura 21 Elementos Arquitectónicos Fuente: Elementos de la Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio" Conservatorio de Ibagué. Archivo del Grupo E. ArC

6.3.10.1.2 Contexto histórico

Descripción de la edificación desde el punto de vista histórico de San Jorge (Delgado).

- 1912: El 19 de marzo la comunidad salesiana firmó el contrato de compra de los terrenos de San Jorge al señor Carlos María Sicard Melendro. En este mismo año, se acondiciona la primera construcción como puesto de control en San Jorge
- 1916: Se inicia el diseño de la escuela por parte del arquitecto Giovanni Buscaglione.
- 1918: Iniciaron las obras de construcción de San Jorge
- 1920: Concluye la primera etapa de construcción del claustro San Jorge.
- 1934: Finalizan las obras del claustro San Jorge
- 2009: el Municipio de Ibagué adquiere la sede del Seminario de los Salesianos para adjudicarla a la Institución y la secretaria de Educación lo reconoce como Conservatorio de Ibagué Institución Educativa Técnica Musical Amina Melendro de Pulecio a solicitud del Consejo Directivo Con una matrícula de 1929.
- 2010: se trasladan 952 estudiantes de los grados 5 a 11 a la nueva sede; la secretaria de Educación dota de Pupitres y Tableros para poder funcionar; la Alcaldía inicia el proceso de adecuación de la sede y de la compra de algunos Instrumentos. Cuenta con una matrícula de 2100 estudiantes.
- 2011: la Administración Municipal, a través de un proyecto de Ley 21, construye un nuevo bloque de ocho aulas
- 2013: se asigna un nuevo proyecto de Ley 21 para la Sede San Jorge, con el objeto de tener en dicha sede a todos los estudiantes de preescolar a undécimo los cuales llegaron a 1850 en ese año.
- 2014: se mantuvo la matrícula en 1850 estudiantes y se da un movimiento estudiantil y de toda la Comunidad Educativa para que se pavimente la vía de acceso a san Jorge.
- Desde el año 2016 a la fecha, El Conservatorio de Ibagué Institución Educativa Técnica

Musical Amina Melendro de Pulecio se encuentra, de acuerdo con la escala valorativa, según el índice sintético de calidad educativa (ISCE), en A+.

En esta etapa es importante recalcar que importantes personajes fueron participes en la realización de este claustro, Maximiliano Burguer se encargó de acondicionar la primera construcción como puesto de control. José Marmo y Juan Mini se encargaron de aportar Las huellas de San Jorge. Patrimonio y territorio, el diseño de la huerta, los jardines y el sistema de riego. También, existe una placa de bronce que testimonia la presencia de Antonio Zanonni en el diseño y fabricación de la baranda de la escalera principal.

6.3.10.1.3 Materiales, sistema constructivo, proceso constructivo (técnico y tecnológico)

El colegio conservatorio de Ibagué es una de las edificaciones ubicadas en el predio San Jorge, es actualmente una institución educativa que se empezó a construir en el año 1912. Esta construcción es una de las más antiguas de la ciudad, por esta razón se puede observar que su estructura está constituida por bloques de arcilla debido a que en esta época era muy común emplearlos para este tipo de construcciones (Como se puede observar en diferentes construcciones de la ciudad) debido a que eran más fáciles de conseguir, ayudaban a una construcción más rápida, además de que los acabados arquitectónicos que se podían realizar con este material los cuales son característicos de las construcciones realizadas por la comunidad salesiana en la ciudad.

La estructura principal del Colegio Conservatorio de Ibagué está compuesta por mampostería (bloques de ladrillo). Esto se puede afirmar al realizar una inspección visual en donde se puede observar que la construcción está realizada con un sistema denominado mampostería estructural, en la que los muros de la construcción realizan la función estructural de manera que se convierten en auto portantes, de igual forma, presenta columnas de igual forma en mampostería las cuales se presentan principalmente en la zona de la cancha, además de elementos de arco realizados en el mismo material los cuales se pueden observar en toda la construcción. Cabe resaltar que no se cuenta con planos estructurales ni detalles de la

cimentación debido a la antigüedad de la estructura y que, al ser un bien de interés cultural es muy difícil pedir permisos para la realización de estudios a la misma.

7. Vulnerabilidad

7.1 Suelos y cimentaciones

Según los estudios de suelos que se han realizado anteriormente al paciente, en el cual se realizaron dos sondeos descritos en el perfil estratigráfico, donde se describe los trabajos realizados en campo, laboratorio y oficina.

Localización de los sondeos:



Figura 22 Localización de Sondeos Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro dePulecio" Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz.

Sondeo 1:





Figura 23 Sondeos Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro dePulecio" Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz.

- Profundidad 4,0 m.
- Capa Inicial: 0,0 – 0,80 m
- Material de relleno tipo construcción con presencia de ladrillos, concreto, y arena.
- Capa No. 1: de 0,80 – 2,40 m Arcilla con presencia de grava, de consistencia compacta, de plasticidad media. 6% de porcentaje de arena.
- Capa No. 2: de 2,40 – 4,0 m Arcilla limosa de consistencia compacta, de plasticidad media, con presencia de arena (10 %)

Sondeo 2:



Figura 24 Sondeos Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro dePulecio" Conservatorio de Ibagué. Fuente: Archivo metodología para la intervención paciente, Arq. Carlos Hernando Díaz.

- Profundidad 3,0 m.
- Capa Inicial: de 0,0 – 0,40 m.
- Material en capa vegetal, con presencia de raíces.
- Capa No. 1: de 0,40 – 1,50 m. arcilla limosa, con presencia de material arenoso de plasticidad baja, color café, no gradada, consistencia compacta.
- Capa No. 2: de 1,50 – 3,0 m. arcilla limosa, con presencia de material arenoso de plasticidad baja, color café, no gradada, consistencia compacta.

Tipo de cimentación*:*

El tipo de cimentación encontrada en el paciente es con un concreto ciclópeo, donde se realizó con piedra especial de la época en que se construyó el proyecto, esta información es suministrada por la institución y soportada con documentos donde estudian al paciente.

Características del suelo:

De acuerdo con los procesos que se han realizado al paciente se puede analizar que los suelos encontrados son arcillas limosas con presencia de material de grava algo compacta, al analizar este tipo de

suelo podemos concluir que es un suelo apto para el desplante de la estructura del paciente o de futuras construcciones.

Por otra parte, se encuentran algunas de las características geotécnicas del suelo según lo analizado anteriormente:

- Permeabilidad en estado compacto: impermeable.
- Resistencia al corte en estado compacto y saturado: Buena a regular.
- Compresibilidad en estado Compacto y Saturado: media
- Facilidad de Tratamiento en Obra: Buena a regular.
- Valor como fundación: Aceptable a Bueno.
- Valor como base de pavimentos: Inaceptable.

7.2 Vulnerabilidad Sísmica

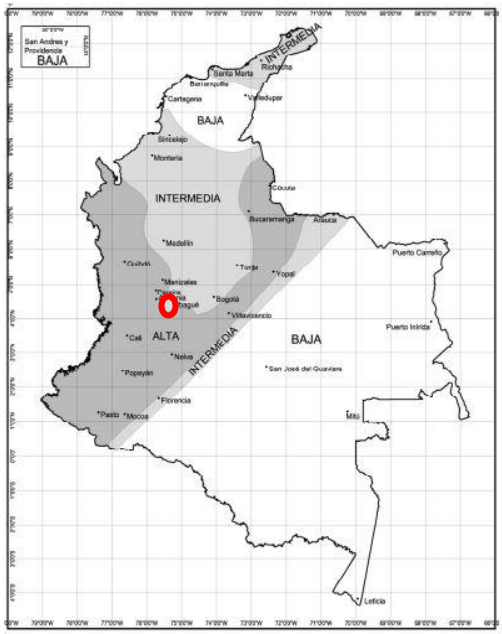


Figura 25 Zona de Amenaza Sísmica NSR-10

De acuerdo al numeral A.2 de la NSR-10 sobre las zonas de amenazas sísmicas, Ibagué y el paciente se encuentran en una zona de amenaza sísmica intermedia. La cual nos refiere que no se presentas amenazas muy fuertes en las construcciones bien ejecutadas.

Parámetros y coeficientes de diseño sísmico para Ibagué:

Ciudad	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica
Arauca	0.15	0.15	Intermedia
Armenia	0.25	0.25	Alta
Barranquilla	0.10	0.10	Baja
Bogotá D. C.	0.15	0.20	Intermedia
Bucaramanga	0.25	0.25	Alta
Cali	0.25	0.25	Alta
Cartagena	0.10	0.10	Baja
Cúcuta	0.35	0.30	Alta
Florencia	0.20	0.15	Intermedia
Ibagué	0.20	0.20	Intermedia
Leticia	0.05	0.05	Baja
Manizales	0.25	0.25	Alta
Medellín	0.15	0.20	Intermedia
Mitú	0.05	0.05	Baja
Mocoa	0.30	0.25	Alta
Montería	0.10	0.15	Intermedia
Neiva	0.25	0.25	Alta
Pasto	0.25	0.25	Alta
Pereira	0.25	0.25	Alta
Popayán	0.25	0.20	Alta
Puerto Carreño	0.05	0.05	Baja
Puerto Inírida	0.05	0.05	Baja
Quibdó	0.35	0.35	Alta
Riohacha	0.10	0.15	Intermedia
San Andrés, Isla	0.10	0.10	Baja
Santa Marta	0.15	0.10	Intermedia
San José del Guaviare	0.05	0.05	Baja
Sincelejo	0.10	0.15	Intermedia
Tunja	0.20	0.20	Intermedia
Valledupar	0.10	0.10	Baja
Villavicencio	0.35	0.30	Alta
Yopal	0.30	0.20	Alta

Tabla 1 (NSR-10 Título A-requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente, 2010)

La tabla anterior nos muestra los parámetros Aa que establecen en función de los movimientos sísmicos de la aceleración pico efectivo y la velocidad pico efectiva Av.

Factor sísmico del suelo: Según los estudios encontrados del paciente el perfil del suelo encontrado es D ya que cuenta con características por la presencia de arcillas estables o suelos cohesivos, que contienen una velocidad de onda cortante entre 180 y 360 m/s.

TIPO DE PERFIL	VS	N o NCh	SU
C	Entre 380 y 780 m/s	Mayor que 50	Mayor que 100 Kpa
D	Entre 180 y 380 m/s	Entre 15 y 50	Entre 100 y 50 Kpa
E	Menor de 180 m/s	Menor de 15	Menor de 50 Kpa

Tabla 2 (NSR-10 Título A-requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente, 2010)

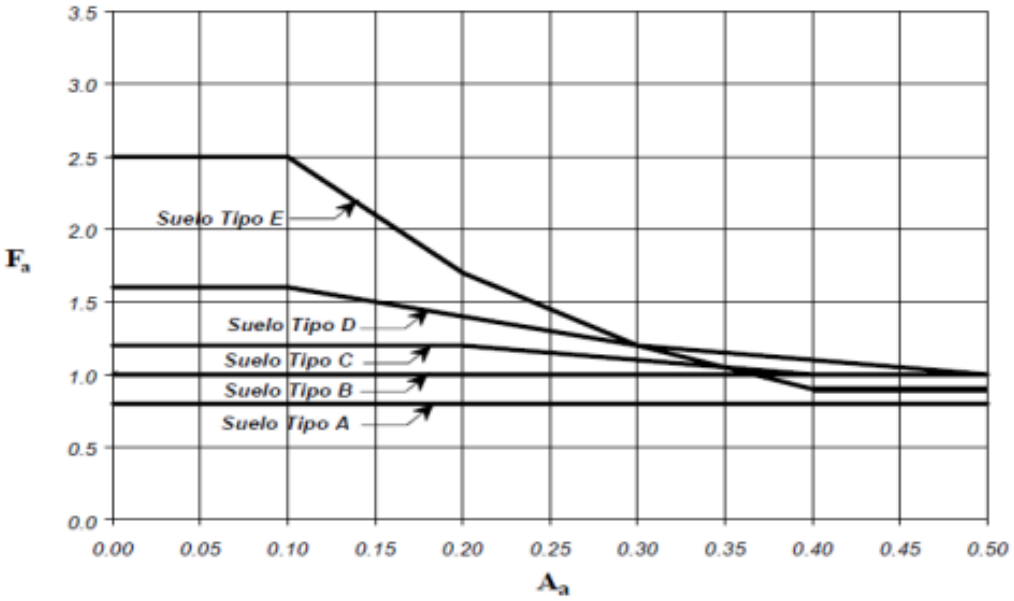


Grafico 7 (NSR-10 Título A-requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente, 2010)

Para el diseño sismo resistente es recomendable tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Perfil del Suelo: D
- Zona Amenaza Sísmica: Intermedia
- Aa: 0,20 Av: 0,20

7.3 Análisis de Riesgo Estructural

El riesgo estructural es la posibilidad que tiene la estructura a daños frente a la acción de un sismo, con respecto a nuestro paciente la institución cuenta con lesiones provocadas por el asentamiento y por la humedad que se presenta en el ambiente.

De acuerdo a lo anterior se presentarán las lesiones de riesgo estructural que encontramos en el paciente:

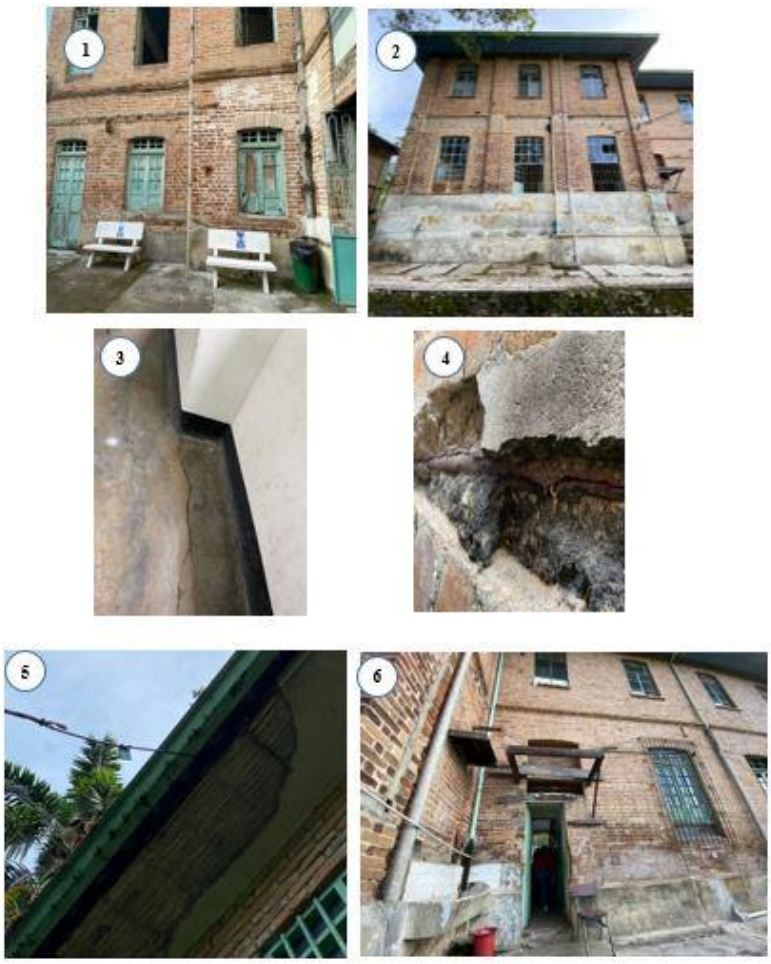


Figura 26 Fuente: Elaboración Propia

Desde el punto de vista técnico y profesional nosotros a nivel como arquitectos, encontramos en las diferentes imágenes lesiones que pueden afectar al nivel estructural al paciente, como lo vemos en las imágenes 1 y 2 que por la humedad tan alta que presenta el lugar, se encuentran fisuras y grietas en los muros de concreto de las fachadas de la institución, de igual manera se evidencian en las imágenes 3 y 4 fisuras posiblemente asentamiento de la construcción, esto se presenta en los diferentes pisos de la institución entre elementos estructurales y no estructurales, además podemos analizar en la imagen 4 el

acero expuesto de algunas vigas de amarre de muros exteriores, esto provocando riesgos en la estabilidad de dichos muros.

Por otra parte, podemos ver en la imagen 5 el desprendimiento de yeso en la cubierta, que va progresivamente aumentando al pasar el tiempo, esto puede causar un daño tanto para la cubierta como un riesgo para los estudiantes de la institución, de igual manera en la imagen 6 se muestran muchas partes de estructuras metálicas con oxido y posible corrosión que además de perder la belleza estética de la fachada, causan un riesgo de posibles desprendimientos, todos estos factores analizados nos muestran la falta de mantenimiento que ha tenido la institución, la falta de detalles constructivos que beneficien la vida útil de los materiales y acabados del paciente.

MATRIZ DE VULNERABILIDAD									
PRESENTADO POR: Arq.DIEGO FERNANDO GONZALEZ LEZAMA & Arq. HERMANN JOHANN BOLAÑOS SUAREZ									
ESTRUCTURA	REGISTRO FOTOGRAFICO	SUELOS	MATERIALES	SISMO	LESIÓN	PROCESO REMOSIÓN EN MASA	INUNDACIÓN	CALIFICACIÓN	COLOR
Vigas de amarre de muros exteriores de la institucion con ausencia de concreto y carbonatacion en acero de refuerzo.		Perfil Tipo **D**	Concreto y Acero	Zona de amenaza sismca intermedia según laNSR-10 para Ibagué-Tolima	El elemento según muestra la imagen cuenta con perdida de concreto y contiene una gran cantidad de carbonatacion y perdida de la capa del acero de refuerzo (corrosion).	A pesar de que el paciente se encuentra en una zona arborea y con pendientes inclinadas, no se evidencian fenomenos que puedan afectar la estabilidad del proyecto.	EL sector cuenta con fuentes hidricas cercanas pero no posee riesgo de amenazas por inundación al proyecto.	Riesgo 1	
Fisura en Ladrillo a la vista en elementos no estructurales, posible causas de asentamientos.		Perfil Tipo D	Ladrillo macizo	Zona de amenaza sismca intermedia según laNSR-10 para Ibagué-Tolima	Los elementos no estructuales como ventanas y puertas cuentan con fisuras o grietas en sus costados, posiblemente por asentamientos de la construcción o por falta de detalles constructuvos en los elementos.	A pesar de que el paciente se encuentra en una zona arborea y con pendientes inclinadas, no se evidencian fenomenos que puedan afectar la estabilidad del proyecto.	EL sector cuenta con fuentes hidricas cercanas pero no posee riesgo de amenazas por inundación al proyecto.	Riesgo 2	
Desprendimeinto de concreto en vigas aereas por malas practicas constructivas de los elementos.		Perfil Tipo D	Concreto	Zona de amenaza sismca intermedia según laNSR-10 para Ibagué-Tolima	La viga aerea contiene perdida de concreto, posiblemente por los movimientos de la estructura y falta o cuantina incorrecta de acero de refuerzo de la viga aerea.	A pesar de que el paciente se encuentra en una zona arborea y con pendientes inclinadas, no se evidencian fenomenos que puedan afectar la estabilidad del proyecto.	EL sector cuenta con fuentes hidricas cercanas pero no posee riesgo de amenazas por inundación al proyecto.	Riesgo 1	
Humedades en Muros exteriores por falta de detalles constructivos en el acabado del muro en su parte superior.		Perfil Tipo D	Concreto y Ladrillo macizo	Zona de amenaza sismca intermedia según laNSR-10 para Ibagué-Tolima	Humedades en muros exteriores por falta de detalles constructivos lo cual provoca machas y lesiones biologicas en los elementos.	A pesar de que el paciente se encuentra en una zona arborea y con pendientes inclinadas, no se evidencian fenomenos que puedan afectar la estabilidad del proyecto.	EL sector cuenta con fuentes hidricas cercanas pero no posee riesgo de amenazas por inundación al proyecto.	Riesgo 3	
Desprendiemiento en el cielo raso de los pasillos de la institución por causas de humedades desde la cubierta.		Perfil Tipo D	Cielo raso	Zona de amenaza sismca intermedia según laNSR-10 para Ibagué-Tolima	Desprendimiento del cielo raso por humedades desde la cubierta. Lo cual puede tener fugas que causan estas lesiones en los acabados.	A pesar de que el paciente se encuentra en una zona arborea y con pendientes inclinadas, no se evidencian fenomenos que puedan afectar la estabilidad del proyecto.	EL sector cuenta con fuentes hidricas cercanas pero no posee riesgo de amenazas por inundación al proyecto.	Riesgo 2	
Desprendimeinto de mortero o pañete por humedades		Perfil Tipo D	Concreto y mortero	Zona de amenaza sismca intermedia según laNSR-10 para Ibagué-Tolima	Desprendimiento de pañetes y estucos en los sotanos por humedades causadas por el entorno natural.	A pesar de que el paciente se encuentra en una zona arborea y con pendientes inclinadas, no se evidencian fenomenos que puedan afectar la estabilidad del proyecto.	EL sector cuenta con fuentes hidricas cercanas pero no posee riesgo de amenazas por inundación al proyecto.	Riesgo 2	
Fisuras por asentamientos entre elementos estructurales como columnas y elementos no estructurales como acabados de pisos.		Perfil Tipo D	Concreto	Zona de amenaza sismca intermedia según laNSR-10 para Ibagué-Tolima	Fisuras entre elementos estructurales y no estructurales por asentamientos y falta de detalles de separación entre ellos mismo.	A pesar de que el paciente se encuentra en una zona arborea y con pendientes inclinadas, no se evidencian fenomenos que puedan afectar la estabilidad del proyecto.	EL sector cuenta con fuentes hidricas cercanas pero no posee riesgo de amenazas por inundación al proyecto.	Riesgo 2	
Desprendiemiento de acabado de voladizos de cubierta por humedades desde la cubierta.		Perfil Tipo D	Esterilla y yeso	Zona de amenaza sismca intermedia según laNSR-10 para Ibagué-Tolima	Desprendimeinto de acabados en los voladizos por malos procesos constructivos y humedades generados por la cubierta del paciente.	A pesar de que el paciente se encuentra en una zona arborea y con pendientes inclinadas, no se evidencian fenomenos que puedan afectar la estabilidad del proyecto.	EL sector cuenta con fuentes hidricas cercanas pero no posee riesgo de amenazas por inundación al proyecto.	Riesgo 1	

Tabla 3 Matriz de Vulnerabilidad *Fuente:* Elaboración Propia

8. Diagnostico

Teniendo en cuenta la importancia que cumple La institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio" Conservatorio de Ibagué como obra y colonización de la ciudad, esta institución se encuentra afectada por distintos factores que atentan con la belleza y estética en su arquitectura. Se procede analizar la historia clínica realizada con el fin de dictaminar cuales serían las causas que provocan este deterioro en la infraestructura de la institución.

La institución educativa cuenta con lesiones físicas primordialmente por problemas de humedad por filtración, capilaridad y humedad por ambiente. Este tipo de lesiones por su localización suelen presentarse ya que se encuentra en una zona húmeda de la ciudad de Ibagué,por la antigüedad de la institución ha generado que las lesiones físicas por humedad sigan aumentando y conlleven a otras lesiones y se agraven.

Debido a su alto nivel de humedad ha generado daños graves, como la perdida y corrosión de concreto y acero, generando así daños irreversibles en zonas puntuales en su estructura, el crecimiento de organismos vegetales en la cara exterior y cara interior de los muros, así como también generando daños en los cielos rasos y acabados interiores desde la cubierta.

Una vez analizado la historia clínica del paciente podremos concluir que las principales lesiones de la institución son causadas por la humedad, estas lesiones aparecen por varias causas como serian, la falta de mantenimiento, falta de impermeabilización y falta de productos para el mejor comportamiento de los materiales con los distintos cambios de temperatura, son estos motivos los que se deberían intervenir para el mejoramiento de aquellas lesiones del paciente.

8.1 Ensayos realizados

Medición de Testigos de yeso: El método consiste en tapar con yeso una parte de la grieta por ambos lados, siendo las dimensiones aproximadas del testigo 12 x 6 x 0,6 cm. De haberse producido la rotura del testigo se anotará la fecha en que se produjo la inspección y se procederá a colocar otro en su proximidad. Esto con el fin de saber si la fisura sigue aún activa en el paciente.



Figura 27 Fuente: Elaboración Propia

Se realizó medición de testigo con yeso, en una fisura que se encontraba en la placa de entre piso de una de las aulas, después de aplicar el testigo se esperó aproximadamente 10 días para realizar su diagnóstico, al cabo de los 10 días se observó en el testigo que el testigo no cuenta con grietas, dando como resultado como una fisura no activa.

9. Metodología de propuesta de intervención

9.1 Metodología de Estudio

- **Metodología de la Propuesta:**

Para realizar este estudio patológico se debe iniciar con la recolección de información del paciente, tanto a nivel constructivo, arquitectónico y legal, posteriormente realizar la historia clínica del paciente y así realizar el diagnóstico y la propuesta de intervención.

- **Estudio histórico, legal y arquitectónico:**

Estos estudios son bastante importantes para conocer al paciente, como ha cambiado su infraestructura a través del tiempo y conocer la normativa que lo rige actualmente.

- **Recolección de Información:**

Es necesario visitar al paciente, conocer y presenciar lo que te transmite y ver las afectaciones del paciente, así podremos realizar el registro fotográfico y analizar distintos aspectos.

- **Estudio de Suelos:**

Conocer la composición del suelo es bastante importante para analizar los asentamientos que pueda llegar a presentar el paciente.

- **Levantamiento arquitectónico:**

Realizar planos, alzados del paciente actualizado es bastante importante, para saber si ha tenido modificaciones a través de los años, de igual manera nos ayuda para realizar una propuesta de intervención lo más acertado posible.

- **Historia Clínica:**

Para la realización de la historia clínica se debe recolectar la mayor cantidad de información del paciente, tomar registro fotográfico, encontrar posibles casusas a las diferentes lesiones del paciente, elaborar unas fichas técnicas donde se especifique los tipos de lesiones, sus causas, y asignar si son primarias o secundarias, así mismo se deben realizar ensayos destructivos y no destructivos para tener un análisis más acertado.

- **Diagnostico:**

Posterior a la historia clínica se debe realizar el diagnostico, este se realiza analizando las fichas técnicas y las lesiones encontradas, el diagnostico nos dice el estado actual de la construcción y cuál es la causa fundamental de las lesiones.

- **Propuesta de Intervención:**

Para realizar la propuesta de intervención se debe contar con el diagnóstico, esto con el fin de tener las diferentes causas claras y así establecer un plan de mejoramiento para el paciente e intervenir las diferentes lesiones que afecten al paciente.

- **Presupuesto:**

Como se había hablado anteriormente el proyecto a entregar se divide en dos etapas la de historia clínica, y la de diagnóstico y propuesta de intervención, cada uno con sus diferentes ítems.

No	ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1	**ETAPA 1 (Historia Clinica)**				**$ 11,150,000.00**
1.1	ESTUDIO NORMATIVO	UND	1	$ 150,000.00	$ 150,000.00
1.2	ESTUDIO HISTORICO	UND	1	$ 300,000.00	$ 300,000.00
1.3	ESTUDIO ARQUITECTONICO	UND	1	$ 300,000.00	$ 300,000.00
1.4	RECOLECCION DE INFORMACION	UND	1	$ 1,200,000.00	$ 1,200,000.00
1.5	VULNERABILIDAD SISMICA	UND	1	$ 1,500,000.00	$ 1,500,000.00
1.6	ESTUDIO DE SUELOS	UND	1	$ 3,000,000.00	$ 3,000,000.00
1.7	LEVANTAMIENTO ARQUITECTONICO	UND	1	$ 2,000,000.00	$ 2,000,000.00
1.8	FICHAS HISTORIA CLINICA	UND	1	$ 1,200,000.00	$ 1,200,000.00
1.9	INFORME HISTORIA CLINICA	UND	1	$ 1,500,000.00	$ 1,500,000.00
2	**ETAPA 1 (Diagnostico y propuesta de intervencion)**				**$ 20,100,000.00**
2.1	REVISION Y ANALISIS	UND	1	$ 800,000.00	$ 800,000.00
2.2	ELABORACION DE ENSAYOS	UND	7	$ 2,000,000.00	$ 14,000,000.00
2.3	INFORME Y DIAGNOSTICO	UND	1	$ 1,500,000.00	$ 1,500,000.00
2.4	PROPUESTA DE INTERVENCION	UND	1	$ 1,500,000.00	$ 1,500,000.00
2.5	PRESUPUESTO DE INTERVENCION	UND	1	$ 800,000.00	$ 800,000.00
2.6	INFORME Y PRESENTACION FINAL	UND	1	$ 1,500,000.00	$ 1,500,000.00
SUBTOTAL					**$ 31,250,000.00**
				ADMINISTRACION 5%	$ 1,562,500.00
				IMPREVISTOS 4%	$ 1,250,000.00
				UTILIDADES 4%	$ 1,250,000.00
				IVA (UTILIDADES 19%	$ 237,500.00
TOTAL					**$ 35,550,000.00**

Tabla 4 Presupuesto de Actividades de Estudio *Fuente:* Elaboración Propia

- **Programación:**

No	ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
1	ETAPA 1 (Historia Clinica)	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1.1	ESTUDIO NORMATIVO																
1.2	ESTUDIO HISTORICO																
1.3	ESTUDIO ARQUITECTONICO																
1.4	RECOLECCION DE INFORMACION																
1.5	VULNERABILIDAD SISMICA																
1.6	ESTUDIO DE SUELOS																
1.7	LEVANTAMIENTO ARQUITECTONICO																
1.8	FICHAS HISTORIA CLINICA																
1.9	INFORME HISTORIA CLINICA																
2	ETAPA 1 (Diagnostico y propuesta de intervencion)																
2.1	REVISION Y ANALISIS																
2.2	ELABORACION DE ENSAYOS																
2.3	INFORME Y DIAGNOSTICO																
2.4	PROPUESTA DE INTERVENCION																
2.5	PRESUPUESTO DE INTERVENCION																
2.6	INFORME Y PRESENTACION FINAL																

Tabla 5 Programación de Actividades de Estudio *Fuente:* Elaboración Propia

9.2 Propuesta de Intervención

Analizando el diagnostico presentado se determina que la principal lesión es la humedad que presentan distintos puntos del paciente, dicha afectación se ve reflejado en las aulas, baños, cubierta ventanearía ya que el paciente se encuentra expuesto a altos cambios de temperatura y una humedad bastante alta. Partiendo de lo anterior se plantea la intervención de humedades que afectan los distintos puntos del paciente, dando como solución productos impermeabilizantes en pañetes, pinturas en los acabados que ayuden a que la mampostería no impacte fuertemente con la humedad del lugar, de igual manera se procedería a realizar cambios de enchapes, cielo raso, pisos, todos los elementos que se encuentran afectados y en deterioro bastante alto.

A continuación, se presenta una propuesta económica y de ejecución para intervenir al paciente, esto con el fin de brindar un mejor confort en el interior y exterior, además de que la comunidad estudiantil se sienta en un ambiente más adecuado para sus clases.

NIVERSIDAD SANTO TOMAS
MER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

10. Presupuesto

No	ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1	**Preliminares de obra**				**$ 1,340,000.00**
1.1	Cerramiento en malla verde	Ml	180	$ 3,000.00	$ 540,000.00
1.2	Señalizacion preventiva	Gl	1	$ 800,000.00	$ 800,000.00
2	**Demoliciones**				**$ 4,500,000.00**
2.1	Demolicion de Muros de baños	M2	90	$ 50,000.00	$ 4,500,000.00
3	**Desmonte y retiros**				**$ 24,250,000.00**
3.1	Retiro de pisos y enchapes	M2	450	$ 18,000.00	$ 8,100,000.00
3.2	Retiro de ventanas en madera	UND	25	$ 15,000.00	$ 375,000.00
3.3	Desmonte puertas en madera	UND	25	$ 15,000.00	$ 375,000.00
3.4	Retiro de pañetes	M2	550	$ 28,000.00	$ 15,400,000.00
4	**Desmonte y mantenimineto de cubierta**				**$ 66,000,000.00**
4.1	Desmonte y retiro de teja de asbesto cemento	M2	1950	$ 10,000.00	$ 19,500,000.00
4.2	Mantenimiento de estructura metalica	ML	1800	$ 20,000.00	$ 36,000,000.00
4.3	Desmonte de cielo raso	M2	1500	$ 7,000.00	$ 10,500,000.00
5	**Pisos y Enchapes**				**$ 9,900,000.00**
5.1	Piso en Tableta Sahara	M2	250	$ 10,000.00	$ 2,500,000.00
5.2	Piso Baños	M2	200	$ 10,000.00	$ 2,000,000.00
5.3	Baldosa de 20x20	M2	180	$ 30,000.00	$ 5,400,000.00
6	**Mamposteria**				**$ 6,000,000.00**
6.1	Muro en ladrillo Tolete	M2	120	$ 50,000.00	$ 6,000,000.00
7	**Cubierta**				**$ 234,400,000.00**
7.1	Cubierta en teja Arquitectonica	M2	2360	$ 65,000.00	$ 153,400,000.00
7.2	Cielo Raso en Drywall	M2	2700	$ 25,000.00	$ 67,500,000.00
7.3	Cana en lamina	ML	900	$ 15,000.00	$ 13,500,000.00
8	**Pañetes y Pintura**				**$ 137,400,000.00**
8.1	Pintura Coraza Tipo 1	M2	4500	$ 15,000.00	$ 67,500,000.00
8.2	Pañete incluye filos y dilataciones con impermeabilizante	M2	900	$ 35,000.00	$ 31,500,000.00
8.3	Reparacion de fisuras	M2	400	$ 30,000.00	$ 12,000,000.00
8.3	Reparacion de fisuras	M2	400	$ 30,000.00	$ 12,000,000.00
8.4	Puntura vinilo interiores	M2	600	$ 24,000.00	$ 14,400,000.00
9	**Carpinteria en madera**				**$ 36,350,000.00**
9.1	Restauracion de ventanas	M2	150	$ 100,000.00	$ 15,000,000.00
9.2	Restauracion de puertas	M2	120	$ 100,000.00	$ 12,000,000.00
9.3	Restauracion de arcos y alfajias	Ml	110	$ 85,000.00	$ 9,350,000.00
10	**Vidrios**				**$ 5,200,000.00**
10.1	Vidrio templado 5 mm	M2	40	$ 130,000.00	$ 5,200,000.00
11	**Equipos y Accesorios**				**$ 18,750,000.00**
11.1	Suministro e instalacion de orinal	UN	10	$ 600,000.00	$ 6,000,000.00
11.2	Suministro e instalacion de lavamanos	UN	15	$ 250,000.00	$ 3,750,000.00
11.3	Suministro e instalacion de sanitarios	UN	18	$ 500,000.00	$ 9,000,000.00
12	**Accesorios**				**$ 9,504,000.00**
12.1	Suministro e instalacion Secador de manos	UN	10	$ 94,000.00	$ 940,000.00
12.2	Suministro e instalacion papeleria metalica	UN	10	$ 250,000.00	$ 2,500,000.00
12.3	Suministro e instalacion de espejos	UN	22	$ 250,000.00	$ 5,500,000.00
12.4	Suministro e instalacion de dispensador de jabon	UN	4	$ 35,000.00	$ 140,000.00
12.5	Suministro e instalacion de barra de acero inoxidable	UN	4	$ 106,000.00	$ 424,000.00
SUBTOTAL					**$ 553,594,000.00**
				ADMINISTRACION 20%	$ 110,718,800.00
				IMPREVISTOS 2%	$ 11,071,880.00
				UTILIDADES 5%	$ 27,679,700.00
				IVA (UTILIDADES 19%	$ 5,259,143.00
TOTAL					**$ 708,323,523.00**

Tabla 6 Presupuesto de Propuesta de Intervención *Fuente:* Elaboración Propia

11. Programación

No	ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
1	**Preliminares de obra**	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1.1	Cerramiento en malla verde																
1.2	Señalizacion preventiva																
2	**Demoliciones**																
2.1	Demolicion de Muros de baños																
3	**Desmonte y retiros**																
3.1	Retiro de pisos y enchapes																
3.2	Retiro de ventanas en madera																
3.3	Desmonte puertas en madera																
3.4	Retiro de pañetes																
4	**Desmonte y mantenimineto de cubierta**																
4.1	Desmonte y retiro de teja de asbesto cemento																
4.2	Mantenimiento de estructura metalica																
4.3	Desmonte de cielo raso																
5	**Pisos y Enchapes**																
5.1	Piso en Tableta Sahara																
5.2	Piso Baños																
5.3	Baldosa de 20x20																
6	**Mamposteria**																
6.1	Muro en ladrillo Tolete																
7	**Cubierta**																
7.1	Cubierta en teja Arquitectonica																
7.2	Cielo Raso en Drywall																
7.3	Cana en lamina																
8	**Pañetes y Pintura**																
8.1	Pintura Coraza Tipo 1																
8.2	Pañete incluye filos y dilataciones con impermeabilizante																
8.3	Reparacion de fisuras																
8.3	Reparacion de fisuras																
8.4	Puntura vinilo interiores																
9	**Carpinteria en madera**																
9.1	Restauracion de ventanas																
9.2	Restauracion de puertas																
9.3	Restauracion de arcos y alfajias																
10	**Vidrios**																
10.1	Vidrio templado 5 mm																
11	**Equipos y Accesorios**																
11.1	Suministro e instalacion de orinal																
11.2	Suministro e instalacion de lavamanos																
11.3	Suministro e instalacion de sanitarios																
12	**Accesorios**																
12.1	Suministro e instalacion Secador de manos																
12.2	Suministro e instalacion papeleria metalica																
12.3	Suministro e instalacion de espejos																
12.4	Suministro e instalacion de dispensador de jabon																
12.5	Suministro e instalacion de barra de acero inoxidable																

Tabla 7 Presupuesto de Propuesta de Intervención *Fuente:* Elaboración Propia

12. Resumen de obras a realizar

- **Cubierta**

  Se recomienda a la institución una construcción total de la cubierta con recuperación de estructura y bajantes, además de impermeabilización.

- **Elementos Complementarios Mampostería**

  Se recomienda la demolición de muros en bloque y ladrillo, de igual manera los muros nuevos que se harían para una mejor distribución del espacio se debe aplicar impermeabilizantes y todos los productos necesarios para su durabilidad.

- **Pisos y Enchapes**

  Reconstrucción de pisos de algunos niveles de la institución, piso original cemento y enchapes de los baños que se encuentran en mal estado.

- **Cielo Raso**

  Reconstrucción de cielo raso en drywall de pasillos y zonas donde se encuentra totalmente en mal estado.

- **Carpintería**

  Mantenimiento y limpieza de puertas y ventanas de aulas, oficinas y baños, asi mismo reemplazando piezas que no tengan recuperación alguna, de igual manera cambio de ventaneria de fachadas manejando el estilo original de la construcción.

- **Instalaciones Eléctricas e Hidrosanitarios.**

  Cambio de accesorios de baños, de igual manera revisión y análisis de instalaciones eléctricas para futuros cambios.

13. Manual de Mantenimiento

El presente manual de mantenimiento de infraestructura busca facilitar la adecuada gestión en la institución para realizar las actividades necesarias, a fin de aumentar la vida útil de la infraestructura educativa a partir de la definición de un procedimiento claro, eficiente y adecuado para la realización de obras de mantenimiento en las instalaciones.

Estas actividades tienen como fin preservar adecuadamente los equipos, estructuras y componentes en general para así mantener las instalaciones aptas para el uso escolar, bajo estándares de salubridad,seguridad y confort de estudiantes, docentes y comunidad en general. Suministrando de esta manera a los responsables del mantenimiento las herramientas necesarias para conocer sus alcances y funciones, definiendo su actuación, así como los posibles daños, causas y efectos; permitiendo de esta manera unaadecuada formulación e implementación del mantenimiento general.

- **Mantenimiento recurrente:**

Son todos los procesos o trabajos rutinarios de limpieza, aseo y orden que deben ser ejecutados periódicamente y a intervalos de tiempo regulares, con el propósito de que las instalacionesse 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 encuentraa cargo del personal de servicio del establecimiento educativo y debe ser supervisado por las autoridades de este. Se deben tener en cuenta las siguientes:

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.

Orden: Acción que permite mantener en su lugar mobiliario, maquinaria y equipo y utilizar los espacios parael uso para el cual fueron creados.

ELEMENTO	ACCION		FRECUENCIA
Pisos	Limpieza	Barrer y trapear	Diaria
		Lavar	Mensual
Paredes y Columnas	Limpieza	Sacudir	Semanal
		Lavar	Mensual
Cielos Rasos y Entrepiso	Limpieza	Sacudir	Mensual
Puertas	Limpieza	Sacudir	Semanal
	Protección	Lubricar bisagras y llaves	Mensual
Ventanas	Limpieza	Sacudir	Semanal
		Lavar	Semanal
	Protección	Lubricar Mecanismos y bisagras	Mensual
Cubiertas	Limpieza	Barrer	Trimestral
Canales	Limpieza	Barrer	Mensual
Cunetas	Limpieza	Barrer	Semanal
Muebles Sanitarios	Limpieza	Sacudir	Diaria
	Protección	Desinfectar	Diaria
Lamparas - Luminarias	Limpieza	Sacudir	Semanal
	Limpieza	Desmanchar	Mensual

Tabla 8 Acción de Mantenimiento *Fuente:* Elaboración Propia

- **Cubiertas:**

Constituyen la parte exterior de la cubierta de la edificación y protege a éste de los agentes atmosféricos. Para estas estructuras se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- No se realizará ninguna modificación la cubierta sin análisis previo.
- Las cubiertas sólo han de utilizarse para el uso que hayan sido proyectadas.
- No se almacenarán materiales en las azoteas.
- No se efectuarán vertidos de productos químicos y agresivos por los sumideros.
- Las cubiertas se deben mantener limpias evitando la aparición de vegetación en ellas.

- Si en las cubiertas se instala cualquier elemento que ha de ser fijados, la sujeción no podrá afectar a la impermeabilización. No se utilizarán como puntos de anclaje de tensores, mástiles o similares, las barandillas metálicas o los conductos de evacuación de humos, si los hubiere. En cubiertas inclinadasno se recibirán a los faldones estos elementos.
- Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar laestructura.
- Las rejillas protectoras de los sumideros permanecerán puestas de forma permanente.
- Cada 5 años se recomienda revisar, la Cubierta; Comprobación de sujeción de los ganchos de servicio ydemás elementos de seguridad de mantenimiento.
- **Fachadas:**

Las fachadas constituyen el cerramiento vertical de los edificios con paramento exterior a lavista y a la intemperie, estas proporcionan una protección térmica y acústica y resguardan de los agentes atmosféricos. Las fachadas y sus componentes tales como muros, terrazas, ventanas, persianas, etc. deben tener un trato especial:

- No se permitirá modificación alguna que pretenda cambiar las características de los materiales constitutivos, eliminar algún elemento, variar sus dimensiones o alterar su configuración osu ubicación.
- No se deben realizar apertura de ningún tipo de vano, ventana o hueco.
- No se deben realizar limpieza con medios físicos como chorro de arena.
- La limpieza de paramentos de ladrillo se puede hacer mediante cepillo y agua, con una solución de ácido acético.
- No debe modificarse la forma ni las dimensiones de ningún elemento de la carpintería exterior, ni se cambiará su emplazamiento.

- Se deben evitar golpes y cierre bruscos de cualquier elemento.
- Si se requiere reponer vidrios rotos en la carpintería de aluminio, se debe prestar atención al posible descuadre de la hoja pues puede ocasionar atascos en el elemento móvil.
- Se debe conservar en buen estado la junta elástica de sellado entre el contorno exterior de lacarpintería y los paramentos.
- En la limpieza del aluminio lacado no use disolventes o alcohol, ni productos que los contengan.
- Se debe limpiar la suciedad y el polvo que pueda obstruir los orificios que el perfil inferior delcerco.
- **Divisiones interiores:**

Se refiere a los muros divisores dentro de las instalaciones que no tiene aporte estructural parala misma, las consideraciones a seguir son las siguientes:

- Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos que pudieran presentar dichos elementos deberán ser analizados por el técnico competente.
- Se evitarán colgar objetos con peso excesivo.
- Deben evitarse las rozas o canales para empotrar otros conductos pues debilitarían, quizás excesivamente, la pared.
- Para poner un clavo, introduzca antes un taco de plástico.
- No se debe modificar el estado inicial sin el previo asesoramiento de profesional competente en divisiones interiores y muros que delimitan sectores de protección contra incendios en las zonas comunes

- **Carpintería interior:**

Se refiere a elementos de paso interno como puertas y ventanas, para estos, se definen las siguientesconsideraciones:

- No se debe hacer limpieza con excesiva agua, sino con trapo húmedo y limpio ya que el material susceptible a la corrosión.
- Las puertas no deben ser golpeadas bruscamente ya que se puede presentar el desprendimiento del anclaje.
- Los elementos de cierre y giro, se deben engrasar.
- Para la limpieza de vidrios no se utilizarán materiales duros o abrasivos. Sólo se usarán bayetas suaves o esponjas con agua jabonosa o detergentes rebajados sin cloro.

- **Revestimientos y acabados:**

Es cualquier capa de material aplicada sobre la superficie de muros, suelos o cielos rasos que componen el edificio escolar, para protegerlas, decorarlas o utilizarlas mejor. El tratamiento con estos debe ser:

- Cualquier elemento pesado que se pretenda colgar de muros o cielos rasos debe estar sujetodel elemento constructivo que sirve de soporte al revestimiento.
- Evite los golpes y roces que afecten el aspecto y la estabilidad.
- No usar ácidos ni líquidos que contengan acetonas o químicos que puedan quemar el material o rayarlo.

- **Pinturas**

  - La pintura es el elemento de revestimiento que sirve como acabado superficial y protección para el elemento que recubre, para que dicha función sea constante, se recomiendan las siguientes acciones:

  - Para los elementos metálicos se debe reparar rápidamente las zonas sin protección de pintura,si es el caso, elimine rápidamente cualquier contacto con agua para evitar oxidación de los elementos.

  - En los elementos metálicos expuestos a la intemperie elimine rápidamente la aparición deóxido debido a la perdida de protección de pintura.

  - No realizar rayones, desgastes o golpes fuertes sobre las superficies pintadas.

  - La limpieza para pinturas al silicato y al cemento se requiere usar un cepillo suave y abundanteagua, para pinturas plásticas y esmaltes, se requiere usar esponja o paño húmedo con una solución jabonosa.

14. Conclusiones y Recomendaciones

Al realizar la visita técnica para el análisis del paciente que en este caso es la Institución Educativa Técnica Musical “Amina Melendro de Pulecio” Conservatorio de Ibagué, se lograron identificar lesiones que en su gran mayoría podrían ser secundarias, esto dado por motivos que conllevan a malos procesos constructivos, materiales y acabados deficientes y la falta de mantenimiento a la infraestructura, lo cual lleva que la construcción decaiga de manera progresiva al pasar los años.

Por lo tanto, se procedió a realizar un análisis detallado de cuáles podrían ser las causas de dichas lesiones, realizando estudios de investigación y ensayos no destructivos, que nos indicaron si la construcción presentaba algún tipo de riesgo estructural. Una vez conocidos e identificados los

orígenes de las lesiones, se procede a realizar una propuesta que ayuda al mejoramiento y la durabilidad de la infraestructura.

Por otra parte, se presenta una propuesta de estudio y de intervención para el mejoramiento y conservación de la infraestructura del paciente, modificando desde la cubierta, hasta mampostería, pisos y enchapes, con el fin de brindar una mejor impresión visual del paciente, esto teniendo en cuenta la importancia de esta institución a nivel regional y nacional.

Para concluir se recomienda realizar mantenimientos preventivos desde la cubierta hasta los diferentes pisos del paciente, se otorga un manual de mantenimiento para una inspección general de aquellas zonas modificadas, además de utilizar materiales de buena calidad y ejecutar las obras con mano de obra calificada y profesionales que ayuden a realizar todo tipo de detalles para que el paciente tenga una vida útil más larga y con un mejor confort para los estudiantes y la población ibaguereña.

15. Referencias

Alcaldía de Ibagué. (2014). *Alcaldía de Ibagué*. Obtenido de https://ibague.gov.co/portal/seccion/contenido/index.php?type=3&cnt=5

Delgado, A. F. (2017). *Las huellas de San Jorge patrimonio y territorio.* Ibagué.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA MUSICAL AMINA MELENDRO DE PULECIO. (2017). *PROYECTO*

AMBIENTAL ESCOLAR "MÚSICA Y AMBIENTE PARA UN BUEN VIVIR", NUESTRO PRAE ES UNA NOTA. Ibagué.

Mincultura. (2015). *Nuestro Patrimonio Cultural al alcance de todos*. Obtenido de https://www.mincultura.gov.co/areas/patrimonio/mes-del-patrimonio/patrimonio-cultural-al- alcance-de-todos/Paginas/Nuestro-Patrimonio-Cultural-al-alcance-de-todos.aspx

Sociedad antioqueña de Ingenieros y Arquitectos. (02 de Noviembre de 2020). *Sociedad antioqueña de Ingenieros y Arquitectos*. Obtenido de https://sai.org.co/lo-que-se-debe-saber-de-la-norma-nsr-10/

Zanni, E. (2008). *Patología de la Construcción y Restauro de Obras de Arquitectura.* Argentina: Brujas.

ANEXOS

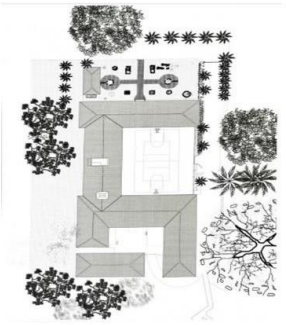
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio"
Conservatorio de Ibagué

Conservatorio de Ibagué
Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio"

Información general	
Nombre de construcción	"Amina Melendro de Pulecio" -Conservatorio de Ibagué
Departamento	Tolima
Municipio	Ibagué
Código postal	730001
Barrio	San Jorge
Dirección	San Jorge vía Calambeo
Nombre del predio	San Jorge
Grupo	Patrimonio arquitectónico
Modalidad	Bien de interés cultural (BIC)
Área	38.976 mts2
Numero de matrícula inmobiliaria	350-185734
NIT	No. 800-113389-7
Propietario	Municipio de Ibagué
Uso de suelo	Reserva ambiental
Tipo de suelo	Urbano
Coordenadas	4°26'51.88"N 75°13'31.99"O
Clasificación Tipológica	
Uso original	Hogar comunidad salesiana
Clase de uso	Internado
uso actual	Institución educativa
Carácter	Musical
Fecha de construcción	1912
Autor	Giovanni Buscaglione
Nivel de declaratoria	Bien de interés cultural nacional
Acto administrativo declara	Resolución numero 0799 de 1998





CONTIENE:	ELABORO:	DOCENTE :	FECHA :	FICHA :
Información general de inmueble.	Ing. Miguel Alejandro Rodríguez Rivera Arq. Diego Fernando González Lezama Arq. Hermann Johann Bolaños Suarez	Arq. Liliana Roció Patiño Leon	24 /OCT /2021	1.1

Anexo 1 Información general de inmueble.

ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio"
Conservatorio de Ibagué

Conservatorio de Ibagué
Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio"

Información del paciente	
Nombre de construcción	"Amina Melendro de Pulecio" -Conservatorio de Ibagué
Departamento	Tolima
Municipio	Ibagué
Ubicación	San Jorge vía Calambeo
Nombre del predio	San Jorge
Uso	Institución educativa musical
Fecha de construcción	1912
Área	38.976 mts2
Sistema constructivo	Mampostería estructural
Coordenadas	4°26'51.88"N 75°13'31.99"O

Contexto

La edificación presente en el predio San Jorge es actualmente una institución educativa que se empezó a construir en el año 1912 por una comunidad salesiana, para esta época era muy común emplear bloques de arcilla para este tipo de construcciones (Como se puede observar en diferentes construcciones de la ciudad) debido a que eran mas fáciles de conseguir, ayudaban a una construcción más rápida, además de que los acabados arquitectónicos que se podían conseguir y realizar con estos.

Descripción de sistema constructivo

El colegio conservatorio de Ibagué está construido con mampostería (bloques de ladrillo). Al realizar una inspección se puede concluir que la construcción esta realizada con un sistema denominado mampostería estructural, en la que los muros de la construcción realizan la función estructural de manera que se convierten en autoportantes, además, presenta columnas de igual forma en mampostería las cuales se presentan principalmente en la zona de la cancha.







CONTIENE:	ELABORO:	DOCENTE :	FECHA :	FICHA :
Sistema constructivo	Ing. Miguel Alejandro Rodríguez Rivera Arq. Diego Fernando González Lezama Arq. Hermann Johann Bolaños Suarez	Arq. Liliana Roció Patiño Leon	24 /OCT /2021	1.2

Anexo 2 Sistema constructivo.

ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio"
Conservatorio de Ibagué

Información del paciente	
Nombre de construcción	"Amina Melendro de Pulecio" -Conservatorio de Ibagué
Departamento	Tolima
Municipio	Ibagué
Ubicación	San Jorge vía Calambeo
Nombre del predio	San Jorge
Área	38.976 mts2
Coordenadas	4°26'51.88"N 75°13'31.99"O

Información del contexto

El colegio conservatorio de Ibagué se encuentra en el sector de la comuna 3 de la ciudad de Ibagué, cerca al jardín botánico San Jorge. Esta institución cuenta con amplias zonas verdes a sus alrededores y muy pocas construcciones a pesar de estar en el casco urbano, esto debido a que hace parte de la granja San Jorge la cual es un bien de interés cultural (Bic) protegido, además, al estar cerca a zonas de gran presencia de biodiversidad y humedales se busca que estos ambientes permanezcan en excelente estado ya que es uno de "los pulmones" de la ciudad.





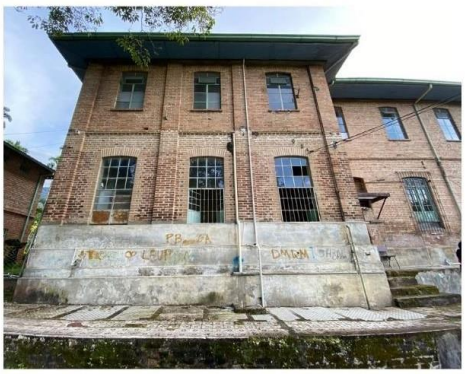
Contaminación ambiental o agentes contaminantes cercanos.

- Los agentes contaminantes biológicos y químicos: eflorescencias organismos animales y vegetales agentes químicos cercanos como, por ejemplo, los productos de limpieza o mantenimiento.
- Los agentes atmosféricos: los cuales pueden generar humedades y erosión
- Contaminación atmosférica presente en la ciudad, genera problemas de suciedad en la estructura

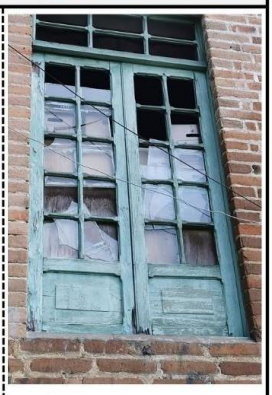
CONTIENE:	ELABORO:	DOCENTE :	FECHA :	FICHA :
Contaminación ambiental o agentes contaminantes	Ing. Miguel Alejandro Rodríguez Rivera Arq. Diego Fernando González Lezama Arq. Hermann Johann Bolaños Suarez	Arq. Liliana Roció Patiño Leon	24 /OCT /2021	1.3

Anexo 3 Contaminación ambiental o agentes contaminantes

ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio"
Conservatorio de Ibagué







TIPO DE LESION: QUIMICA

*Eflorescencias (lesión secundaria)
*Organismos vegetales (lesión secundaria)
*Erosión (lesión secundaria)

TIPO DE LESION: MECANICA

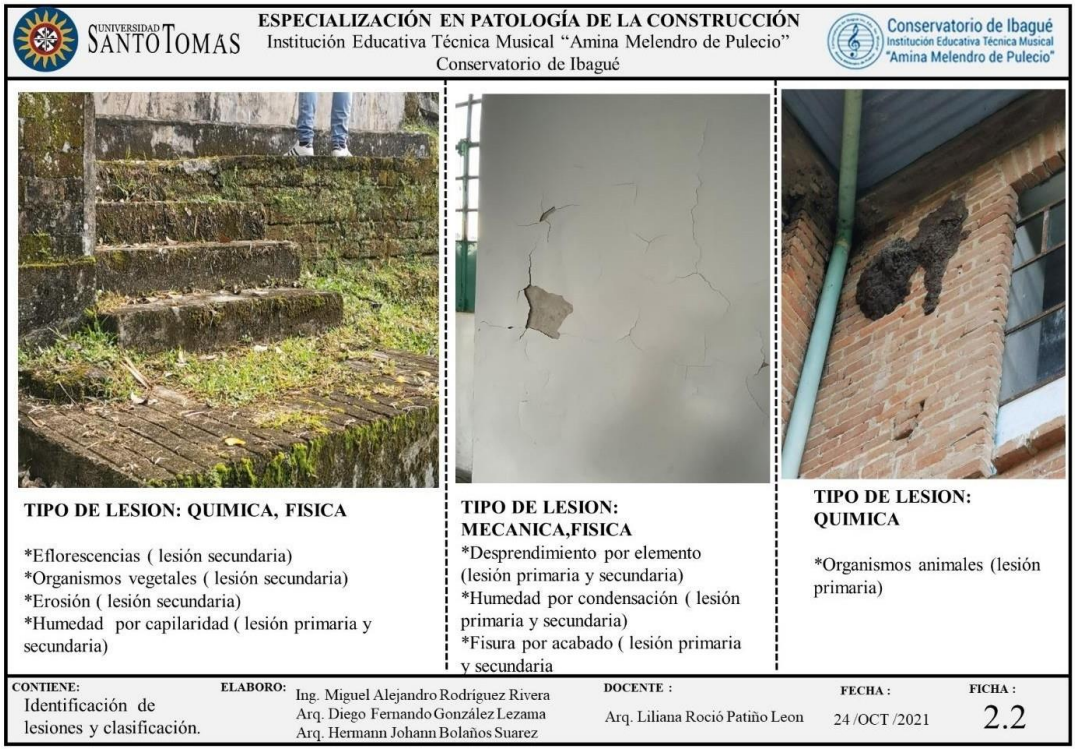
*Desprendimiento por elemento (lesión primaria y secundaria)

TIPO DE LESION: FISICA,MECANICA

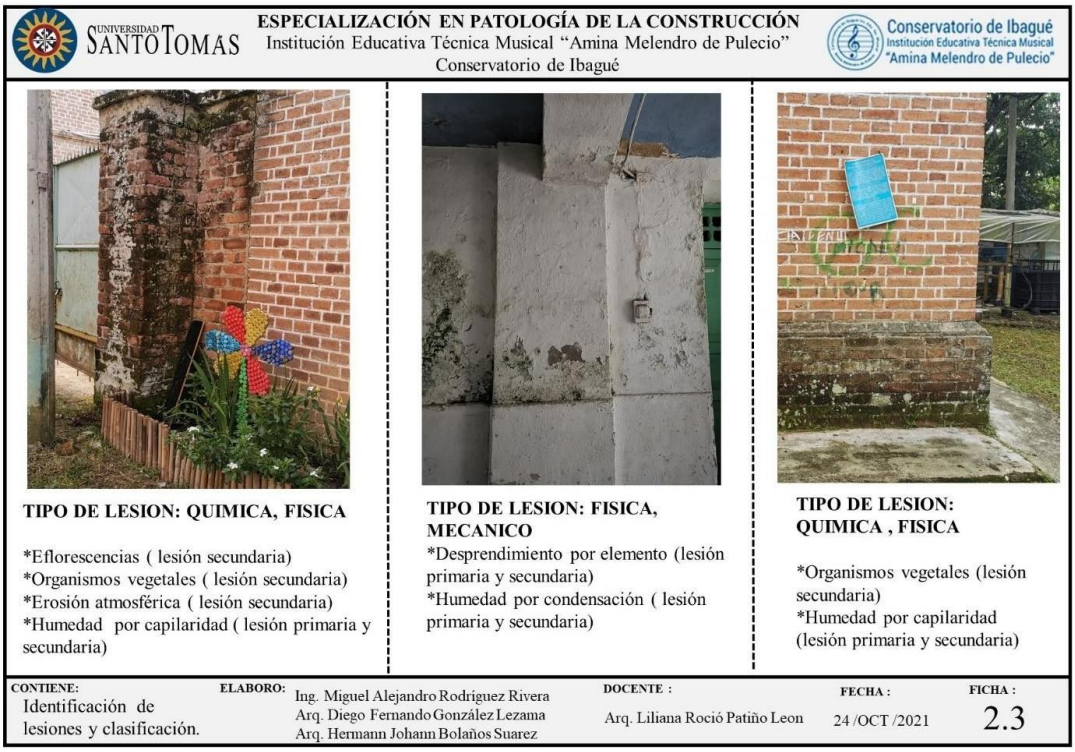
*Humedades por filtración (lesión primaria y secundaria)
*Desprendimiento por elemento.

CONTIENE:	ELABORO:	DOCENTE :	FECHA :	FICHA :
Identificación de lesiones y clasificación.	Ing. Miguel Alejandro Rodríguez Rivera Arq. Diego Fernando González Lezama Arq. Hermann Johann Bolaños Suarez	Arq. Liliana Roció Patiño Leon	24 /OCT /2021	2.1

Anexo 4 Identificación de lesiones y clasificación 1.



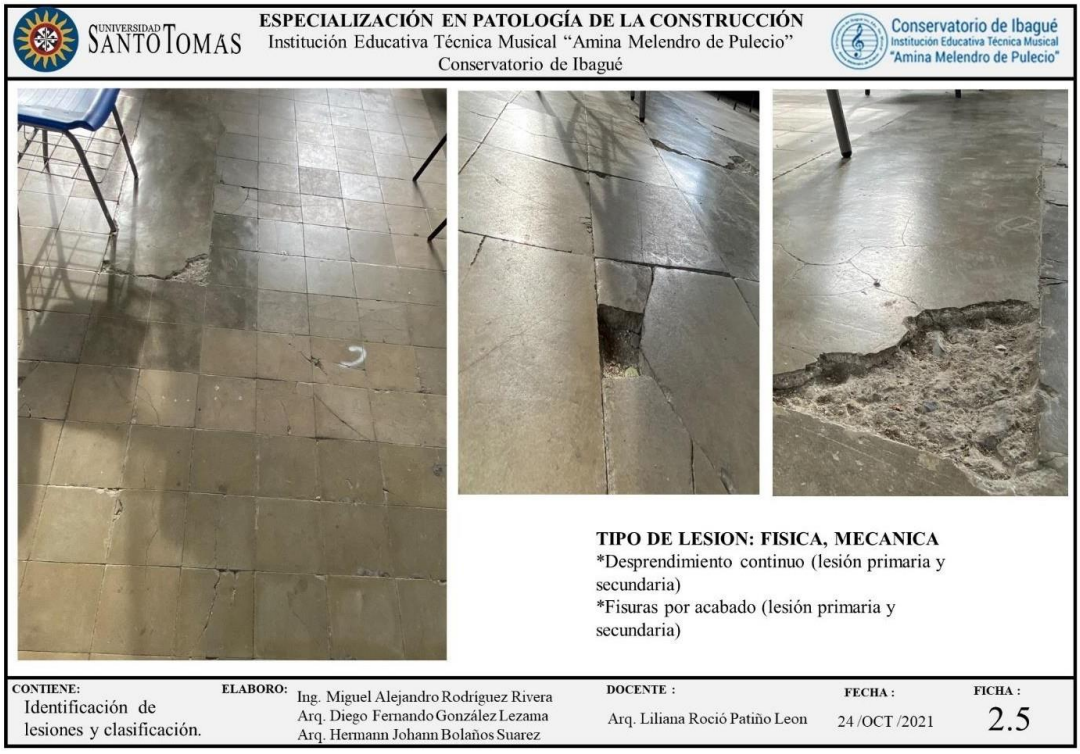
Anexo 5 Identificación de lesiones y clasificación 2.



Anexo 6 Identificación de lesiones y clasificación 3.



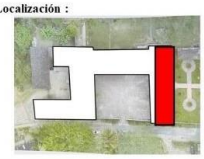
Anexo 7 Identificación de lesiones y clasificación 4.



Anexo 8 Identificación de lesiones y clasificación 5.

ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio"
Conservatorio de Ibagué

Localización :









Tipo de Lesión: Física

Descripción de la lesión:

Se evidencian humedades en los muros, pasillos y en el cielo raso de la institución lo cual puede ser humedades por filtración y por condensación.

Agravantes posibles :
Desprendimientos de elementos

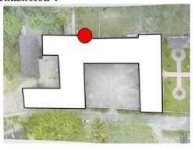
Causa Directa:	Causa Indirecta:	Pre diagnóstico:	Prevención / Intervención :
*Agentes atmosféricos (lluvia) *Cambios de temperaturas internas	*Falta de cumplimiento de especificaciones técnicas de mantenimiento. *Impermeabilizaciones	Humedades que afectan el interior de la institución lo cual causas desprendimientos de algunos elementos.	*Mantenimientos a las cubiertas para evitar goteras que provoquen la humedad interna del edificio. *Impermeabilizar muros que estén expuestos a cambios de temperaturas,

CONTIENE:	ELABORO:	DOCENTE :	FECHA :	FICHA :
Tipificación de lesiones	Ing. Miguel Alejandro Rodríguez Rivera Arq. Diego Fernando González Lezama Arq. Hermann Johann Bolaños Suarez	Arq. Liliana Roció Patiño Leon	24 /OCT /2021	3.1

Anexo 9 Tipificación de lesiones 1.

ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio"
Conservatorio de Ibagué

Localización :









Tipo de Lesión: Química -Física

Descripción de la lesión:

Se presentan humedades en zonas exteriores de la fachada de la edificación, por otra parte se presentan organismos vegetales en las juntas de la mampostería.

Agravantes posibles :

Causa Directa:	Causa Indirecta:	Pre diagnóstico:	Prevención / Intervención :
*Humedad por Filtración	*ausencia de limpieza *Procesos constructivos	Humedades en muros de fachadas con organismos vegetales por un mal proceso constructivo de una zona de lavado.	*Adecuación del punto de lavado. *Hidrolavado a las juntas de la mampostería.

CONTIENE:	ELABORO:	DOCENTE :	FECHA :	FICHA :
Tipificación de lesiones	Ing. Miguel Alejandro Rodríguez Rivera Arq. Diego Fernando González Lezama Arq. Hermann Johann Bolaños Suarez	Arq. Liliana Roció Patiño Leon	24 /OCT /2021	3.2

Anexo 10 Tipificación de lesiones 2.

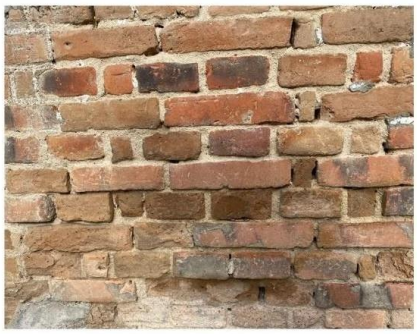
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio"
Conservatorio de Ibagué

Localización :







Tipo de Lesión: Física

Descripción de la lesión:

Se encuentran humedades en distintas zonas de las fachadas de la edificación.

Agravantes posibles :

Humedad por absorción

Causa Directa:	Causa Indirecta:	Pre diagnóstico:	Prevención / Intervención :
*Humedad por Filtración y capilaridad	*Malos procesos constructivos. *Falta de mantenimientos recurrente.	Humedades en muros de fachadas que causan eflorescencias, donde dichas humedades pueden ser por la humedad del ambiente exterior o por falta de procesos de mantenimiento a la ladrillo	*procesos de impermeabilización para controlar las humedades presentadas por lluvias o temperaturas del exterior. * Mejoramiento de juntas de la mampostería.

CONTIENE:	ELABORO:	DOCENTE :	FECHA :	FICHA :
Tipificación de lesiones	Ing. Miguel Alejandro Rodríguez Rivera Arq. Diego Fernando González Lezama Arq. Hermann Johann Bolaños Suarez	Arq. Liliana Roció Patiño Leon	24 /OCT /2021	3.3

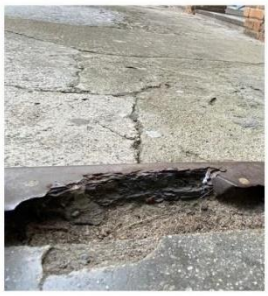
Anexo 11 Tipificación de lesiones 3.

ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio"
Conservatorio de Ibagué

Localización :









Tipo de Lesión: Química - Mecánica

Descripción de la lesión:

En los bordes de algunos de los escalones de la institución se encuentran oxidación.

Agravantes posibles :

Causa Directa:	Causa Indirecta:	Pre diagnóstico:	Prevención / Intervención :
*Humedad atmosférica	*Oxidación. *Corrosión. *Desprendimiento del elemento	Se presenta oxidación y corrosión en los bordes de algunos escalones exteriores del edificio, esto debido a la falta de mantenimiento y control del material instalado.	*Mantenimientos preventivos de oxidación. *utilizar productos como anticorrosivo para una mejor resistencia a la intemperie.

CONTIENE:	ELABORO:	DOCENTE :	FECHA :	FICHA :
Tipificación de lesiones	Ing. Miguel Alejandro Rodríguez Rivera Arq. Diego Fernando González Lezama Arq. Hermann Johann Bolaños Suarez	Arq. Liliana Roció Patiño Leon	24 /OCT /2021	3.4

Anexo 12 Tipificación de lesiones 4.

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio"
Conservatorio de Ibagué

Localización :









Tipo de Lesión:
Química – Física

Descripción de la lesión:
En las ventanas de la edificación se encuentran perdida de color de la madera, desgaste y humedad .

Agravantes posibles :

Causa Directa:	Causa Indirecta:	Pre diagnóstico:	Prevención / Intervención :
*Humedad atmosférica	*Malos procesos constructivos *Falta de mantenimiento.	Se presentan perdida de material por animales y además una humedad por filtración que causa a futuro el desprendimiento del elemento.	*Mantenimiento a la madera para menos afectación por parte de animales que dañen el material. *Mejorar el control de escorrentías para que no recaigan en las ventanas.

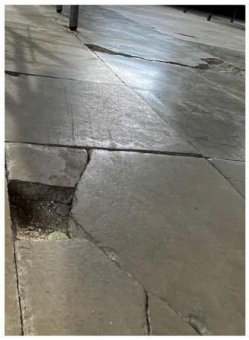
CONTIENE:	ELABORO:	DOCENTE :	FECHA :	FICHA :
Tipificación de lesiones	Ing. Miguel Alejandro Rodríguez Rivera Arq. Diego Fernando González Lezama Arq. Hermann Johann Bolaños Suarez	Arq. Liliana Roció Patiño Leon	24 /OCT /2021	3.5

Anexo 13 Tipificación de lesiones 5.

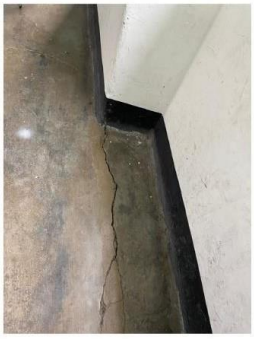
ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio"
Conservatorio de Ibagué

Localización :









Tipo de Lesión:
Mecánica – Física

Descripción de la lesión:
Se presentan fisuras y desprendimientos en los pisos de la institución.

Agravantes posibles :

Causa Directa:	Causa Indirecta:	Pre diagnóstico:	Prevención / Intervención :
*Rozamientos *Humedades por Condensación	*Mal proceso constructivo. *falta de detalles constructivos	La edificación presenta fisuras y desprendimientos continuos de los elementos por un posible mal proceso constructivo.	* Realizar el cambio total de los pisos implementando detalles en el momento de su ejecución para garantizar una mejor durabilidad.

CONTIENE:	ELABORO:	DOCENTE :	FECHA :	FICHA :
Tipificación de lesiones	Ing. Miguel Alejandro Rodríguez Rivera Arq. Diego Fernando González Lezama Arq. Hermann Johann Bolaños Suarez	Arq. Liliana Roció Patiño Leon	24 /OCT /2021	3.6

Anexo 14 Tipificación de lesiones 6.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio"
Conservatorio de Ibagué

Conservatorio de Ibagué
Institución Educativa Técnica Musical "Amina Melendro de Pulecio"

Localización :









Tipo de Lesión: Química – Física-Mecanica

Descripción de la lesión:

Se presentan humedades en zonas exteriores por filtración que implican el desprendimiento del concreto , a su vez con la corrosión del acero, provocando carbonatación.

Agravantes posibles :

Causa Directa:	**Causa Indirecta:**	**Pre diagnóstico:**	**Prevención / Intervención :**
*Humedad por Filtración	*Ejecución. *Impermeabilización	Humedades en muros de fachadas por filtración , generando carbonatación con el desprendimiento del concreto y la corrosión del acero.	• Productos impermeabilizantes . • Recubrimiento al concreto como prevensión.

CONTIENE:	**ELABORO:**	**DOCENTE :**	**FECHA :**	**FICHA :**
Tipificación de lesiones	Ing. Miguel Alejandro Rodríguez Rivera Arq. Diego Fernando González Lezama Arq. Hermann Johann Bolaños Suarez	Arq. Liliana Roció Patiño Leon	24 /OCT /2021	3.7

Anexo 15 Tipificación de lesiones 7.