



TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI
ESTUDIO PATOLÓGICO A LA EDIFICACIÓN COLEGIO Y SANTUARIO LAS MONJAS UBICADO
EN EL MUNICIPIO DE TIBASOSA, BOYACÁ

REALIZADO POR:

Ing. Cesar Balaguera Puentes

Ing. Edgar Giovany Briceño Gómez

Ing. José Wilson Ibáñez Gil

Arq. Ingrid Tatiana Torres Algecira

DOCENTE:

ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

MODULO: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO II

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VICERRECTORÍA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
BOGOTÁ D.C., JULIO DE 2021



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	11
1 OBJETIVOS	12
1.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2 JUSTIFICACIÓN	13
3 ALCANCE DEL PROYECTO	14
4 METODOLOGÍA PROPUESTA	15
4.1 FASE 1: INVESTIGACIÓN	15
4.2 FASE 2: EJECUCIÓN EN CAMPO	15
4.3 FASE 3: DIAGNÓSTICO	15
4.4 FASE 4: DESARROLLO Y CONSOLIDACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL TRABAJO DIRIGIDO	16
4.5 FASE 5: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	16
4.6 FASE 6: DOCUMENTO FINAL	16
4.7 FASE 7: SEGUIMIENTO Y CONTROL	16
5 GLOSARIO	17
6 SISTEMA DE MEDIDAS	21



7	HISTORIA CLÍNICA	21
7.1	DATOS ESPECÍFICOS DEL ESTUDIO	21
7.2	DATOS GENERALES DEL INMUEBLE O PACIENTE, SU CONTEXTO Y LOCALIZACIÓN	21
7.3	USO PREVISTO ACTUAL	24
7.4	SISTEMA CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURAL	24
7.4.1	COLUMNAS Y VIGAS	24
7.4.2	MUROS	24
7.4.3	CUBIERTA.	25
7.4.4	PISOS	25
7.5	NORMATIVA ACTUAL QUE LO RIGE	25
7.6	DATOS GENERALES DEL ENTORNO	25
7.7	MEDIO AMBIENTE	26
7.7.1	UBICACIÓN Y ENTORNO DEL MUNICIPIO	26
7.7.2	PRECIPITACIÓN	27
7.8	GEOLOGÍA	27
7.8.1	DEPÓSITOS	29
7.9	FORMACIONES	33
7.9.1	FORMACIONES CRETÁCEAS (K) (141 – 65 MILLONES DE AÑOS)	33
7.9.2	FORMACIONES DE EDAD CARBONÍFERA. (C) (374-280 MILLONES DE AÑOS)	36
7.10	TOPOGRAFÍA	37
7.11	ARQUITECTURA	37
7.12	ESTRUCTURA	38
7.13	CLASIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA	38



7.14 ESTUDIO DE SUELOS	39
7.15 ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ESCLEROMETRÍA)	40
7.15.1 RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION:	43
7.16 RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANÁLISIS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN MEDIANTE GRÁFICOS OBTENIDOS POR CADA ENSAYO:	44
8 ANTECEDENTES VULNERABILIDAD SÍSMICA TIBASOSA, BOYACÁ	49
8.1 SISMICIDAD INSTRUMENTAL E HISTÓRICA	49
8.2 PUNTOS DE MEDICIÓN	52
8.3 EMPLAZAMIENTO Y REGISTRO DE DATOS	53
8.4 RESULTADOS DEL ESTUDIO	54
8.4.1 MUNICIPIO DE SOGAMOSO	54
8.4.2 MUNICIPIO DE DUITAMA	55
8.5 PROFUNDIDAD DEL ESTRATO INGENIERIL	56
8.6 CLASIFICACIÓN POR TIPO DE SUELO Y FACTORES DE AMPLIFICACIÓN	57
9 ANÁLISIS DE RIESGOS ESTRUCTURALES Y NORMATIVIDAD NRS-10.	60
9.1 DISEÑO ESTRUCTURAL	61
9.2 NORMATIVIDAD	61
9.3 DATOS SÍSMICOS	62
9.4 CONDICIONES DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL	65
9.4.1 CALIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA	65
9.4.2 RESISTENCIA EFECTIVA DE LA ESTRUCTURA	66



10	INSPECCIÓN VISUAL - DIAGNÓSTICO PATOLÓGICO	67
10.1	FORMATOS DE RECOLECCIÓN DE INSPECCIÓN VISUAL	67
10.2	LESIONES MÁS RELEVANTES	68
10.2.1	GRIETAS UNIÓN PLACA -COLUMNAS (LESIÓN ID 1)	68
10.2.2	GRIETAS EN JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN Y DESPRENDIMIENTO DE LOSETAS (LESIÓN ID 2)	69
10.2.3	DEFICIENTE CONEXIÓN COLUMNA CONCRETO CON VIGA MADERA (LESIÓN ID 3)	70
10.2.4	DAÑOS EN ENTRAMADO Y TECHOS (LESIÓN ID 4)	72
10.2.5	AFECTACIONES EN ACCESOS Y ESCALERAS (LESIÓN ID 5)	73
10.2.6	HUMEDAD Y DESPRENDIMIENTOS EN PAREDES INTERNAS (LESIÓN ID 6)	75
10.2.7	ENSUCIAMIENTO, OXIDACIÓN Y EFLORESCENCIAS EN LA PINTURA DE LA FACHADA (LESIÓN ID 7)	77
10.2.8	FISURAS Y DESPRENDIMIENTOS EN EL ANDÉN DE CONCRETO (LESIÓN ID 8)	78
10.2.9	PUDRICIÓN EN MADERA DE PISOS (LESIÓN ID 9)	79
10.2.10	HUMEDAD, DESPRENDIMIENTO Y FISURAS EN VIGAS AÉREAS (LESIÓN ID 10)	81
10.2.11	HUMEDAD Y ESTANCAMIENTO DE AGUA EN PLACA DE CONTRAPISO PATIO (LESIÓN ID 11)	82
10.2.12	ROTURA DE BALDOSAS O TABLETAS DE HALL DE PATIO Y AULA (LESIÓN ID 12)	3
10.2.13	AFECTACIÓN MÚLTIPLE DE MUROS INTERIORES DEL PATIO	4
10.2.14	AFECTACIÓN LEVE EN ALGUNAS MADERAS, PERTENECIENTES AL ENTRAMADO DE CUBIERTA.	5
10.2.15	PRESENCIA DE HUMEDAD EN PISO Y PARED EXTERIOR EN PATIO	6
11	ENSAYOS TÉCNICOS, AUSCULTACIÓN Y/O EXPLORACIÓN	8
11.1	ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS	8
11.2	ENSAYOS DESTRUCTIVOS	8



<u>12</u>	<u>PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN</u>	<u>9</u>
12.1	ACCIÓN PREVENTIVA	10
12.2	PROPUESTA DE REPARACIÓN	10
<u>13</u>	<u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	<u>16</u>
<u>14</u>	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>19</u>
<u>15</u>	<u>ANEXOS</u>	<u>21</u>



LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Ubicación del municipio</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 2 Fachada principal.....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 3 Ubicación paciente en el municipio.....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 4 Plano geológico del municipio de Tibasosa, Boyacá. Estratigrafía de la región</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 5. Figura Satelital: Representación geológica Tibasosa.....</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 6. Vereda la estrella. Depósitos Aluviales</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 7. Deposito coluvio-aluvial (Qca), ubicado en la zona donde se halla el casco urbano</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 8. Vereda Suescun. Terreno Plano Deposito Fluvio – lacustre.....</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 9 Vereda la Carrera sector la capilla, Deposito Antiguo Qpv.....</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 10. Cerro de Guática formación Kmu</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 11. Vereda la Carrera, formación geológica</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 12. Vereda las Vueltas, formación Cuche.....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 13 Tipo de suelo de referencia</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 14. Sismicidad entre los años 1644 a 2016 en la zona de estudio</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 15. Ubicación de los puntos de medición en municipios de Sogamoso y Duitama, respectivamente.</i>	<i>52</i>
<i>Ilustración 16. Tendido de geófonos y equipo de registro para una configuración de 70m. El equipo de registro está ubicado en el centro del tendido.</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración 17. Clasificación de los perfiles de suelo con respecto a la Vs30 según la NSR-10.....</i>	<i>57</i>
<i>Ilustración 18. Zonificación de Sogamoso y Duitama, respectivamente, de acuerdo con el tipo de perfil según NSR-10.....</i>	<i>58</i>
<i>Ilustración 19. Grupo de uso acorde a NSR-10</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 20 Placa columna Ilustración 21 Desprendimiento placa columna</i>	<i>68</i>
<i>Ilustración 22 Grietas en juntas de construcción</i>	<i>69</i>
<i>Ilustración 23 Nodo columna en concreto viga en madera</i>	<i>71</i>



<i>Ilustración 24 Presencia de humedad en techos.....</i>	<i>73</i>
<i>Ilustración 25 Acceso principal Ilustración 26 Suciedad en escalera interna.....</i>	<i>74</i>
<i>Ilustración 27 Pendiente escalera interna Ilustración 28 Accesos escaleras reducidos y sin descanso</i>	<i>74</i>
<i>Ilustración 29 Desprendimientos en paredes Ilustración 30 Estado de paredes internas</i>	<i>76</i>
<i>Ilustración 31 humedad en paredes internas</i>	<i>76</i>
<i>Ilustración 32 Fachada principal.....</i>	<i>77</i>
<i>Ilustración 33 Fachada.....</i>	<i>78</i>
<i>Ilustración 34 Daños en andén vista 1 Ilustración 35 Daños en andén vista 2.....</i>	<i>79</i>
<i>Ilustración 36 Corredores en tablado vista 1 Ilustración 37 Corredores en tablado vista 2</i>	<i>80</i>
<i>Ilustración 38 Corredores en tablado vista 3</i>	<i>80</i>
<i>Ilustración 39 Vigas aéreas con lesiones Ilustración 40 Vigas aéreas con desprendimiento.....</i>	<i>81</i>
<i>Ilustración 41 Estancamiento de agua – vista 1</i>	<i>82</i>
<i>Ilustración 42 Estancamiento de agua – vista 2</i>	<i>82</i>
<i>Ilustración 43 Desprendimiento y rotura de baldosas hall patio Ilustración 44 Fisuras en algunas baldosas salón..3</i>	
<i>Ilustración 45 Afectaciones en muros patio – vista 1 Ilustración 46 Afectaciones en muros patio – vista 2</i>	<i>4</i>
<i>Ilustración 47 Afectaciones en entramado – vista 1 Ilustración 48 Afectaciones en entramado – vista 2</i>	<i>5</i>
<i>Ilustración 49 Afectaciones en placa y muro, por humedad.....</i>	<i>6</i>



LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1 Zona de amenaza sísmica de Tibasosa</i>	62
<i>Tabla 2 Clasificación del perfil del suelo</i>	63
<i>Tabla 3 Grupo de uso de la estructura</i>	63
<i>Tabla 4 Periodo de diseño y sistema estructural</i>	63
<i>Tabla 5 periodo fundamental de la estructura</i>	64
<i>Tabla 6 Consolidación de datos espectro de diseño según NRS-10</i>	64
<i>Tabla 7 Fichas consolidadas</i>	67
<i>Tabla 8 Ponderación de la lesión</i>	67



INTRODUCCION

En el presente trabajo, los autores proponen el estudio patológico del Colegio y Santuario las Monjas ubicado en el municipio de Tibasosa, departamento de Boyacá.

Generalizando, su tipología corresponde a una estructura de pórtico (vigas y columnas) y muros en mampostería (ladrillo común), que transmiten las cargas por medio de zapatas (preliminar, no confirmado) al suelo.

Se dio inicio con un diagnóstico, con el cual se evalúa cada elemento estructural y no estructural que componen el paciente, con objeto de identificar patologías y plantear el tipo de intervención correspondiente a la tipología de la construcción. El paciente es de gran importancia estructural y colonial para la región y que pese a las lesiones identificadas se encuentra en funcionamiento parcial para oficinas de la administración municipal.

Según datos públicos y privados la construcción del Colegio data del año 1945. Desde aquel entonces; las constantes inclemencias del clima, crecimiento poblacional, uso de la estructura, la han deteriorado, presentando una serie de lesiones y deficiencias en la parte estructural ante solicitudes sísmicas, que permiten inferir que esta edificación necesita una intervención a fin de alargar su vida de servicio.



1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

Realizar el estudio y diagnóstico patológico al Colegio y Santuario las Monjas ubicado en el municipio de Tibasosa, departamento de Boyacá y plantear alternativas de intervención para garantizar el mejoramiento y la durabilidad del paciente conforme a la normatividad vigente de una forma segura.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar la visita al paciente en aras de hacer el reconocimiento general de la edificación y ejecutar el registro fotográfico correspondiente, identificando los elementos estructurales y no estructurales que hacen parte de la edificación y las lesiones que los mismos presentan.
- Evaluar y diagnosticar el sistema estructural de la edificación en acorde a los requerimientos del capítulo A.10 del Reglamento Colombiano Sismorresistente NRS-10, así como Inspeccionar y describir las características de los materiales utilizados en la construcción.
- Determinar las causas u orígenes de las diferentes lesiones presentes en el paciente, según el mecanismo de daño o proceso patológico, diligenciando las fichas de identificación e historia clínica, así como clasificación de cada una.
- Determinar las características físicas y mecánicas de los elementos estructurales más críticos, así como propiedades del terreno, por medio de ensayos técnicos de campo, auscultamiento y/o exploración en los mismos, en aras de dar soluciones más acertadas a los problemas que está presentando la edificación.
- Determinar propuestas de intervención, que contengan los análisis técnicos, presupuesto y cronograma para la ejecución del mismo.



2 JUSTIFICACIÓN

El colegio y santuario Las Monjas, es una edificación que actualmente no presenta un uso considerable, por parte de estudiantes o comunidad religiosa, debido a las múltiples lesiones patológicas que ha venido presentando en los últimos años. Por esta razón, el municipio de Tibasosa, Boyacá, dispuso de tan sólo algunos espacios para adecuación de oficinas de la alcaldía municipal.

La edificación está ubicada en una zona de amena sísmica alta, razón por la cual se hace necesario intervenirla cuanto antes, dado que, para el año de su construcción, no se contaba en Colombia con un reglamento de diseño y construcción sismo resistente que rigiera los lineamientos mínimos estructurales, sumado a factores de uso, deterioro y lesiones de los materiales y/o elementos que hacen parte de la edificación, a causa de factores físicos, químicos y mecánicos.

Bajo la anterior consideración y con objeto de afianzar los conceptos de historia clínica y diagnóstico, se hace como primera medida el reconocimiento general de la edificación, mediante el ingreso de uno de los ingenieros que hacen parte del presente estudio, para la toma de registro fotográfico, y lograr hacer el análisis detallado para el pre diagnóstico patológico, mediante la aplicación de fichas como herramienta de recolección para la identificación de lesiones, causas y orígenes, posibles ensayos no destructivos y destructivos. Posteriormente se plantearán alternativas de rehabilitación del paciente; para plasmarlos de manera acertada en el informe general.



3 ALCANCE DEL PROYECTO

Se realizó el ingreso de los autores a la edificación en estudio, donde se recolectó el mayor material fotográfico posible y se hizo el reconocimiento, auscultación y exploración al mismo, por medio del diligenciamiento de fichas de recolección de lesiones e historia clínica. De igual manera, se realizó el levantamiento arquitectónico con estación total, debido a que la edificación no contaba con planos de ningún tipo.

El alcance del presente estudio es la realización y entrega de un informe patológico, aplicado en el colegio y santuario Las Monjas, en el municipio de Tibasosa, Boyacá, en el cual se adjuntan las fichas de levantamiento patológico, con su respectivo análisis, identificación de lesiones, origen primario y secundario, causas, posibles agravantes y propuestas de intervención de las mismas.

Complementariamente, los autores adjuntan documentos y representaciones con autoría propia, tales como: planos arquitectónicos detallados, planos de localización de lesiones, matriz de vulnerabilidad estructural, resultados y análisis de los ensayos realizados (estudio de suelos y esclerometría), propuesta económica de intervención y cronograma de ejecución.



4 METODOLOGÍA PROPUESTA

Para adelantar el trabajo trazado se plantea la siguiente metodología de trabajo, la cual busca el cumplimiento de los objetivos en el período de tiempo trazado y con ello tener una herramienta de selección de la mejor alternativa de intervención al paciente seleccionado. El presente estudio se realiza de acuerdo a las siguientes fases de investigación, ejecución en campo, diagnóstico e intervención.

4.1 FASE 1: INVESTIGACIÓN

Recopilación de la mayor cantidad de información relacionada con el colegio, su estructura, arquitectura, historia, antecedentes de vulnerabilidad en la zona, espacios, usos, exploración, entre otros. De igual manera, se hace recolección de fotografías para su posterior evaluación.

4.2 FASE 2: EJECUCIÓN EN CAMPO

Medición y delimitación del área de estudio; se evalúa el estado actual, identifican y localizan lesiones patológicas y se procede a plantear los ensayos técnicos a realizar, tales como resistencia a la compresión por medio de esclerómetro, estudios de suelos para determinación de capacidad portante, estratigrafía, resistencia al corte y demás parámetros físicos y mecánicos.

4.3 FASE 3: DIAGNÓSTICO

Una vez terminada la ejecución en campo, se procede a realizar un análisis de resultados, a clasificar la información obtenida y a procesarla con el fin de obtener un diagnóstico preciso y fidedigno del origen de las lesiones presentes; supeditado a las fichas como herramienta de recolección de información.



4.4 FASE 4: DESARROLLO Y CONSOLIDACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL TRABAJO DIRIGIDO

Esta consiste en desarrollar y consolidar la información recopilada y procesada, estableciendo la metodología de evaluación propuesta.

4.5 FASE 5: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Teniendo las etapas de ejecución en campo y diagnóstico terminadas, se procede a analizar la información, establecer las alternativas de intervención con el fin de definir presupuesto de obra y cronograma de ejecución.

4.6 FASE 6: DOCUMENTO FINAL

Una vez realizada la auscultación y/o exploración de manera detallada, así como ejecutados los ensayos técnicos de los materiales y elementos, con sus respectivos resultados y análisis, se determinan finalmente las alternativas de intervención para la rehabilitación de las lesiones, y en general de la edificación.

4.7 FASE 7: SEGUIMIENTO Y CONTROL

Esta fase consiste en el seguimiento y control al trabajo con el fin de cumplir los tiempos y objetivos trazados, o en su defecto realizar los ajustes requeridos, consta principalmente de reuniones con director, docente del área de investigación (trabajo dirigido) entrega de informes de avance y capacitación permanente.

Para la ejecución del presente proyecto académico se propone utilizar software empleado en la especialización: ETABS, OFFICE (Excel y Word), AutoCAD, Project, sin que en el desarrollo del trabajo de grado se determine cambiarlos, o sin requerimientos con el fin de obtener mejores resultados.



5 GLOSARIO

Aguas lluvias: Proviene de la precipitación pluvial y, debido a su efecto de lavado sobre los tejados, calles y suelos, pueden contener gran cantidad de sólidos suspendidos; en zonas de alta contaminación, pueden contener algunos metales pesados y otros elementos químicos. (López Custodia, 2003)

Construcción Responsable Ambientalmente: Las construcciones que se adelanten en el territorio nacional deben cumplir con la legislación y reglamentación nacional, departamental y municipal o distrital respecto al uso responsable ambientalmente de materiales y procedimientos constructivos. Se deben utilizar adecuadamente los recursos naturales y tener en cuenta el medio ambiente sin producir deterioro en él y sin vulnerar la renovación o disponibilidad futura de estos materiales. Esta responsabilidad ambiental debe desarrollarse desde la etapa de diseño y aplicarse y verificarse en la etapa de construcción, por todos los profesionales y demás personas que intervengan en dichas etapas. (Sismoresistentes, 2010b)

DES: Capacidad especial de disipación de energía. (Consuegra, 2002)

Desagüe combinado Este sistema recibe tanto las aguas negras como las llovidas; en la actualidad es poco usual, dadas las reglamentaciones de salubridad en cuanto a separación de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial. (Perez Carmona, 2010)

Desagüe domiciliario: Es el conjunto de conductos y estructuras que recibe la descarga de todas las bajantes de evacuación de inodoros, duchas, lavamanos, desperdicios, etc., de una edificación y la conduce a la red de alcantarillado del lugar. (Perez Carmona, 2010)

Desagüe pluvial: Recibe el agua llovida, producto de la precipitación. (Perez Carmona, 2010)



Desagüe sanitario: Este tipo de desagüe recibe la descarga producto de las actividades fisiológicas humanas, desperdicios domésticos y en general las aguas negras o grises. (Perez Carmona, 2010)

Edificaciones indispensables — Son aquellos equipamientos urbanos de atención a la comunidad que deben funcionar durante y después de un sismo, cuya operación no puede ser trasladada rápidamente a un lugar alterno, tales como hospitales y centrales de operación y control de líneas vitales. (Consuegra, 2002)

Estructura Es un ensamblaje de elementos, diseñado para soportar las cargas gravitacionales y resistir las fuerzas horizontales. Las estructuras pueden ser catalogadas como estructuras de edificaciones o estructuras diferentes a las de las edificaciones. (Sismoresistentes, 2010b)

Eflorescencias: Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material. (Broto, 2006)

Edificación (Building) Es una construcción cuyo uso principal es la habitación u ocupación por seres humanos. (Sismoresistentes, 2010c)

Estructura: Es un ensamblaje de elementos, diseñado para soportar las cargas gravitacionales y resistir las fuerzas horizontales. Las estructuras pueden ser catalogadas como estructuras de edificaciones o estructuras diferentes a las de las edificaciones. (Sismoresistentes, 2010b)

Humedad de filtración: Es la procedente del exterior y que penetra en el interior del edificio a través de fachadas o cubiertas. (Broto, 2006)

Humedad accidental: Es la producida por roturas de conducciones y cañerías y suele provocar focos muy puntuales de humedad. (Broto, 2006)



Losa nervada: consiste en una combinación monolítica o prefabricada de viguetas regularmente espaciadas en una o dos direcciones, y una losa colocada en la parte superior que actúa también en una dirección o en dos direcciones ortogonales. La loseta puede ser parcialmente prefabricada, pero como mínimo una parte de su espesor debe ser vaciado en sitio. C.8.13.1(Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010)

Obra de construcción: Es un proceso productivo durante el cual se colocan, ensamblan transforman o materiales u otros productos terminados hasta obtener un producto.(Consuegra, 2002)

Patología de estructuras: La palabra patología, etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas pathos y logos, y se podría definir, en términos generales, como el estudio de las enfermedades. Por extensión la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución.(Broto, 2006)

Reglamento técnico: Documento en el que se establecen las características de un producto o los procesos y métodos de producción con ellas relacionados, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables, y cuya observancia es obligatoria. También puede incluir prescripciones en materia de terminología, símbolos, embalaje, marcado o etiquetado aplicables a un producto, proceso o método de producción, o tratar exclusivamente de ellas. (Definición Ley 170 de 1994)

Reparación: Es un conjunto de actuaciones, como demoliciones, saneamientos y aplicación de nuevos materiales, destinado a recuperar el estado constructivo y devolver a la unidad lesionada su funcionalidad arquitectónica original.(Broto, 2006)

Requisitos de protección contra incendios: Toda edificación deberá cumplir con los requisitos mínimos de protección contra incendios establecidos en el presente Capítulo, correspondientes al uso de la edificación y su grupo de ocupación, de acuerdo con la clasificación dada en J.1.1.2. En



consecuencia, el propósito del Título J es el de establecer dichos requisitos con base en las siguientes premisas:

- (a) Reducir en todo lo posible el riesgo de incendios en edificaciones.
 - (b) Evitar la propagación del fuego tanto dentro de las edificaciones como hacia estructuras aledañas.
 - (c) Facilitar las tareas de evacuación de los ocupantes de las edificaciones en caso de incendio.
 - (d) Facilitar el proceso de extinción de incendios en las edificaciones.
 - (e) Minimizar el riesgo de colapso de la estructura durante las labores de evacuación y extinción.
- (Sismoresistentes, 2010a)

Vida de servicio de diseño (Design service life) — Período durante el cual la estructura o el elemento estructural sean utilizables para el propósito para el cual se diseñaron con los mantenimientos que se requieran, pero sin que haya necesidad de realizarles reparaciones importantes.

(Sismoresistentes, 2010c)



6 SISTEMA DE MEDIDAS

El presente documento se utiliza el sistema internacional de Unidades (SI), teniendo como unidades básicas de longitud el metro (m), de masa el kilogramo (kg), de tiempo el segundo (s), corriente eléctrica el amperio (A), temperatura termodinámica el kelvin (K), cantidad de sustancia mol (mol) e intensidad luminosa la candela (cd).

7 HISTORIA CLÍNICA

7.1 DATOS ESPECÍFICOS DEL ESTUDIO

Edificación: Colegio y Santuario Las Monjas

Ubicación: Tibasosa, Boyacá

Número de pisos: 2 Pisos.

Tipo de suelo: D (estudio de suelos)

Fecha de construcción según consultas el colegio se construyó aproximadamente en 1945

El proyecto se encuentra localizado en el municipio de Tibasosa, departamento de Boyacá, consiste en un edificio con 2 pisos, la edificación es destinada a colegio y ahora a oficinas gubernamentales. El sistema estructural es de pórtico en concreto y mampostería.

7.2 DATOS GENERALES DEL INMUEBLE O PACIENTE, SU CONTEXTO Y LOCALIZACIÓN

Las obras objeto del presente estudio se encuentran ubicadas en la zona urbana del Municipio de Tibasosa, el cual dista a aproximadamente 62 km por carretera de Tunja departamento de Boyacá, y



210Km de Bogotá, el municipio tiene una altitud promedio de 2538 metros sobre el nivel del mar, con una superficie de 94.3 kilómetros cuadrados.

Tibasosa está enclavada en una de las estribaciones de la cordillera Oriental de los Andes, en la margen derecha de la hoya del río Chicamocha, en el cerro de Guática, al occidente del Valle de Iraca. (Pacheco, García, Mario & Chaparro, Espitia, 2012)

El Colegio las Mojas se encuentra ubicado en la parte central del Municipio de Tibasosa, en la Calle 4 con carrera 9 (Esquina), al frente del parque principal.

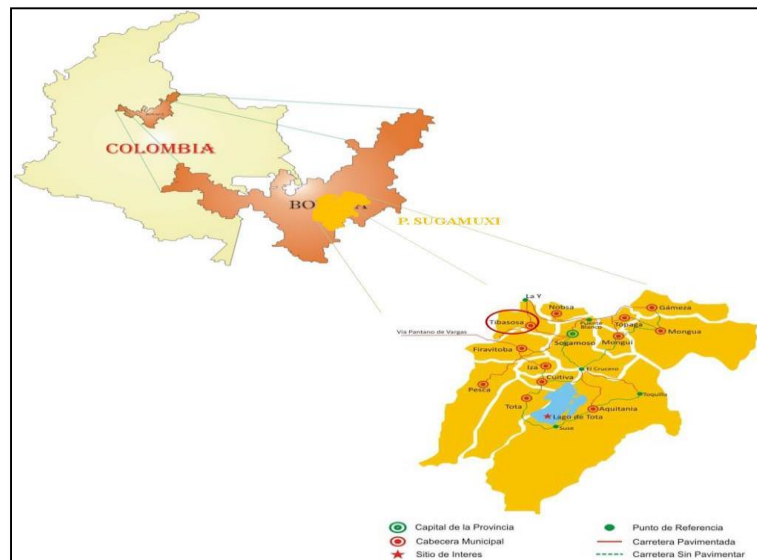


Ilustración 1 Ubicación del municipio

Fuente: Autor



Ilustración 2 Fachada principal

Fuente: Autor

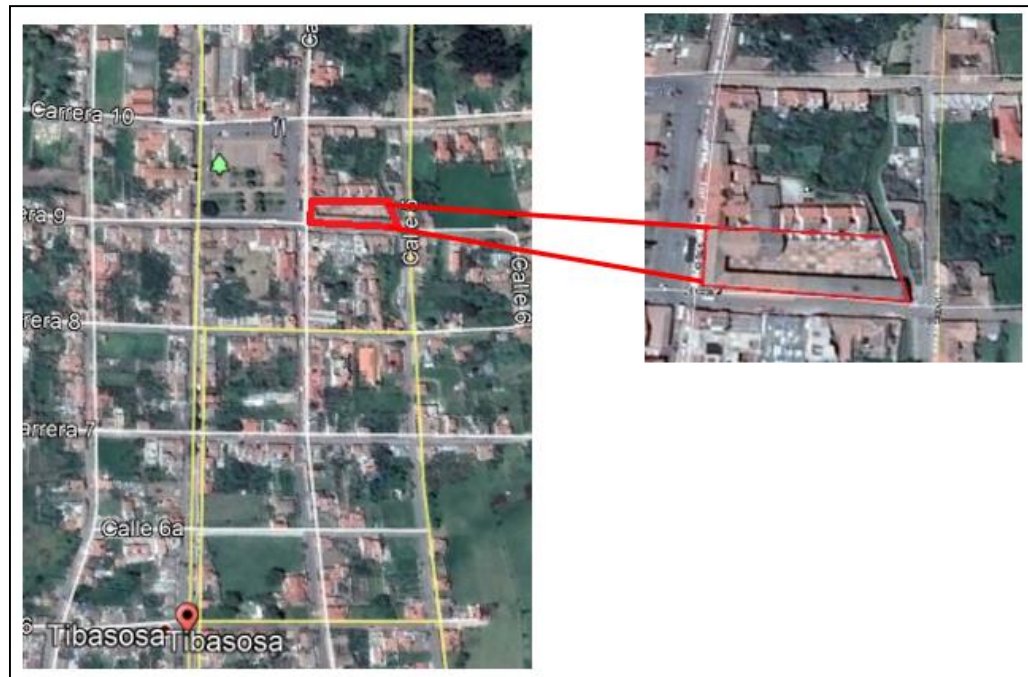


Ilustración 3 Ubicación Colegio Las monjas, en el municipio de Tibasosa

Fuente: Autor



7.3 USO PREVISTO ACTUAL

La mayor parte del colegio se encuentra sin un servicio en particular, se tienen algunas oficinas al servicio de la alcaldía municipal de Tibasosa. La edificación es de dos pisos, los cuales están divididos en salones o aulas de clase, oficinas, laboratorios, auditorios, y cuenta con patio y zonas de baños.

7.4 SISTEMA CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURAL

El sistema constructivo del Colegio y Santuario Las Monjas es un **sistema tipo combinado** establecido en el A.3.2.1.2 (b) NSR-10, ya que a pesar de que el edificio no se diseñó para este fin, los muros de ladrillo están soportando cargas adicionales a su peso propio, trabajando junto con el pórtico de concreto reforzado, como un elemento de resistencia de cargas verticales y horizontales, y por esta razón, se han evidenciado importantes grietas en estos elementos, sumado a los asentamientos diferenciales que se han generado en la estructura.

7.4.1 Columnas y vigas

En la parte interior presenta columnas en concreto, como un sistema tipo pórtico, estas presentan un amarre entre los pasillos y los muros de los salones.

7.4.2 Muros

La edificación está formada por una combinación de muros en ladrillo con espesores que varían entre 10 y 16 centímetros. Los muros en general se observan a simple vista en buen estado. Estos se encuentran con friso o pañete y pintados con vinilo, en la parte de posterior se encuentran en ladrillo a la vista, un cerramiento con columnas y vigas. Los muros de las fachadas hacia la calle fueron pintados con pintura acrílica con picos y bajo relieve.



7.4.3 Cubierta.

La cubierta formada por entramados de madera a dos aguas, las vigas principales están en madera de sección cuadrada.

7.4.4 Pisos

Los pisos en la parte exterior son andenes en concreto, los cuales presenta gran deterioro. En la parte interna patios se encuentran losas de concreto con juntas deterioradas, fisuramientos y hundimientos.

Los salones presentan tableta en formato gres. Los pasillos del segundo piso y algunos salones presentan piso en madera.

7.5 NORMATIVA ACTUAL QUE LO RIGE

Para el análisis de vulnerabilidad se tendrá en cuenta el cumplimiento de los con parámetros sísmicos establecidos en la NSR-10. Específicamente, Capítulo A-10 “Evaluación e intervención de edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente versión del reglamento”.

Teniendo en cuenta los requerimientos normativos del capítulo expuesto se detalla y se da cumplimiento al procedimiento establecido en el numeral A.10.1.4.

7.6 DATOS GENERALES DEL ENTORNO

El entorno de toda construcción es el concepto fundamental para entender la obra, en este caso el Colegio las monjas fue el primer centro educativo de Tibasosa, con área de construcción para su época que superaba las expectativas de un municipio para la época.



7.7 MEDIO AMBIENTE

7.7.1 Ubicación y entorno del municipio

A continuación se hace una breve ilustración de las características generales que tiene el municipio de Tibasosa, las cuales fueran extraída de los documentos técnicos mostrados en su página web <http://www.tibasosa-boyaca.gov.co/>, entre otros documentos

Tibasosa está situado en un pintoresco y hermoso recodo que hace parte del Valle de Sogamoso, en la quinta zona de la Cordillera de los Andes. Elevados cerros y colinas rodean la población, prominencias que forman una especie de herradura con abertura hacia los puntos cardinales norte y oriente. Numerosos árboles frutales y ornamentales dan más vistosidad a la panorámica de su rico y variado paisaje. La autopista central del Norte atraviesa el municipio, aportando vitalidad a su comercio y a su vida social y cultural. El entorno geográfico de Tibasosa es envidiable por su abundancia de agua y recursos naturales, pero no es ajeno a las dificultades que afectan toda la región: contaminación, procesos erosivos y últimamente escasez de agua. El principal Río que baña el territorio de este municipio es el Chicamocha o Sogamoso, desde el punto llamado la Balsa, limita con Paipa, hasta su confluencia con el Río Chiquito, limita con Nobsa. Hay dos Quebradas que sirven para el regadío y para el consumo de los habitantes de la población. (CONTRALORIA GENERAL DE BOYACÁ, 2013)

El área del municipio de Tibasosa es de 94.3 Km², de los cuales 89.2 km² corresponden al clima frío y 5.1 km² corresponden a clima de páramo, conformada por una topografía variable entre valles y montañas, posee altitudes que van desde los 2550 hasta los 3400 m.s.n.m, posee gran diversidad de suelos con grandes diferencias fisicoquímicas, encontrándose seis clases según el Sistema Americano de Clasificación, con sus subdivisiones.



7.7.2 Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Tibasosa varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 8,7 meses, de 15 de marzo a 5 de diciembre, con una probabilidad de más del 48 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 76 % el 17 de octubre.

La temporada más seca dura 3,3 meses, del 5 de diciembre al 15 de marzo. La probabilidad mínima de un día mojado es del 20 % el 4 de enero.

Lluvia: Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Tibasosa tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación.

Llueve durante el año en Tibasosa. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 3 de mayo, con una acumulación total promedio de 172 milímetros.

La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 11 de enero, con una acumulación total promedio de 29 milímetros.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 76 % el 17 de octubre.

7.8 GEOLOGÍA

El municipio de Tibasosa se encuentra en la región central del departamento de Boyacá y sus municipios vecinos son Paipa, Duitama, Firavitoba, Sogamoso, Nobsa, y Santa Rosa. En esta región se



presentan una conformación estratigráfica, se presentan Depósitos: Cuaternarios, aluviales, coluviales y las formaciones que afloran: Une y Tibasosa. Ver Plano Mapa Geológico.

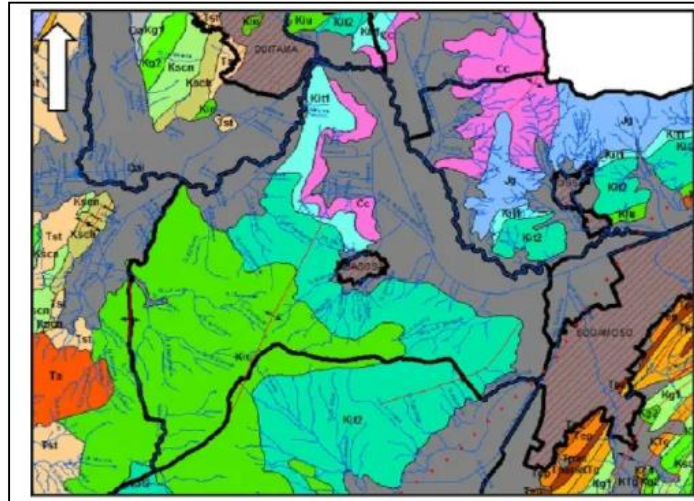


Ilustración 4 Plano geológico del municipio de Tibasosa, Boyacá. Estratigrafía de la región

Fuente: POMCA CHICAMOGA 2005.

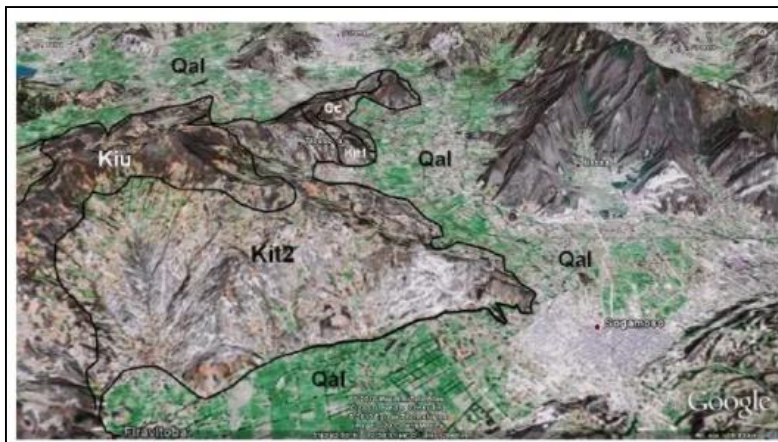


Ilustración 5. Figura Satelital: Representación geológica Tibasosa.

Fuente Google Earth.



7.8.1 DEPÓSITOS

7.8.1.1 Depósitos Cuaternarios (Q) (1.8 a 0 millones de años)

Comprenden materiales poco consolidados de origen aluvial reciente, coluvial, coluvio-aluvial, aluvial antiguo y fluvio-lacustre. Se encuentran discordantemente sobre las rocas de las Formaciones infrayacentes.

7.8.1.2 Depósitos Aluviales Recientes (Qal)

Materiales arenosos, cantos y gravas de arenisca, redondeados a subredondeados, embebidos en matriz areno-arcillosa, que conforman un estrecho valle al occidente del Municipio, (vereda Esterillal), han sido aportados por los cauces de las quebradas La Laja, Ventanas, Chorro Colorado, Pozo Negro, La Nutria, El Caimán, Aguablanca y otro cauce localizado al occidente del último. La topografía plana, la generación de suelos profundos y la riqueza hídrica de éste valle han favorecido las labores agropecuarias y los asentamientos humanos. (Alcaldía Tibasosa, 2010)



Ilustración 6. Vereda la estrella. Depósitos Aluviales

Fuente: Alcaldía de Tibasosa, Boyacá.

7.8.1.3 Depósitos Coluviales Qc

Están compuestos principalmente por grandes fragmentos de rocas: calizas, areniscas y areniscas calcáreas dentro de una matriz arcillo – arenosa de color pardo amarillenta. Incluyen depósitos de talus, derrubios y material de movimientos en masa. Se presentan a lo largo de la margen occidental



del valle, la mayoría de ellos con espesores no cartografiables a la escala de trabajo (1:25.0000), destacándose el de la vereda Patrocinio en el sector del Cementerio Jardines de la Esperanza. Otros pequeños depósitos de este tipo se encuentran en las veredas de Ayalas, Las Vueltas y Espartal. (Alcaldía Tibasosa, 2010)



Ilustración 7. Deposito coluvio-aluvial (Qca), ubicado en la zona donde se halla el casco urbano

Fuente: Alcaldía de Tibasosa, Boyacá.

7.8.1.4 Depósitos coluvio-aluviales (Qca)

Extensos sectores que bordean al valle y coinciden con el curso bajo de importantes cauces, entre los que se destacan el abanico donde se localiza el área Urbana, y un área extensa en la vereda Ayalas que limita con el valle localizado al extremo occidental del Municipio. Su composición es muy variable, en los sectores aledaños a los escarpes montañosos consta de cantos angulosos de tamaño variado alcanzando (según Ángel Carlos, INGEOMINAS 1985) hasta 1.2 m de diámetro dentro de una matriz limo-arenosa, en éstos sectores su espesor es mínimo (menor de 5 m.) e imprime una topografía inclinada; a medida que se avanza hacia el valle su espesor aumenta (hasta 25 m. en algunos sectores, según perforaciones realizadas en el área urbana), el tamaño de los cantos que lo componen disminuye y las pendientes son más suaves. (Alcaldía Tibasosa, 2010)



7.8.1.5 Depósitos fluvio-lacustres (Qpl)

Las zonas planas del valle de Tibasosa y circundantes (Sogamoso, Nobsa, Santa Rosa de Viterbo, Belén) corresponden a cuencas de antiguos lagos de evolución compleja, donde alternaron periodos lacustres, fluviales y de desecación como el actual, dando como resultado potentes depósitos constituidos por arcillolitas, arenas finas, gravas y limos en capas y lentes sectorizados; es común y casi generalizada la presencia en el valle de limos orgánicos (Turbas) de espesor variado, bastante considerable en algunos sectores, los cuales se encuentran a poca profundidad (0.5m – 1.0 m) éstos niveles orgánicos no constituyen un suelo propiamente dicho sino grandes volúmenes de materia orgánica en descomposición, completamente saturados (humedades superiores al 200%), altamente compresibles, de muy baja capacidad portante (al someterse a altas cargas sufren grandes asentamientos); además los procesos de descomposición orgánica no son uniformes y por tanto se presentan vacíos sectorizados bajo la superficie de los terrenos. (Alcaldía Tibasosa, 2010)



Ilustración 8. Vereda Suescun. Terreno Plano Deposito Fluvio – lacustre

Fuente: Alcaldía Tibasosa, Boyacá.

La condición particular de este depósito, de presentar niveles superficiales de limos orgánicos constituye una importante limitación para actividades urbanísticas y obras civiles en general, igualmente



las actividades agrícolas quedan limitadas debido a que la parte más superficial o capa vegetal del suelo tiene espesores inferiores a 1 m., y continuamente se ve afectada por variaciones del nivel freático (que permanecen por largos periodos debido al pobre drenaje natural de los terrenos) con ascenso de componentes salinos. (Alcaldía Tibasosa, 2010)

Las franjas cercanas y paralelas a las laderas y al río Chicamocha presentan características distintas a las descritas anteriormente debido al aporte de sedimentos que se da en ellas.

7.8.1.6 Depósitos aluviales antiguos (Qpv).

Hacia el límite oriental del Municipio, vereda La Carrera, aflora un extenso remanente de un potente depósito aluvial antiguo constituido exclusivamente por cantos de arenisca, redondeados, de tamaño variado (alcanzan hasta 50 cm de diámetro), embebidos en matriz areno-limosa y areno-arcillosa; el depósito en este sector alcanza un espesor de 100 m. aproximadamente, constituyendo un vestigio de fuertes eventos fluviales que dejaron grandes depósitos en el valle los cuales infrayacen a los sedimentos finos que conforman los suelos actuales; los sectores donde afloran estos depósitos constituyen las partes altas de la paleo topografía existente en la época que no fueron cubiertos por los sedimentos fluvio-lacustres posteriores. En los valles aledaños al Municipio (Sogamoso y Nobsa) se observan montículos aislados constituidos por el mismo tipo de material. Una buena exposición del depósito, en el Municipio de Tibasosa se puede apreciar lo largo de la autopista Sogamoso-Tibasosa (Km 0 – 1.4) y de la vía que conduce al sector minero de la vereda La Carrera, paralela al río Chiquito. Hacia el límite occidental del Municipio sobre la vía Pantano de Vargas – Vereda El Hato, conglomerados de las mismas características suprayacen rocas de la Formación Une en un pequeño sector, con un espesor mínimo y con la característica peculiar de encontrarse a una altura considerable respecto al valle- (Alcaldía Tibasosa, 2010)



Ilustración 9 Vereda la Carrera sector la capilla, Deposito Antiguo Qpv.

Fuente: Fuente: Alcaldía Tibasosa, Boyacá.

7.9 FORMACIONES

7.9.1 Formaciones Cretáceas (K) (141 – 65 millones de años)

Unidades rocosas consolidadas que conforman los cerros y lomas adyacentes al valle, han sido agrupadas en dos Formaciones: Une y Tibasosa, la segunda dividida en cuatro miembros, según estudios detallados que se han realizado, dada su importancia económica (presencia de importantes mantos de caliza) (Alcaldía Tibasosa, 2010)

7.9.1.1 Formación Une. (Kmu)

Esta formación constituye un alto porcentaje litológico del Municipio de Tibasosa, comprende las zonas altas del municipio tales como las veredas Patrocinio y Ayalas; y también la totalidad de las veredas Estancias, Esterillal, Espartal y el Hato.



Ilustración 10. Cerro de Guática formación Kmu

Fuente: Alcaldía Tibasosa, Boyacá.



Está constituida de base a techo por: Areniscas blanco amarillentas de grano fino a medio, compactas, micáceas con intercalaciones menores de arcillolitas de color gris oscuro; bancos potentes de arenisca cuarzosa, amarilla de grano grueso a medio, separados por una alternancia menor de arenisca blanco amarillenta de grano fino y lutitas violáceas, éstos bancos de arenisca constituyen el nivel económicamente explotable de arenas para construcción y usos industriales; hacia el techo la Formación está constituida por arcillolitas limosas de color gris claro a negro intercaladas con areniscas blanco amarillentas, y en algunos sectores areniscas de grano fino a muy fino, de color pardo lajosas y muy compactas, éstas últimas se explotan en la parte baja la vereda Esterillal y son utilizadas como piedras ornamentales. En la parte media de la Formación se destaca un manto de carbón de 1 m. de espesor.

7.9.1.2 Formación Tibasosa (Kit)

Secuencia de areniscas, areniscas calcáreas, margas, arcillolitas y calizas, con un espesor total aproximado de 590 m. que aflora en su totalidad en los alrededores del Municipio, donde yace discordantemente sobre la Formación Cuche. El mismo autor identificó cuatro miembros en ésta Formación, los cuales se describen a continuación en orden cronológico descendente, según estudio detallado de Beltrán y Vergara 1994.



Ilustración 11. Vereda la Carrera, formación geológica

Fuente: Alcaldía Tibasosa, Boyacá.



7.9.1.2.1 Formación Tibasosa. Miembro Inferior (Kit1)

Edad: no se han hecho estudios sistemáticos para fijar los límites de edad, en todo caso la fauna marina presente permite datar esta formación como Hauteriviano – Barremiano (Reyes, 1984). La Formación Tibasosa Miembro Inferior es un clásico ejemplo de depósito detrítico originado en una transgresión marina. A juzgar por el grado de inmadurez de los sedimentos arenosos, la subsidencia debió ser más rápida que la misma sedimentación, por lo menos en la parte inferior de la formación, la fauna es ya abundante en el conjunto intermedio, con preferencia de fragmentos equínidos, moluscos y peces. (INGEOMINAS, S.A)

Su descripción litológica se hace con base en las columnas estratigráficas medidas por la carretera Santa Rosa - Tobasía para el conjunto inferior y al suroeste de la población de Betétiva, para los conjuntos medio y superior.

Límites estratigráficos: la Formación Tibasosa Miembro Inferior (Kit1) yace discordante sobre las rocas más antiguas de la región. En el borde noroccidental del Valle de Sogamoso el contacto inferior es con la Formación Girón, donde se observa un pequeño ángulo de discordancia. En el sector Tibasosa – San Rafael – Iraca el contacto es claramente discordante con la Formación Cuche. Dos kilómetros al norte de Belén, la formación descansa sobre areniscas cuarcíticas de la Formación Tibet. El límite superior es concordante y se coloca al cambio de color de las arcillolitas de verdosas a negruzcas. (INGEOMINAS, S.A)

7.9.1.2.2 Formación Tibasosa. Miembro Superior (Kit2)

Edad: la base de la Formación Tibasosa (Kit2) indica una edad que va del Barremiano Superior probablemente hasta el Albiano Superior, según Renzoni (1981).

Descripción litológica: la parte inferior consta de 30 m de arcillolitas negruzcas y algunos niveles arenosos, seguidos por bancos de arenisca cuarcítica que pueden alcanzar los 80 m de espesor. Sobre estos yace una serie netamente calcárea constituida por una continua alternancia de bancos de caliza,



margas, arcillolitas calcáreas y areniscas (ver Figura 25). Una zona arcillosa de unos 80 m de espesor separa la serie calcárea en dos conjuntos, fácilmente reconocibles en la región por la topografía abrupta que ocasionan. Los 20 m superiores están formados por arcillolitas negras físis, que se tornan gris claro hacia el techo. Los principales bancos de caliza son 10, con espesores entre 4 y 17 m. el banco superior más importante, denominado Banco B por la industria siderúrgica local (Reyes 1984), es genéticamente una biomicrita compuesta en promedio por un 54% de calcita microcristalina, un 43% de elementos aloquímicos (fragmentos de fósiles) y 3% de material terrígeno (cuarzo, arcilla). (INGEOMINAS, S.A)

Ambiente de deposición: como el Miembro Inferior el ambiente de sedimentación es marino a juzgar por los fósiles de amonitas, gasterópodos, lamelibranquios, equínidos, peces, etc., cuyas características presuponen una facies nerítica. Sin embargo, la parte extrema superior muestra evidencias de transición ambiental por la existencia de huellas fósiles de hojas (Reyes, 1984).

7.9.2 Formaciones de edad Carbonífera. (C) (374-280 millones de años)

A esta edad corresponde en el Municipio de Tibasosa, la Formación Cuche, que representa las rocas más antiguas de la secuencia litológica aflorante, se reconoce superficialmente por el color rojizo de los terrenos que constituye. Esta Formación conforma parte de los cerros de las veredas Boyera, Las Vueltas y El Chorrito.

7.9.2.1 Formación Cuche (Cc)

Constituida por una secuencia alternante de bancos de arenisca compacta de grano fino a medio color blanco amarillento y capas delgadas de arcillolita roja de pocos cm. de espesor, intercalaciones de limolitas rojas violáceas físis, pequeños bancos de arenisca amarillenta, seguidas de potentes bancos de arenisca cuarcítica, amarillenta, muy compacta, de grano fino a medio y delgadas capas de arcillolita roja. Con un espesor total aproximado de 320 m. La parte superior de ésta Formación genera grandes escarpes en la vereda. Las Vueltas y en el sector paralelo a la autopista Tibasosa -



Duitama correspondiente a la vereda El Chorríto. Algunos niveles de ésta Formación se han explotado para recebo, y los niveles de limolitas y arcillolitas rojas con alto contenido de óxidos de hierro pueden ser utilizados en mezclas para mejorar propiedades de las arcillas en la industria ladrillera. (Alcaldía Tibasosa, 2010)



Ilustración 12. Vereda las Vueltas, formación Cuche

Fuente: Alcaldía Tibasosa, Boyacá.

7.10 TOPOGRAFÍA

Coordenadas: 5.68678 -73.06857 5.80940 -72.94005

Altitud mínima: 2.471 m

Altitud máxima: 3.289 m

Altitud media: 2.634 m

7.11 ARQUITECTURA

Los tibasoseños han sabido conservar la memoria arquitectónica de la población, por eso es todo un espectáculo recrearse en las fachadas de las casas solariegas coloniales, en los empedrados de las calles, en la iglesia doctrinera y en la amplitud del parque principal. (Pacheco, García, Mario & Chaparro, Espitia, 2012)



El **Parque principal**, de estilo republicano, está rodeado de hermosas casas coloniales, de las cuales sobresale la visión multicolor de las más hermosas flores. En su marco se encuentran la iglesia doctrinera y las oficinas de la administración municipal, el monumento al árbol y los árboles liberal y conservador que rememoran el bipartidismo colombiano. (Pacheco, García, Mario & Chaparro, Espitia, 2012)

7.12 ESTRUCTURA

7.13 CLASIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Según lo establecido en el NRS 10, esta edificación se encuentra en una zona de amenaza sísmica alta y por el uso que se le dará a la edificación se clasifica en el grupo IV, como edificación indispensable

A.2.5.1 — GRUPOS DE USO — Todas las edificaciones deben clasificarse dentro de uno de los siguientes Grupos de Uso:

A.2.5.1.2 — Grupo III — Edificaciones de atención a la comunidad — Este grupo comprende aquellas edificaciones, y sus accesos, que son indispensables después de un temblor para atender la emergencia y preservar la salud y la seguridad de las personas, exceptuando las incluidas en el grupo IV. Este grupo debe incluir:

(a) Estaciones de bomberos, defensa civil, policía, cuarteles de las fuerzas armadas, y sedes de las oficinas de prevención y atención de desastres,

(b) Garajes de vehículos de emergencia,

(c) Estructuras y equipos de centros de atención de emergencias,

(d) Guarderías, escuelas, colegios, universidades y otros centros de enseñanza,



(e) Aquellas del grupo II para las que el propietario desee contar con seguridad adicional, y

(f) Aquellas otras que la administración municipal, distrital, departamental o nacional designe como tales. (resaltado por el autor)

7.14 ESTUDIO DE SUELOS

Se realizaron 3 perforaciones manuales hasta una profundidad máxima de 6.0m, determinando los siguientes parámetros en el suelo:

- Los materiales encontrados en la zona del proyecto pertenecen a depósitos cuaternarios conformados por arcillas arenosas de baja plasticidad.
- Se presenta una capacidad portante que va desde 16.82Ton/m² a 21.84Ton/m².
- De acuerdo al ensayo de penetración estándar SPT se determinó un perfil de suelo D.
- La construcción se ubica en la categoría baja con cargas menores de 800KN por columna.
- No se presentará el fenómeno de licuación debido a que no se presenta ninguno de los siguientes escenarios:
 - Depósitos de arenas
 - Arenas finas y sueltas
 - Niveles Freáticos
 - Depósitos ubicados en canales, ríos y rellenos compactados.



Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$V_s \geq 1500 \text{ m/s}$
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > V_s \geq 760 \text{ m/s}$
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$760 \text{ m/s} > V_s \geq 360 \text{ m/s}$
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N_u \geq 50$, o $S_u \geq 100 \text{ kPa}$ ($\approx 1 \text{ kgf/cm}^2$)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > V_s \geq 180 \text{ m/s}$
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > N_u \geq 15$, o $100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2) > S_u \geq 50 \text{ kPa}$ ($\approx 0.5 \text{ kgf/cm}^2$)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$180 \text{ m/s} > V_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $50 \text{ kPa} (\approx 0.50 \text{ kgf/cm}^2) > S_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas ($H > 3 \text{ m}$ para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F3 — Arcillas de muy alta plasticidad ($H > 7.5 \text{ m}$ con índice de Plasticidad $IP > 75$) F4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda ($H > 36 \text{ m}$)	

Ilustración 13 Tipo de suelo existente en edificación

Fuente: Estudio de suelos realizado

7.15 ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ESCLEROMETRÍA)

Estas pruebas se realizaron con un Esclerómetro Digital para control no destructivo del concreto siguiendo la norma ASTM-C 805, el cual nos permite estimar la resistencia a la compresión aproximada del concreto, basado en curvas de calibración con alta precisión, de igual forma se emplea para comparar la calidad del concreto entre diferentes áreas de la estructura.

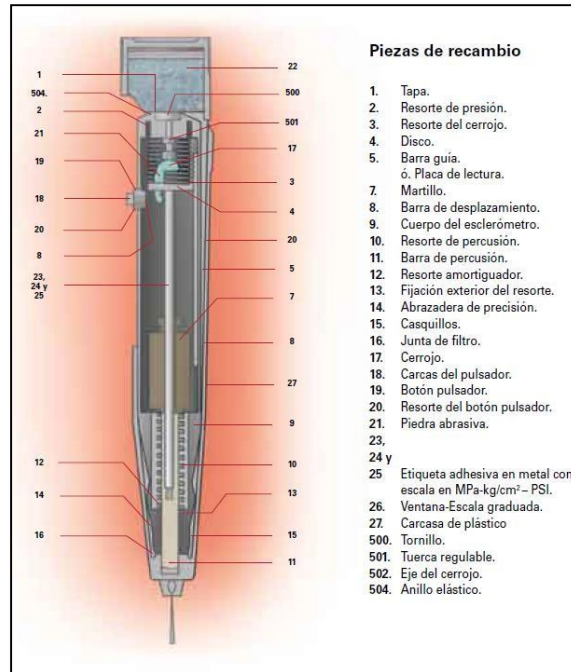


Ilustración 14 Partes del esclerómetro digital

Fuente: el Autor

La prueba de esclerómetro consiste en una barra de acero (émbolo), la cual recibe el impacto de una pieza de acero impulsada por un resorte. Este impacto se transmite a la superficie de concreto y debido a la resistencia de este, la pieza rebota y su desplazamiento máximo es registrado en una escala lineal fija al cuerpo del instrumento.

La zona de prueba (estructura en concreto) debe tener por lo menos 150 mm de diámetro y 100 mm de espesor, para evitar lecturas erróneas debido a la elasticidad de la pieza. Todos los elementos sueltos deben fijarse rígidamente para efectuar la prueba. Deben elegirse las superficies de prueba de acuerdo a la representatividad del área por evaluar, en función de su alta porosidad o textura rugosa. Cuando se desean comparar las características de dos elementos, estos deben tener aproximadamente la misma edad y condiciones de humedad.



Antes de la prueba deberá eliminarse de la superficie pintura, polvo o cualquier elemento no propio del concreto, que pueda afectar el índice de rebote. Cuando la superficie tenga irregularidades debidas a cimbras de madera no cepilladas, esta debe ser pulida con la piedra abrasiva hasta dejarla lisa. En concretos viejos, por consiguiente, excesivamente duros, se deberá quitar hasta unos 10 mm de la capa superficial, en lo que corresponde a una superficie para efectuar de 10 a 12 impactos con el esclerómetro y realizar una corrección por carbonatación, según el frente de avance.

Procedimiento: Se coloca el esclerómetro en forma perpendicular sobre la superficie del concreto que se va a evaluar y se ejerce una pequeña presión para permitir que el embolo se libere y se deja que se extienda hasta alcanzar su máxima extensión, eliminando la presión sobre el martillo, cuidando siempre que se conserve la perpendicularidad y que la presión sea uniforme hasta que la masa interna del martillo golpee la superficie del concreto. Después del impacto se oprime el botón pulsador y se toma la lectura en la ventana de la escala graduada, registrando el índice de rebote, medido de 10 a 100, con dos cifras significativas.

Se deben eliminar las lecturas que difieran del promedio en más de 5 unidades y se determina un promedio final de las lecturas. Si más de 3 lecturas difieren en 6 unidades del promedio, se deben de descartar todas las lecturas.

Precisión. La prueba debe ser efectuada por un mismo operador, con un mismo dispositivo y en el mismo espécimen debe dar una precisión con una diferencia de máximo 10%, en nuestro caso las pruebas se realizan con equipo digital que arroja directamente el valor de resistencia a compresión del concreto.



7.15.1 RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANALISIS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION:

Se realizaron nueve (9) tomas de resistencia a los elementos estructurales vigas y columnas de las edificaciones A y B que conforman el Centro Médico de la Salina. A continuación, se realiza el resumen de los resultados obtenidos mediante el ensayo no destructivo de Esclerometría.

RESULTADOS ENSAYO DE ESCLEROMETRIA					
No.	Ensayo	Equipo	Edad concreto	Resistencia	Ensayo
				Mpa	
1	Columna C1	Proceq Digital			Cada Resultado Corresponde a
			>28 Dias	16	10 ensayos Normalizados
2	Columna C2	Proceq Digital			Cada Resultado Corresponde a
			>28 Dias	15	10 ensayos Normalizados
3	Columna C3	Proceq Digital			Cada Resultado Corresponde a
			>28 Dias	15	10 ensayos Normalizados
4	Columna C4	Proceq Digital			Cada Resultado Corresponde a
			>28 Dias	16	10 ensayos Normalizados
5	Columna C5	Proceq Digital			Cada Resultado Corresponde a
			>28 Dias	15,5	10 ensayos Normalizados
6	Viga V1	Proceq Digital			Cada Resultado Corresponde a
			>28 Dias	16	10 ensayos Normalizados
7	Viga V2	Proceq Digital			Cada Resultado Corresponde a
			>28 Dias	15,5	10 ensayos Normalizados
8	Viga V2	Proceq Digital			Cada Resultado Corresponde a
			>28 Dias	15	10 ensayos Normalizados
9	Viga V2	Proceq Digital			Cada Resultado Corresponde a
			>28 Dias	16	10 ensayos Normalizados
		Promedio resistencia de columnas		15,5	
		Promedio resistencia de vigas		15,6	
					TOTAL ENSAYOS
		En Columnas		15,5	50
		En vigas		15,6	40
		En Columnas (PSI)		2214,0	50
		En vigas (PSI)		2232,0	40

Ilustración 15 Resultado ensayos de esclerometría

Fuente: El autor



7.16 Resultados obtenidos del análisis de resistencia a la compresión mediante gráficos obtenidos por cada ensayo:

Se incluye número del ensayo, fecha, hora y valor de resultado obtenido En Mpa.

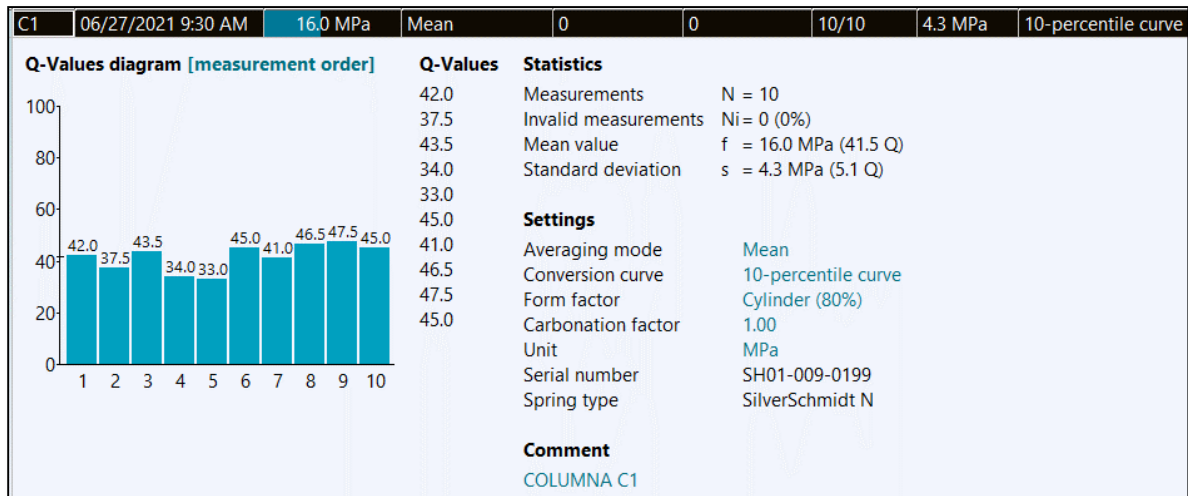


Ilustración 16 Evaluación Columna C1

Fuente: el autor

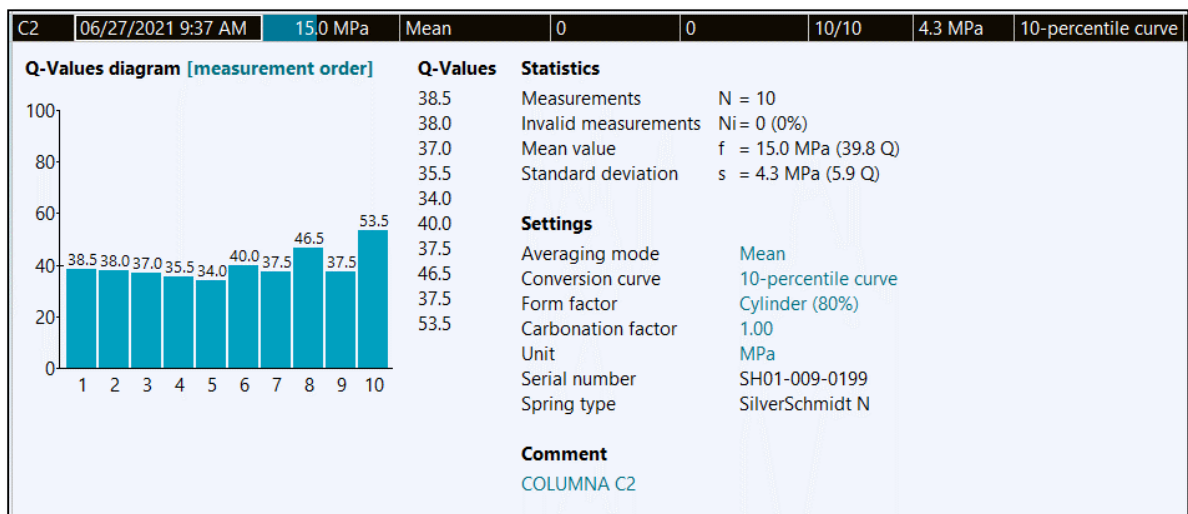


Ilustración 17 Evaluación Columna C2

Fuente: el autor

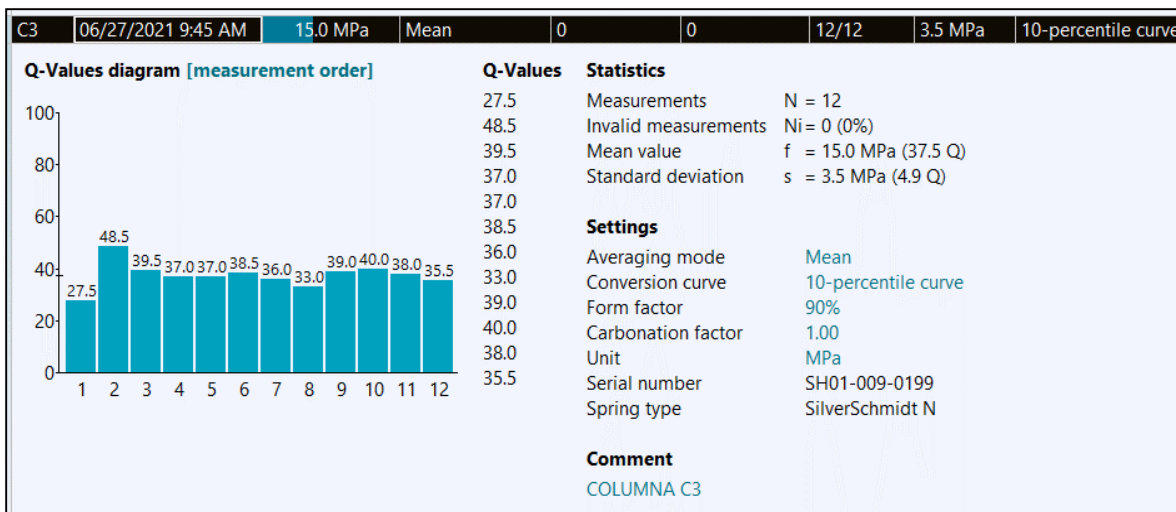


Ilustración 18 Evaluación Columna C3

Fuente: el autor

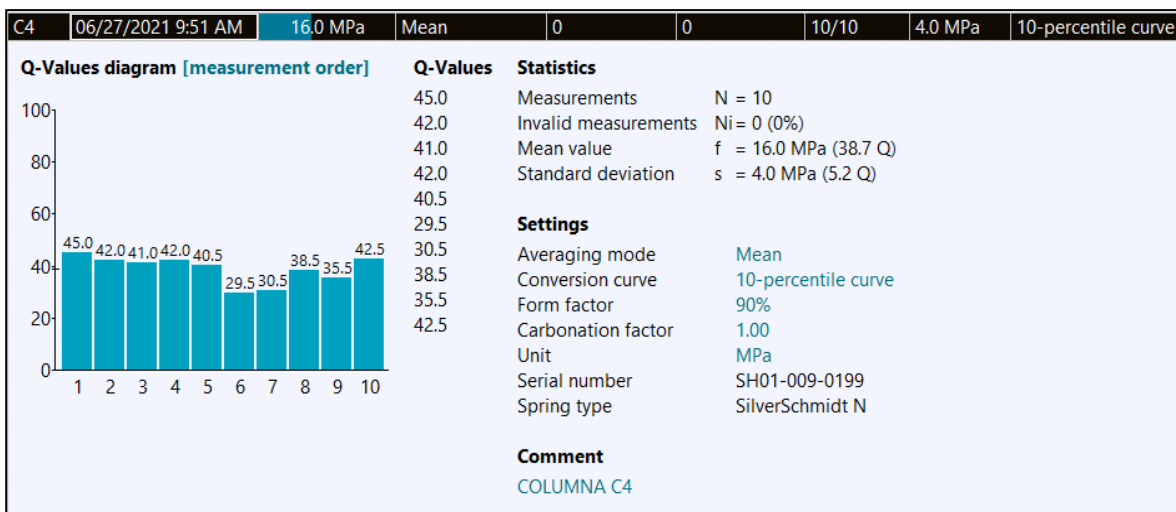


Ilustración 19 Evaluación columna C4

Fuente: El autor

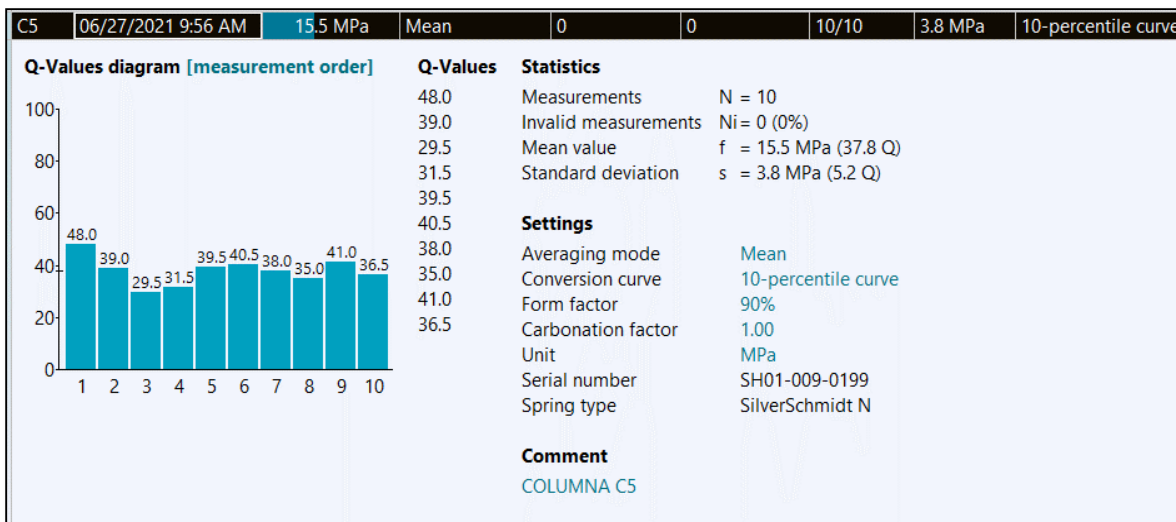


Ilustración 20 Evaluación columna C5

Fuente: El autor

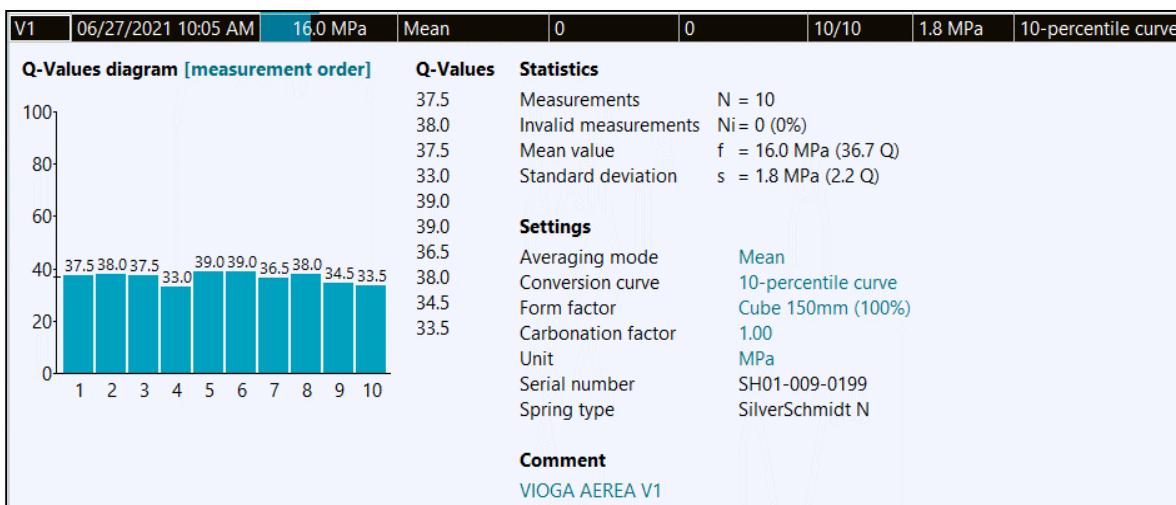


Ilustración 21 Evaluación Viga aérea V1

Fuente: El autor

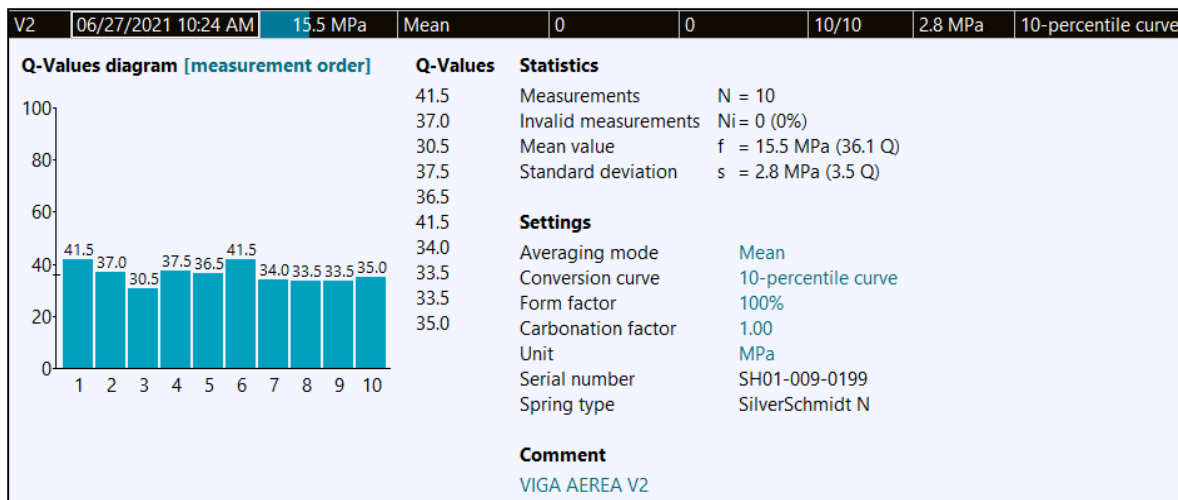


Ilustración 22 Evaluación Viga aérea V2

Fuente: El autor

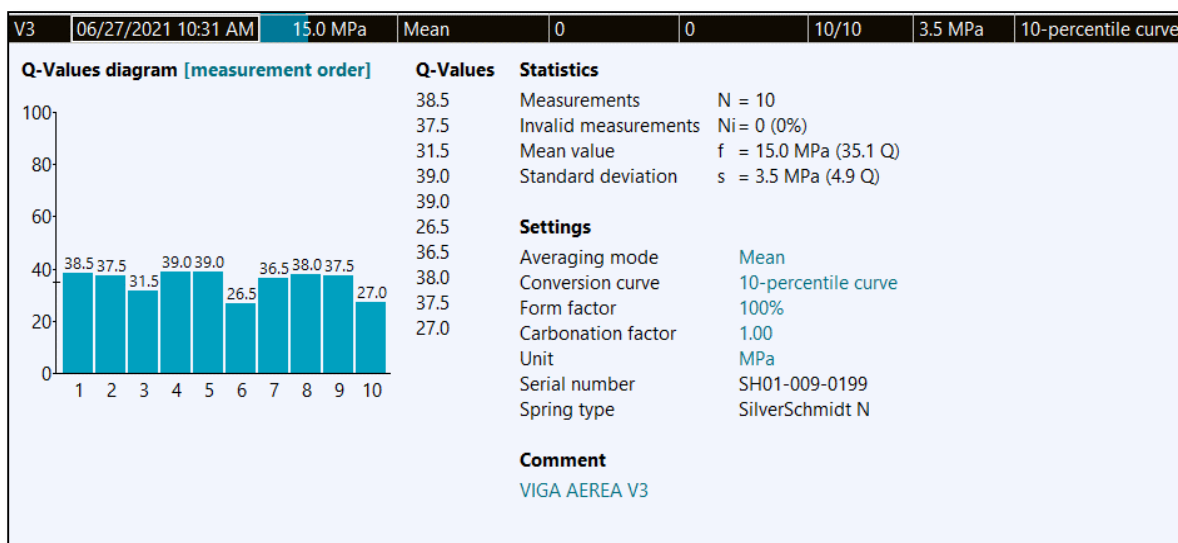


Ilustración 23 Evaluación Viga aérea V3

Fuente: El autor

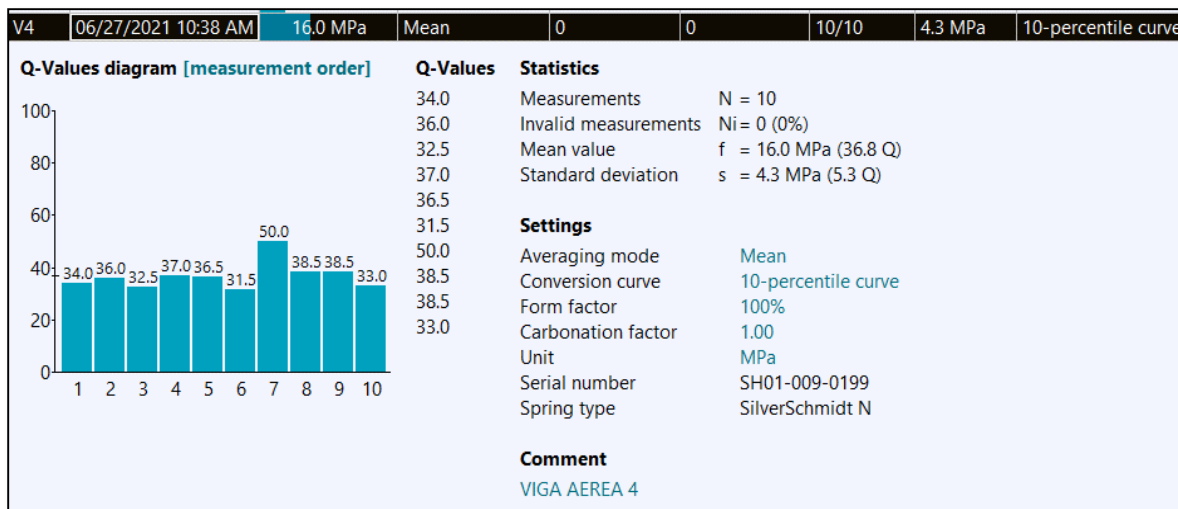


Ilustración 24 Evaluación Viga aérea V4

Fuente: El autor



8 ANTECEDENTES VULNERABILIDAD SÍSMICA TIBASOSA, BOYACÁ

Para establecer parámetros de vulnerabilidad sísmica del municipio de Tibasosa, Boyacá, se hizo la búsqueda de información correspondiente, y se solicitó a la secretaria de planeación municipal documentación en aras de obtener información de vulnerabilidad sísmica de este municipio, sin embargo, según se le manifestó a los autores, no se cuenta con antecedentes de estos estudios, razón por la cual, se hizo búsqueda de información de los municipios más aledaños, como los son, Duitama y Sogamoso, los cuales se encuentran a quince (15) y diez (10) minutos de distancia en vehículo respectivamente.

Los autores, emplean para el presente análisis, el documento del ministerio de minas y servicio geológico colombiano denominado: ZONIFICACIÓN POR PROMEDIO DE LA VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE A 30M (VS30) DE PROFUNDIDAD DE LOS MUNICIPIOS DE SOGAMOSO Y DUITAMA (BOYACÁ), en el cual se determina el potencial de amplificación sísmica del área urbana de los municipios en mención, calculando perfiles de velocidad de onda de corte (Vs) y su promedio a 30m de profundidad (Vs30), por medio de mediciones de microtremores por refracción de microtremores (ReMi), mediante arreglos de geófonos verticales de 4.5Hz.

8.1 SISMICIDAD INSTRUMENTAL E HISTÓRICA

El promedio de la velocidad de onda de corte a 30 m de profundidad (Vs30) es uno de los parámetros más usados a nivel mundial para la clasificación del tipo de suelos y la evaluación de los efectos generados por la modificación de la señal sísmica al propagarse desde la roca base a través de un depósito de suelos blandos, el cual constituye la principal herramienta para la evaluación de la amenaza sísmica local.



Las propiedades y condiciones de la parte más superficial de la corteza terrestre intervienen de manera significativa en el comportamiento y propagación de las ondas sísmicas desde el basamento rocoso hasta la superficie, modificando la amplitud o incrementando la duración de la señal especialmente en zonas con depósitos de suelos blandos tales como cuencas o valles. Por lo tanto, es fundamental conocer las características dinámicas del subsuelo a la hora de estimar el potencial de amplificación sísmico evaluando la amenaza sísmica local, con el fin de reducir daños y pérdidas humanas y económicas generadas por un sismo.

Es posible usar el perfil de velocidades de onda de corte (V_s) de un depósito de suelo para la evaluación de estos efectos generados por condiciones locales, gracias a la relación que existe entre esta velocidad y las propiedades dinámicas del suelo (Wair, et al., 2012)

Los estudios orientados a la evaluación de efectos de sitio en Colombia se han restringido a ciudades capitales o a proyectos de gran magnitud usando técnicas que requieren una inversión elevada la cual no puede ser costeadada por municipios intermedios o pequeños en los cuales es evidente un crecimiento acelerado de la población y de la urbanización donde estudios que orienten los planes de ordenamiento territorial y recomendaciones de construcción sísmo resistente son indispensables.

Los diferentes autores del estudio de vulnerabilidad sísmica realizado en Duitama y Sogamoso calcularon perfiles de velocidad de onda de corte en los cascos urbanos de dichos municipios, estableciendo la profundidad del estrato ingenieril a partir de estos y asignando factores de amplificación para períodos cortos e intermedios del espectro de respuesta de acuerdo a las relaciones entre V_{s30} , tipo de perfil de suelo y aceleraciones esperadas presentadas por la NSR-10, aportando el principal insumo para la evaluación de la amenaza sísmica local dentro de un proyecto de estimación del Riesgo Sísmico adelantado por el SGC para estos municipios localizados en una zona con alta actividad sísmica generada por diferentes fuentes sismogénicas cercanas y distantes, clasificados por la Norma



Colombiana de Construcciones Sismo Resistente como **Amenaza Sísmica Alta**; en los municipio de Duitama, Sogamoso y Tibasosa, este último, lugar de ubicación del paciente en estudio.

Se cuenta con un registro de 8927 sismos con magnitudes (MI), entre 1.0 y 7.2 en la escala de Richter y con profundidades que varían entre superficiales ($\text{prof} \leq 30.0\text{m}$) hasta 268km. Las fuentes sismogénicas cercanas con mayor probabilidad de afectación sobre los municipios de Sogamoso y Duitama son el Nido de Bucaramanga al norte y la zona del pie de monte de la cordillera oriental al oriente y sur. En la ilustración número 25 se puede apreciar la sismicidad correspondiente al norte de la cordillera oriental, del catálogo integrado de sismicidad para Colombia (1644-2014) y la registrada por la red sismológica del servicio geológico colombiano (2014-2016).

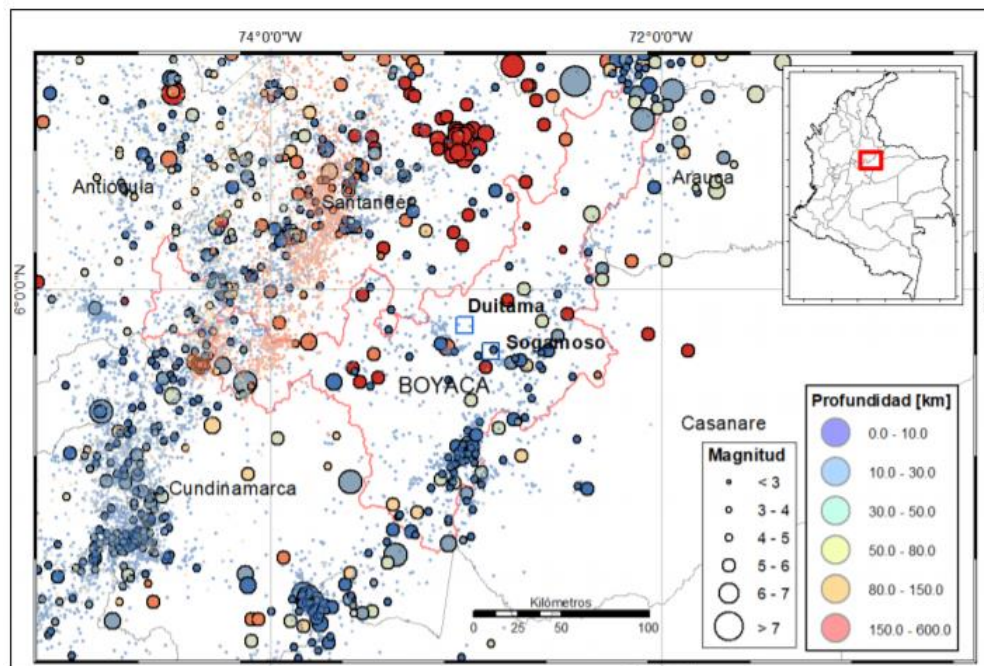


Ilustración 25. Sismicidad entre los años 1644 a 2016 en la zona de estudio

Fuente: Ministerio de Minas y Servicio Geológico

El mayor sismo registrado instrumentalmente en la zona de estudio ocurrió el 22 de Julio de 1993 a las 4:57 pm con una profundidad de 18 km. Este sismo ocasionó alrededor de 500 familias



afectadas, 33 heridos, 152 viviendas destruidas y 342 averiadas en los departamentos de Arauca y Casanare y fue sentido fuertemente en los municipios de Sogamoso y Duitama (INGEOMINAS, 1993).

8.2 PUNTOS DE MEDICIÓN

Los microtemores se ubicaron de manera estratégica, tal que, permitiera una mayor eficiencia en el número de mediciones; para esto, se instalaron según la heterogeneidad geotécnica de los suelos y la geología de la zona. Para pendientes, cuencas hidrográficas y ríos, se identificaron por medio de modelos digitales de elevación (DEM), a causa de restricción en las mediciones en dichas zonas. En cuanto a vías y predios, se identificaron por medio de planos prediales, redes viales y de espacio público.

En el municipio de Sogamoso, se cuenta con información amplia, en lo referente a características geotécnicas y geológicas del suelo, lo cual favorece para la ubicación de los medidores, con datos de mejor precisión y con una menor incertidumbre. Por otro lado, para la ciudad de Duitama, no se cuenta con información amplia de componente geotécnicos, por lo que densificar punto de medición en determinada área podría complejizar los estudios, por lo que la grilla de puntos para este municipio es más homogénea. En la siguiente imagen se puede observar la localización de las mediciones en Sogamoso y Duitama.

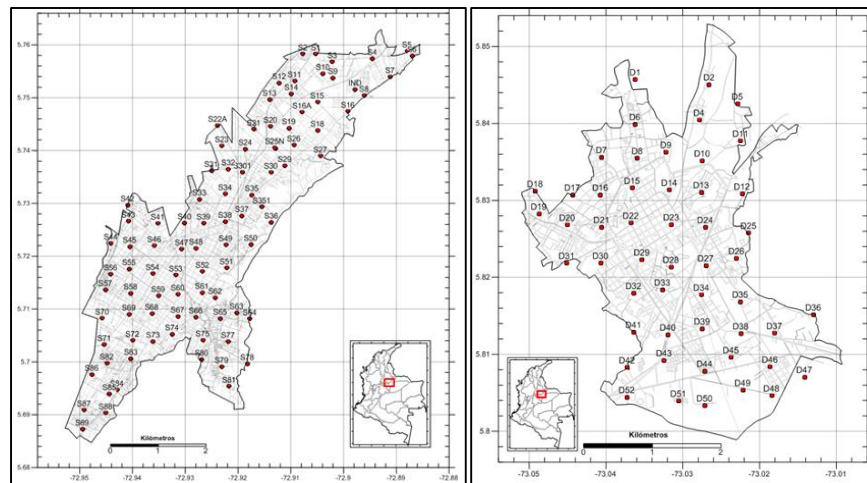


Ilustración 26. Ubicación de los puntos de medición en municipios de Sogamoso y Duitama, respectivamente.



Fuente: Ministerio de Minas y Servicio Geológico

Se usaron 24 geófonos verticales de 4.5 Hz y una unidad de adquisición sísmica DAQLink III

(Seismic Source inc.) de 24 canales (uno por geófono), con las siguientes características:

- 24 bits.
- Resolución: mayor a 118 dB a 2 ms.
- Ancho de Banda: DC a 15 kHz.
- Consumo: 0.4 vatios/canal.
- Velocidad de descarga de datos internos: 100 Mbits/s.
- Ruido Base: menor a 0.2 microvoltios RMS a 2 ms de muestreo.
- GPS tipo GARMIN.

El equipo se compone además de dos cables para conexión de geófonos con 12 conectores con una separación máxima de 8 m.

8.3 EMPLAZAMIENTO Y REGISTRO DE DATOS

Para cada punto de medición se realizó un tendido de 24 geófonos a distancias regulares de 3m entre geófonos para una longitud de 70m aproximadamente. No se realizaron tendidos con mayores longitudes debido a la dificultad logística dentro del casco urbano de estos municipios. Sin embargo, tendidos de hasta 70m son adecuados para estimaciones de Vs30 (Louie, 2001).

En la ilustración No. 14, se muestra un tendido típico realizado en Sogamoso, para el estudio en referencia.





Ilustración 27. Tendido de geófonos y equipo de registro para una configuración de 70m. El equipo de registro está ubicado en el centro del tendido.

Fuente: Ministerio de Minas y Servicio Geológico

Se tomaron registros con una duración de 30 segundos con una frecuencia de muestreo de 2 milisegundos. De esta forma se logran frecuencias entre 4.5 Hz (frecuencia propia de los geófonos) hasta 250 Hz (teniendo en cuenta Nyquist). En cada punto se realizaron de 10 a 20 registros con el fin de captar el mayor contenido frecuencial posible. La adquisición de los datos se llevó a cabo en una sola campaña de mediciones de 23 días. En total se realizaron 2310 registros (15 por punto) para 159 sitios, 105 en Sogamoso y 54 en Duitama. La toma de mediciones de microtemores se realizó en conjunto con la Ingeniera Martha Tovar del SGC y con la colaboración de la UPTC de Sogamoso y los Consejos Departamental y Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.

8.4 RESULTADOS DEL ESTUDIO

8.4.1 MUNICIPIO DE SOGAMOSO

Se analizaron 1404 registros para 142 puntos de medición, 91 en Sogamoso y 51 en Duitama. Para cada punto se calculó un perfil de velocidad de onda de corte, el valor de V_{s30} y la profundidad del estrato ingenieril ($V_s \geq 450$ m/s).

El valor más alto encontrado de V_{s30} para el municipio de Sogamoso fue de 571 m/s y el más bajo de 130 m/s, correspondientes a suelo tipo C con un Perfil de Suelo muy denso o roca blanda y a suelo tipo E con un perfil de suelo blando, respectivamente, de acuerdo con la clasificación de perfiles de suelo del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistentes (NSR-10) (MAVDT, 2010).

Las velocidades más bajas coinciden con las partes planas al oriente de la ciudad conformadas principalmente por depósitos cuaternarios aluviales (Qal) (Ulloa, et al., 2009), caracterizadas



geotécnicamente como limos de alta y baja plasticidad (ML, MH) y arcillas de baja y alta plasticidad (Corredor & Fajardo, 2015).

Se observa además disminución de las velocidades en las zonas cercanas a ríos y quebradas como el río Chicamocha y la quebrada Las Torres al norte, río Chiquito al oriente, el río Monquirá en el centro, entre otras. Velocidades más altas ($V_{s30} \geq 360$ m/s) se encuentran en las partes altas al oriente municipio.

Los valores encontrados entre $500 \text{ m/s} > V_{s30} \geq 360 \text{ m/s}$, corresponden a las Formaciones Picacho (Pgp), Arcillas de Soacha (Pgas) y Arcillolitas de Soacha (Pgars) (Ulloa, et al., 2009), compuestas principalmente por areniscas de grano grueso, arcillolitas con intercalaciones de areniscas y areniscas de grano fino con intercalaciones de limolitas.

Las mayores velocidades $V_{s30} \geq 500$ m/s corresponden a la Formación Chipaque (Ksc) compuesta de lutitas y limolitas con intercalación de areniscas. No se tiene información de caracterización geotécnica de esta zona.

8.4.2 MUNICIPIO DE DUITAMA

En el municipio de Duitama el valor más alto de V_{s30} encontrado fue de 568 m/s y el más bajo de 178 m/s, clasificados como suelos tipo C con un perfil de suelo muy denso o roca blanda y un suelo tipo D con un perfil de suelo rígido, respectivamente, según la NSR-10 (MAVDT, 2010).

Las velocidades más bajas ($V_{s30} \leq 300$ m/s) se localizan al sur de la ciudad en depósitos compuestos principalmente por aluviones del Cuaternario (Qal) (Renzoni & Rosas, 1967). Esta zona se caracteriza tanto por su baja pendiente y topografía plana como por su cercanía con el río Chicamocha, además de una zona limitada localizada al occidente del casco urbano.



Velocidades más altas ($V_{s30} > 450$ m/s) se localizan en tres puntos en el centro del municipio, que coinciden con tres elevaciones aisladas localizadas en el centrooccidente, correspondientes a la Formación Une (Kv2) conformada por areniscas cuarzosas; y al nororiente del municipio sobre el Grupo Churuvita compuesto por areniscas y limolitas.

Este tipo de velocidades se localizan, además, en el norte del municipio y, aunque esta zona superficialmente corresponde a un abanico aluvial (Qa), el V_{s30} es alto debido a que a aproximadamente 10m de profundidad se encuentran estratos con velocidades mayores a 400 m/s a diferencia del centro donde este tipo de velocidades se encuentran a más de 20m de profundidad. En esta zona se encuentra también parte de la Formación Tilata (Tst) compuesta por gravas, arenas, arcillas y capas de lignito.

8.5 PROFUNDIDAD DEL ESTRATO INGENIERIL

Además de la velocidad de onda de corte, el espesor de los depósitos es un factor importante para evaluar las características de sitio tales como la frecuencia de vibración natural del mismo del que depende también la amplificación sísmica (Di Alessandro, et al., 2012) (Borcherdt, 1994). A partir del perfil de velocidad calculado se determinó la profundidad donde el suelo alcanza una $V_s \geq 450$ m/s, denominada basamento ingenieril, cuyo valor de V_s oscila generalmente entre 300 a 700 m/s (Sekiguchi, et al., 2013) (Kinoshita, 2007), (Anbazhagan & Sitharam, 2009).

Esta distribución de la profundidad del basamento es coherente con la descripción realizada en el estudio de gravimetría de Sogamoso (Carlosama, et al., 2006) estableciendo que esta zona se caracteriza por una forma de cubeta que se profundiza en sentido NE-SE.

La profundidad del basamento rocoso, al igual que Sogamoso, tiene relación con la pendiente topográfica debido a la mayor tendencia en la acumulación de sedimentos en zonas bajas y planas.



8.6 CLASIFICACIÓN POR TIPO DE SUELO Y FACTORES DE AMPLIFICACIÓN

El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistentes NSR-10 define seis tipos de perfil de suelo conforme con la calidad y su relación con la V_{s30} en seis tipos de acuerdo a la siguiente tabla:

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$V_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $V_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s > $V_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N \geq 50$, o $S_u \geq 100$ kPa (≈ 1 kgf/cm ²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $V_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > N \geq 15$, o 100 kPa (≈ 1 kgf/cm ²) > $S_u \geq 50$ kPa (≈ 0.5 kgf/cm ²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > V_s
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $W \geq 40\%$ 50 kPa (≈ 0.50 kgf/cm ²) > S_u
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas ($H > 3$ m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F3 — Arcillas de muy alta plasticidad ($H > 7.5$ m con Índice de Plasticidad $IP > 75$) F4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda ($H > 36$ m)	

Ilustración 28. Clasificación de los perfiles de suelo con respecto a la V_{s30} según la NSR-10

Fuente: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10

En la siguiente imagen, se muestra la zonificación de Sogamoso y Duitama de acuerdo con tipo de perfil según la NSR-10.

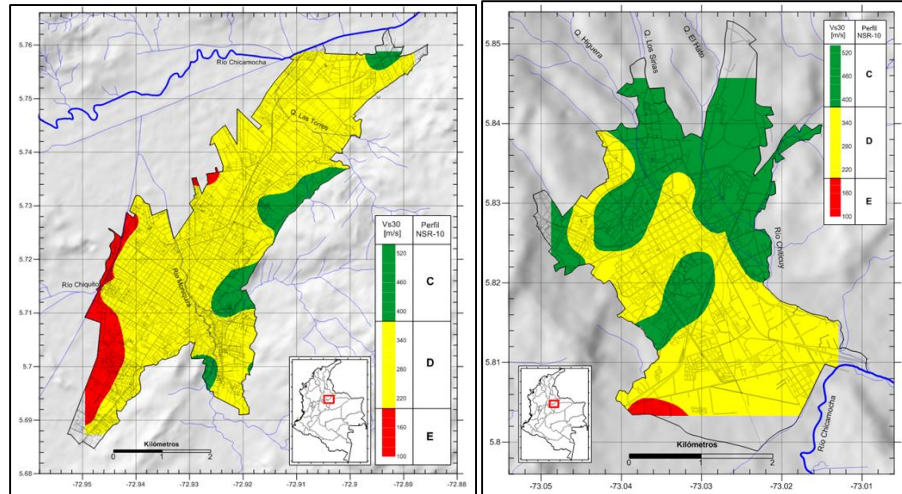


Ilustración 29. Zonificación de Sogamoso y Duitama, respectivamente, de acuerdo con el tipo de perfil según NSR-10

Fuente: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10

Casi la totalidad del área de Sogamoso se encuentra caracterizada por un perfil tipo D correspondiendo a suelos muy densos o roca blanda, con un Vs30 entre 360 y 760 m/s. Una pequeña zona al oriente del municipio corresponde a perfil de suelos tipo C y al occidente un área al tipo E.

Duitama tiene una mayor proporción de área correspondiente a perfiles tipo C, al norte y una zona aislada al centro. La zona central y sur del municipio se clasifica como perfil tipo D y una pequeña zona al sur como E.

En función del tipo de perfil y de la intensidad (Aceleración (Aa) o Velocidad (Av) pico efectivas) del movimiento sísmico, la NSR-10 presenta unos coeficientes de amplificación para los periodos cortos del espectro (Fa) y para los periodos intermedios (Fv) que amplifica las ordenadas del espectro en roca con el fin de tener en cuenta los efectos de sitio.

La NSR-10 determina la intensidad para cada municipio para una probabilidad del 10% de ser excedidos en un periodo de 50 años. Las intensidades suministradas por la NSR-10 para Sogamoso son



de $A_a = 0.25$ y $A_v = 0.25$; y para Duitama son $A_a = 0.20$ y $A_v = 0.25$, clasificando a estos municipios en Amenaza Sísmica Alta.

En las siguientes tablas, se muestran los valores de amplificación en función de la intensidad del movimiento sísmico para periodos cortos e intermedios del espectro, respectivamente.

TIPO DE PERFIL	Intensidad de la respuesta espectral para periodos cortos					
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.25$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
B	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
C	1,20	1,20	1,15	1,10	1,00	1,00
D	1,60	1,40	1,30	1,20	1,10	1,00
E	2,50	1,70	1,45	1,20	0,90	0,90

Tabla 1. Coeficiente F_a para periodos cortos del espectro de respuesta. (MAVDT, 2010). El valor correspondiente a $A_a = 0.25$ se estimó aquí de los valores originales de la NSR-10

TIPO DE PERFIL	Intensidad de la respuesta espectral para periodos intermedios					
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.25$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
B	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
C	1,70	1,60	1,55	1,50	1,40	1,30
D	2,40	2,00	1,90	1,80	1,60	1,50
E	3,50	3,20	3,00	2,80	2,40	2,40

Tabla 2. Coeficiente F_v para periodos intermedio del espectro de respuesta. (MAVDT, 2010). El valor correspondiente a $A_v = 0.25$ se estimó aquí de los valores originales de la NSR-10.

Fuente: El Estudio

De acuerdo con los factores de amplificación F_a y F_v para Sogamoso para un $A_a = 0.25$ y $A_v = 0.25$ para los tres tipos de perfiles predominantes encontrados con relación a la V_{s30} . Para periodos cortos se tiene un factor de amplificación F_a de 1.15, 1.30 y 1.45 para los perfiles tipo C, D y E, respectivamente; y factores de amplificación F_v de 1.55, 1.90 y 3.00 para los mismos perfiles.



Conforme los factores de amplificación F_a y F_v para Duitama para un $A_a = 0.20$ y $A_v = 0.25$. En este municipio se encontraron valores de F_a de 1.20, 1.40 y 1.70 para los perfiles tipo C, D y E, respectivamente; y para periodos intermedios valores de F_v de 1.55, 1.90 y 3.00.

Para periodos intermedios el valor de F_v , es el mismo para los dos municipios, sin embargo, el valor de amplificación para periodos cortos es mayor para Duitama debido a que los valores de factores de sitio disminuyen con el incremento de A_a o A_v . Mientras la intensidad del movimiento sísmico se incrementa, los esfuerzos de cortante del suelo aumentan, causando un incremento en el amortiguamiento histerético del suelo. Este aumento del amortiguamiento disipa la energía y reduce el nivel del movimiento.

Con el incremento del V_{s30} los factores de amplificación disminuyen, debido al contraste de impedancia entre los sedimentos superficiales y los estratos subyacentes más rígidos y la roca.

9 ANÁLISIS DE RIESGOS ESTRUCTURALES Y NORMATIVIDAD NRS-10.

El sistema constructivo del Colegio y Santuario Las Monjas es un **sistema tipo combinado** establecido en el A.3.2.1.2 (b) NSR-10, ya que a pesar de que el edificio no se diseñó para este fin, los muros de ladrillo están soportando cargas adicionales a su peso propio, trabajando junto con el pórtico de concreto reforzado, como un elemento de resistencia de cargas verticales y horizontales, y por esta razón, se han evidenciado importantes grietas en estos elementos, sumado a los asentamientos diferenciales que se han generado en la estructura.

La edificación analizada actualmente se encuentra en uso, como sede parcial de la administración municipal del municipio de Tibasosa, donde confluyen gran cantidad de funcionarios públicos, contratistas, comunidad en general, entre otros, fue construida hace más de 50 años, posee dos plantas con un área construida de aproximadamente 5760 metros cuadrados.



Teniendo en cuenta que la primera normativa en el país referente al diseño sismo resistente data de 1984 mediante el Decreto 1400, por el cual se adoptó el Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes, muy posterior la construcción analizada, la estructura se construyó sin la obligación regulada u ordenada por el estado, basada presumiblemente por códigos norteamericanos.

En marco de la normatividad vigente es necesario cumplir lo establecido en la NRS-10, en marco de la necesidad de realizar un estudio de vulnerabilidad sísmica y de aplicar diseño de refuerzo estructural.

9.1 Diseño Estructural

A través del levantamiento arquitectónico realizado in situ, se obtuvieron diferentes características de la estructura tales como dimensiones de columnas, vigas y alturas de entrepiso.

9.2 Normatividad

La Normativa que rige la edificación en tema estructural es la NRS-10, Capítulo A-10 EVALUACIÓN E INTERVENCIÓN DE EDIFICACIONES CONSTRUIDAS ANTES DE LA VIGENCIA DE LA PRESENTE VERSIÓN DEL REGLAMENTO.

Teniendo en cuenta los requerimientos normativos del capítulo expuesto se detalla y se da cumplimiento al procedimiento establecido en el numeral A.10.1.4

A.2.5.1 — GRUPOS DE USO — Todas las edificaciones deben clasificarse dentro de uno de los siguientes Grupos de Uso:

A.2.5.1.2 — Grupo III — Edificaciones de atención a la comunidad — Este grupo comprende aquellas edificaciones, y sus accesos, que son indispensables después de un temblor para atender la



emergencia y preservar la salud y la seguridad de las personas, exceptuando las incluidas en el grupo IV.

Este grupo debe incluir:

(...) (d) Guarderías, escuelas, colegios, universidades y otros centros de enseñanza (...)

Grupo de uso	
Tipo de Edificación según la actividad de Uso	Edificaciones de Atención a la comunidad
Grupo de uso	III
Coeficiente de importancia (Tabla A.2.5-1)	1,25

Ilustración 30. Grupo de uso acorde a NSR-10

Fuente: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10

9.3 DATOS SÍSMICOS

Localización y altura			
Ciudad y/o Municipio	Tibasosa	Código DANE	15806
Altura de la Edificación	8,00 m	Departamento	BOYACÁ
Definición de zonas de amenaza sísmica			
Coeficientes			Apéndice A4
Aceleración Pico Efectiva			Aa = 0,2
Velocidad Pico Efectiva			Av = 0,25
Aceleración Pico Efectiva reducida para diseño con seguridad limitada			Ae = 0,16
Aceleración Pico Efectiva, para umbral de daño			Ad = 0,08
ZONA DE AMENAZA SÍSMICA		Alta	

Tabla 3. Zona de amenaza sísmica de Tibasosa

Fuente: Autor



Clasificación del perfil del suelo		
Tipo de Perfil del Suelo de Fundación del Proyecto (TPS)	TPS	E
Coeficiente de Amplificación - Zona de Periodos Cortos (Tabla A.2.4-3)	Fa =	1,70
Coeficiente de Amplificación - Zona de Periodos Intermedios (Tabla A.2.4-4)	Fv =	3,00

Tabla 4 Clasificación del perfil del suelo

Fuente: Autor

Grupo de uso	
Tipo de Edificación según la actividad de Uso	Edificaciones de Atención a la comunidad
Grupo de uso	III
Coeficiente de importancia (Tabla A.2.5-1)	1,25

Tabla 5. Grupo de uso de la estructura

Fuente: Autor

Análisis de la estructura		
Periodo de diseño		
El periodo fundamental de la Estructura debe ser $\leq C_u \cdot T_a$ (A.4.2-2)	Cu=	1,18
$C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$	Cu ≥ 1.2	Incumple
	Cu=	1,2
Sistema estructural de resistencia sísmica		
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales		

Tabla 6. Periodo de diseño y sistema estructural

Fuente: Autor



Periodo fundamental		
Coefficiente utilizado para calcular el período máximo permisible de la Estructura	Ct=	0,0470
Parámetro α	α =	0,9000
Periodo Fundamental aproximado	Ta=	0,3054
Periodo Fundamental máximo	Tmax=	0,3665
Período utilizado para obtener las fuerzas sísmicas de diseño	T=	0,366

Tabla 7. periodo fundamental de la estructura

Fuente: Autor

Espectro de diseño		
		A.2.6-1
Periodo corto de vibración	Tc=	1,06 A.2.6-2 $T_c = \frac{0.48 \cdot A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a}$
		A.2.6-3 $S_a = 2.5 \cdot A_a \cdot F_a \cdot I$
Periodo largo de vibración	TL=	7,20 A.2.6-4 $TL = 2.4 \cdot F_v$
		A.2.6-5 $S_a = \frac{1.2 \cdot A_v \cdot F_v \cdot TL \cdot I}{T^2}$
Periodo inicial de vibración	T0=	0,22 A.2.6-6 $T_0 = 0.1 \cdot \frac{A_v \cdot F_v}{A_a \cdot F_a}$
	S0=	1,48 A.2.6-7 $S_a = 2.5 \cdot A_a \cdot F_a \cdot I \cdot \left(0.4 + \frac{0.6 \cdot T}{t_0}\right)$

Tabla 8. Períodos para determinación de espectro sísmico.

Fuente: Autor

Punto corte= 0.43		
Punto	T (seg)	Sa (g)
	0,00	1,06
T0	0,22	1,06
	0,35	1,06
	0,71	1,06
Tc	1,06	1,06
	1,47	0,77
	1,88	0,60
	2,29	0,49
	2,70	0,42
	3,11	0,36
	3,52	0,32
	3,92	0,29
Máxima aceleración horizontal		
T	0,366	segundos
Sa	1,063	(g)

Punto	T (seg)	Sa (g)
	4,33	0,26
	4,74	0,24
	5,15	0,22
	5,56	0,20
	5,97	0,19
	6,38	0,18
	6,79	0,17
TL	7,20	0,16
	7,56	0,14
	7,92	0,13
	8,69	0,11
	9,07	0,10

Tabla 9 Consolidación de datos espectro de diseño según NRS-10

Fuente: Autor

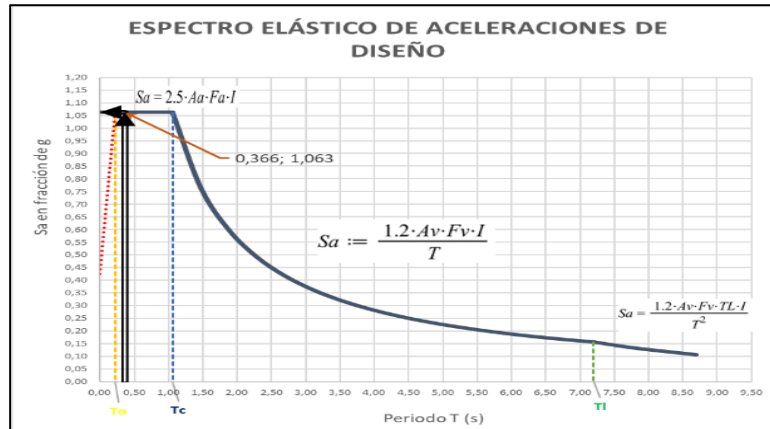


Tabla 10. Espectro elástico de aceleraciones de diseño

Fuente: Autor

9.4 Condiciones de integridad estructural

9.4.1 Calificación de la Estructura

Con base a la información recopilada, se proceda a realizar el procedimiento establecido para establecer el estado de estructura.

El estado del sistema estructural debe calificarse con respecto a:

- (a) la calidad del diseño de la estructura original y su sistema de cimentación y de la construcción de la misma y
- (b) el estado de mantenimiento y conservación. Esta calificación debe hacerse de acuerdo con los requisitos de A.10.2.¹

9.4.1.1 Calidad del diseño y la construcción de la estructura Original

La estructura se compone principalmente de viga de cimentación, columnas y vigas del primer nivel en concreto, y vigas aéreas de madera (segundo nivel), es necesario evaluar cada componente atendiendo el capítulo Titulo C de la NRS-10, referente a concreto estructural.



Se resalta que en las inspecciones realizadas se determinó que la estructura no cuenta con zapatas, simplemente la viga de cimentación.

9.4.1.2 Estado de la Estructura

Se evidencian humedades, desprendimientos, algunas fisuras, presencia de corrosión.

9.4.1.3 Mantenimiento y conservación de la Estructura

Se evidencia intervenciones periódicas en la edificación para mantenimiento de la misma, sin embargo, no es eficiente presentando serios inconvenientes en los techos.

9.4.2 Resistencia efectiva de la estructura

El proyecto se tiene en cuenta tanto los materiales con los que se encuentra construida la estructura y una evaluación basada en la experiencia de los consultores donde se califica el estado y conservación de la misma.

La evaluación se ciñe a lo establecido en la NRS-10 en la tabla A.10.4-1 valores de Φ_c y Φ_e , que para el caso los dos índices se establecieron como 0.8 por la condición **regular** de la estructura (en evaluación), pero se considera:

- ✓ Pórtico, pero en una sola dimensión
- ✓ No cuenta con zapatas en la cimentación.
- ✓ La resistencia de los materiales con que está construida es inferior a los exigidos por norma como es el caso del f'_c columnas menor a 21MPa, el acero es menor de 300MPa liso.



10 INSPECCIÓN VISUAL - DIAGNÓSTICO PATOLÓGICO

10.1 FORMATOS DE RECOLECCIÓN DE INSPECCIÓN VISUAL

Los autores toman como referencia las fichas dadas a conocer por los diferentes docentes del posgrado, realizando ajustes y optimizando el llenado según el paciente a atender, por lo anterior se consolidan las siguientes fichas para la historia clínica del colegio las Monjas ubicado en el municipio de Tibasosa Boyacá.

Nombre	Descripción
Ficha No. 1	RECONOCIMIENTO INICIAL
Ficha No. 2	INFORMACION PREVIA I
Ficha No. 3	INFORMACION PREVIA II
Ficha No. 4	INFORMACION PREVIA III
Ficha No. 5	RESUMEN GENERAL DE LESIONES
Ficha No. 6	DIAGNOSTICO (número según el paciente 6.1 a 6.15)

Tabla 11 Fichas consolidadas

Elaboró: autor

Como trabajo adicional en la FICHA No. 5 “Resumen general de lesiones”, se buscó la optimización y calificación automática de cada lesión en la hoja de cálculo para las 25 posibles lesiones calificadas como son: 8 lesiones físicas, 7 mecánicas, 10 químicas biológicas. Ver columna “CLASIFICACION GENERAL DE LA LESION” ficha No. 2.

Lv Leve	Md Moderada	Sv Severa	Gv Grave
1	2	3	4

Tabla 12 Ponderación de la lesión

Elaboró: autor



Cada lesión identificada da un peso de 1 a 4 y según el número total con relación al total de las 25 lesiones establecidas se clasifica la lesión, lo anterior con el fin de establecer un método matemático entre los profesionales y no subjetivo.

10.2 LESIONES MÁS RELEVANTES

Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico.(Broto, 2006)

10.2.1 Grietas unión placa -columnas (Lesión ID 1)

La unión entre placas de piso y columnas presenta grietas de diferentes dimensiones, que en algunos casos alcanza los 3 cm. **Causas primarias y secundarias:** lesiones físicas (capilaridad, filtración y lavado diferencial), lesiones mecánicas (cargas, dilatación/contracción, acabado por elemento).



Ilustración 31 Placa columna

Fuente: autor



Ilustración 32 Desprendimiento placa columna

Fuente: autor

Nivel de Severidad:

Teniendo en cuenta que la totalidad de la longitud de la junta no tiene un sellado se clasifica como una lesión **Grave**, por lo que permite la entrada de agua y materiales, y al estar alledaño a un



elemento estructural su intervención debe ser inmediata con el fin de prevenir posibles afectaciones a la cimentación del paciente y por ende amenaza la estabilidad del mismo.

Posibles causas:

debido a asentamientos diferenciales evidenciados en el paciente y por deficiencias en el sellado de juntas, en la compactación, inadecuado proceso constructivo para dilatar losas de piso con el elemento estructural tipo columna y desconexiones hidráulicas; que originan la entrada de agua lluvias, saturando el suelo, ocasionando la salida de finos, aparición de fisuras grietas y con la acción de las cargas y movimientos desprendimientos.

10.2.2 Grietas en juntas de construcción y desprendimiento de losetas (Lesión ID 2)

Se evidencia separación excesiva en las juntas de construcción de las placas de piso, tanto en las longitudinales como en las transversales, que permite la entrada de materiales incompresibles e infiltración de agua superficial y expulsada por bajantes con deficiencias, así como el desprendimiento de losetas. **Causas primarias y secundarias:** lesiones físicas (filtración y accidental), lesiones mecánicas (dilatación/contracción, acabado por elemento).

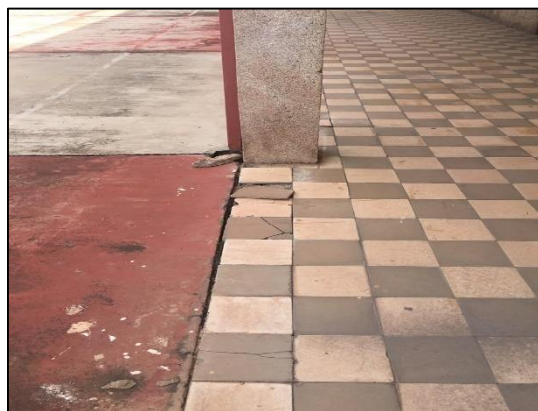


Ilustración 33 Grietas en juntas de construcción

Fuente: autor



Nivel de Severidad

Teniendo en cuenta que la totalidad de la longitud de las juntas no tiene un sellado, pero está alejado de los elementos estructurales, se clasifica como una lesión **Severa**, que permite la entrada de agua y materiales, su intervención más relevante es impedir el ingreso de agua y sellado de las juntas.

Posibles causas

- No se consideró en la etapa de construcción el sellado de las juntas, por cuanto no existe evidencia física de su existencia.
- Inexistencia de mantenimiento preventivo y correctivo para el manejo de las grietas.
- Posibles asentamientos diferenciales en algunos sectores de la losa de piso.
- Inadecuada pega de losetas

Evolución probable

Con el ingreso contante de agua al nivel inferior de la placa permitirá al menor esfuerzo mayores fracturas, pérdida de placa, más desprendimientos de losetas que traerán consigo mayores costos de intervención en un periodo intermedio de tiempo.

10.2.3 Deficiente conexión columna concreto con viga madera (Lesión ID 3)

La cubierta descansa y trasfiere las cargas a unas vigas en madera y estas a las columnas de concreto, sin embargo, la unión “nodo” de dichos elementos estructurales es inadecuado y presenta riesgos de desprendimientos y falla con un movimiento sísmico.

Toda vez que en un sistema de pórticos el nodo o unión viga columna se vuelve un elemento importante a tener en cuenta para la rigidez, soporte de esfuerzos, control de derivas entre otros, aunado a ello el paciente se encuentra en una zona de amenaza sísmica alta lo cual obliga a tener especial cuidado tanto en su diseño, detallado y construcción.



Adicionalmente, las vigas presentan humedad parcial a causa de problemas en el tejado del paciente. **Causas primarias y secundarias:** lesiones físicas (filtración), lesiones mecánicas (por soporte).



Ilustración 34 Nodo columna en concreto viga en madera

Fuente: autor

Nivel de Severidad

Se debe realizar un modelo matemático que permita establecer el adecuado comportamiento de los elementos y chequeo especial de la unión columna en concreto con la viga en madera que garantice la estabilidad de la estructura ante solicitaciones sísmicas.

Por la baja altura de la edificación presenta aparente baja afectación en los nodos, pero alcanzan a evidenciarse algunas fisuras en la columna que clasifica la condición en una lesión de tipo

MODERADA.

Posibles causas

Sistemas constructivos de la época, donde es normal hacer la unión como está desarrollada en la obra, adicional esta la utilización de materiales propios de la zona (madera) que con una adecuada conservación e inmunización trabajan adecuadamente.



Inexistencia de reglamentos técnicos de construcción o poco conocimiento técnico de la actividad sísmica de la zona.

Reducción de costos al cambiar el concreto por madera.

Humedad por problemas en la cubierta de la edificación.

Evolución probable

Se evidencia un fisuramiento leve en el nodo, sin embargo, con la actividad sísmica o ante la ocurrencia de un evento sísmico de gran magnitud algunas de estas uniones presentarán colapso y otras fisuras más pronunciadas, grietas y desprendimientos.

10.2.4 Daños en entramado y techos (Lesión ID 4)

Se encontró humedad en los cielos rasos del paciente, al momento de la inspección se detectó que por la afectación del tejado ingresa agua lluvia al sistema de entramado que soporta la cubierta el cual es en madera rolliza y al cielo raso.

En la visita realizada no se logró establecer daños en el entramado por la limitación de espacio, equipos y personal, sin embargo, es muy posible que estos elementos tengan algún nivel de afectación por el continuo contacto con el agua lluvia. **Causas primarias y secundarias:** lesiones físicas (accidental y filtración), lesiones químicas (por agentes orgánicos).





Ilustración 351 Presencia de humedad en techos

Fuente: autor

Nivel de Severidad

Se clasifica un nivel de severidad **MODERADO**, toda vez que no se evidencian entramados colapsados, como tampoco espacios en la cubierta con grandes aberturas.

Posibles causas

Falta de mantenimiento rutinario, la acción del viento, el envejecimiento del tejado, la presencia de aves que aceleran el daño en la edificación, permitiendo el ingreso de agua lluvia al entramado de la cubierta el cual es en madera y al cielo raso.

Evolución probable

El ingreso constante de agua lluvia en la temporada invernal produce daños en la madera y cielo raso que de no intervenir se serán progresivos, más evidentes y con mayores costos en la reparación.

10.2.5 Afectaciones en accesos y escaleras (Lesión ID 5)

El ingreso peatonal a la estructura se hace por medio de escalones y en su interior cuenta con escaleras del primer al segundo piso.

Los escalones de la entrada presentan grietas, desprendimientos y suciedad, adicionalmente en la parte técnica estos no cuentan con las medidas recomendadas de huella y contra huella.

En lo relacionado con las escaleras estas presentan suciedad y técnicamente la huella y contra huella incumplen las dimensiones recomendadas, por otra parte, la pendiente, número de pasos, espacios de giro incumplen con lo recomendado para este tipo de elementos.



El paciente no cuenta con accesos a personas con discapacidad que permitan el libre movimiento en la edificación.

La lesión es de tipo de diseños y constructivo, entendible porque en el año de intervención no se exigía requisitos técnicos al respecto. **Causas primarias y secundarias:** lesiones físicas (capilaridad y depósito), lesiones químicas (por agentes orgánicos).



Ilustración 36 Acceso principal

Fuente: autor



Ilustración 37 Suciedad en escalera interna

Fuente: autor



Ilustración 38 Pendiente escalera interna

Fuente: autor



Ilustración 39 Accesos escaleras reducidos y sin descanso

Fuente: autor



Nivel de Severidad

El nivel de severidad de esta lesión es **MODERADA**, pues su intervención es rápida, no afecta la parte estructural, pero es necesaria para la entrada en funcionamiento en caso de intervención.

Posibles causas

Inadecuado mantenimiento preventivo y correctivo.

En el proceso de planeación y construcción del proyecto no existía normatividad respecto a la accesibilidad de discapacitados, como tampoco las recomendaciones para escaleras.

Evolución probable

De no intervenir esta lesión la estructura tendrá problemas de desprendimientos, humedades, aumento de la suciedad y la incapacidad e imposibilidad de la estructura para ser utilizada por personas con discapacidad o de una forma cómoda y segura al momento de utilizar la escalera.

10.2.6 Humedad y desprendimientos en paredes internas (Lesión ID 6)

Se evidencia en las paredes internas humedad por capilaridad e infiltración desde el exterior de la edificación, bastante suciedad y desprendimientos parciales de pañete y pintura, la situación detectada se ve en mayor medida en los salones de clase del primer piso. **Causas primarias y secundarias:** lesiones físicas (capilaridad, filtración, depósito), lesiones químicas (eflorescencias), lesiones mecánicas (por acabado)



Ilustración 40 Desprendimientos en paredes

Fuente: autor



Ilustración 41 Estado de paredes internas

Fuente: autor



Ilustración 42 humedad en paredes internas

Fuente: autor

Nivel de Severidad

El nivel de severidad de esta lesión es **MODERADA**, su intervención es rápida y debe ser posterior a la intervención de la parte exterior, no afecta la parte estructural, pero es necesaria para la comodidad y bienestar de los posibles usuarios cuando entre en funcionamiento.

Posibles causas



Falta de mantenimiento correctivo y preventivo, aplicación de impermeabilizantes, inadecuado tratamiento de fachadas y de ventanas exteriores que permiten el paso de agua.

Evolución probable

Descascaramiento de pañete y pérdida de pintura avanzado en lugares específicos, presencia de agentes contaminantes.

10.2.7 Ensuciamiento, oxidación y eflorescencias en la pintura de la fachada (Lesión ID 7)

Ubicación: FACHADAS DE LA ESTRUCTURA

Deterioro en pared de fachada, por humedades atmosféricas, presenta suciedad, evidencia una corrosión por contaminación de óxido del metal de las ventanas, ventanas presentan corrosión. **Causas primarias y secundarias:** lesiones físicas (lavado diferencial), lesiones químicas (eflorescencias).



Ilustración 43 Fachada principal

Fuente: autor



Ilustración 44 Fachada

Fuente: autor

Nivel de Severidad: Tipo de lesión Secundaria, según visita ocular se encuentra que la fachada presenta falta de mantenimiento y presenta humedad atmosférica.

Posibles causas: Agentes atmosféricos y falta de mantenimiento, contaminación ambiental, humedad.

Evolución probable: falta de mantenimiento preventivo y correctivo.

10.2.8 Fisuras y desprendimientos en el andén de concreto (Lesión ID 8)

Con base en la visita de inspección se diagnostica fisuras por afectación directa al material y en conjunto de mantenimiento preventivo y correctivo genera humedad por capilaridad como también presencia de organismos vegetales y suciedad. **Causas primarias y secundarias:** lesiones físicas (filtración y capilaridad), lesiones químicas (Por vegetales), lesiones mecánicas (dilatación/contracción, por acabado, sobrecarga).



Ilustración 45 Daños en andén vista 1

Fuente: autor



Ilustración 46 Daños en andén vista 2

Fuente: autor

Nivel de Severidad: tipo de lesión Primaria, según inspección ocular la estructura del andén presenta pérdida de capacidad portante por humedad, sobrecarga.

Posibles causas: niveles altos de precipitación, mala adherencia de los materiales, sobrecarga, pérdida de capacidad portante, humedad.

Evolución probable: Falta mantenimiento de juntas, mantenimiento preventivo y correctivo, impermeabilización

10.2.9 Pudrición en madera de pisos (Lesión ID 9)

Pudrición en madera producto de la falta de mantenimiento, presenta presencia de organismos, humedades por agentes atmosféricos. **Causas primarias y secundarias:** lesiones físicas (filtración, capilaridad, atmosférico), lesiones químicas (Por animales), lesiones mecánicas (sobrecarga).



Ilustración 47 Corredores en tablado vista 1

Fuente: autor



Ilustración 48 Corredores en tablado vista 2

Fuente: autor

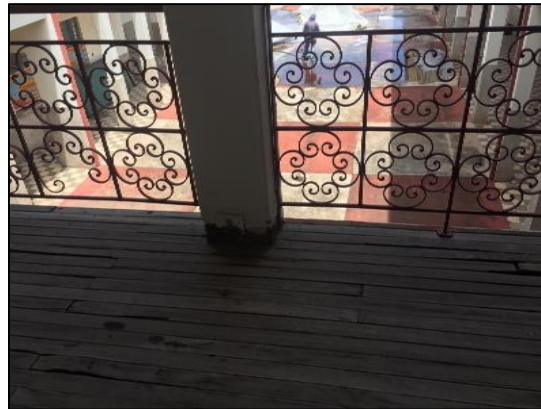


Ilustración 49 Corredores en tablado vista 3

Fuente: autor

Nivel de Severidad tipo de lesión primaria, según inspección ocular se ve pudrición en la madera de piso por falta de mantenimiento, humedad y filtraciones, y presenta agentes animales

Posibles causas pudrición en madera producto de la falta de mantenimiento, presenta presencia de organismos, humedades por agentes atmosféricos

Evolución probable agentes atmosféricos y falta de mantenimiento



10.2.10 Humedad, desprendimiento y fisuras en vigas aéreas (Lesión ID 10)

Humedad producida por efectos atmosféricos, desprendimientos por humedad o carga y falta de mantenimiento. La fisura longitudinal observada en la viga, es causada probablemente por corrosión en el acero de refuerzo. **Causas primarias y secundarias:** lesiones físicas (filtración, lavado diferencial), lesiones químicas (corrosión en acero de refuerzo), lesiones mecánicas (carga, dilatación/contracción, soporte).

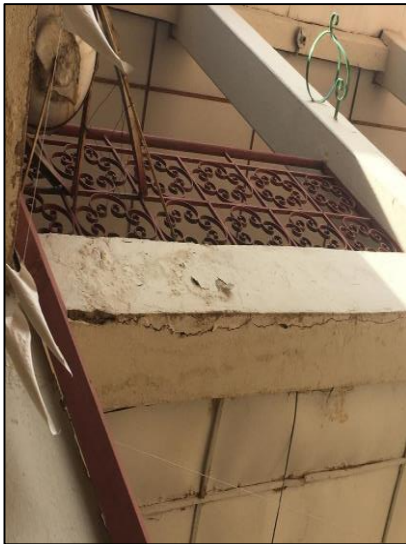


Ilustración 50 Vigas aéreas con lesiones

Fuente: autor



Ilustración 51 Vigas aéreas con desprendimiento

Fuente: autor

Nivel de Severidad Tipo de lesión primaria, se encuentra mediante visita ocular desprendimiento fisuras por humedad y corrosión.

Posibles causas humedad producida por efectos atmosféricos, desprendimientos por humedad o carga y falta de mantenimiento.

Evolución probable pérdida de capacidad portante, figuración.



10.2.11 Humedad y estancamiento de agua en placa de contrapiso patio (Lesión ID 11)

La placa de contrapiso presenta en algunos puntos asentamientos, procedentes principalmente de la filtración de agua por las juntas, y por la falta de desnivel, que permitan evacuar de manera óptima las aguas de lluvias. **Causas primarias y secundarias:** lesiones físicas (filtración), lesiones químicas (eflorescencias), lesiones mecánicas (Asentamiento).



Ilustración 52 Estancamiento de agua – vista 1

Fuente: autor



Ilustración 53 Estancamiento de agua – vista 2

Fuente: autor

Nivel de Severidad

Moderada: Se puede visualizar que la placa de contrapiso de patio, cuenta con dilataciones entre las losas, sin embargo, ante agentes atmosféricos como las precipitaciones, el agua no fluye plenamente hacia los desagües, dado que en algunos puntos no hay el desnivel adecuado, generando empozamiento y estancamiento del agua, lo cual afecta la placa en consideración.

Posibles causas

Precipitación en esta zona, afectándole mayormente en inviernos. El agua se filtra por las dilataciones, conllevando a una posible socavación en la placa de contrapiso.

Falta de mantenimiento, como limpieza en los desagües que permita circular mejor el fluido.



Evolución probable

De no intervenir la placa y las juntas de dilatación, se espera que el agua se siga empozando ante eventos de precipitación, así como ingresando por medio de las dilataciones, lo que conllevaría a seguir filtrando el agua, y socavando la placa de contrapiso desde abajo, generando fallas físicas en el elemento, así como asentamiento en el terreno.

10.2.12 Rotura de baldosas o tabletas de Hall de patio y aula (Lesión ID 12)

Se puede apreciar el desprendimiento y/o rotura de las baldosas o losetas en aula y algunos hall o pasillos, por factores mecánicos. **Causas primarias y secundarias:** lesiones mecánicas (Sobrecarga).



Ilustración 54 Desprendimiento y rotura de baldosas hall patio

Fuente: autor



Ilustración 55 Fisuras en algunas baldosas salón

Fuente: autor

Nivel de Severidad

Moderada: Se observa que algunas de las baldosas o losetas dentro de la edificación, se encuentran agrietadas, rotas o sueltas, lo cual hace de este acabado, inservible, lo cual puede ocasionar accidentes en las personas que transiten por allí, principalmente en el hall de patio.

Posibles causas



Principalmente al exceso de cargas, mayormente en las tabletas de los pasillos de patio; dado que no son de tráfico pesado. Adicionalmente la falta de pegue homogéneo entre la loseta y la placa de contrapiso, hace que se generen vacíos interiores, y las cargas no se transmiten uniformemente, ocasionado la falla de estos elementos.

Evolución probable

De no tomar las medidas respectivas, se espera que se sigan partiendo las demás baldosas.

10.2.13 *Afectación múltiple de muros interiores del patio*

Se aprecia que los muros internamente, presentan diversas afectaciones a causa del agua que se filtra y sube por capilaridad, desde la parte trasera del cerramiento.



Ilustración 56 Afectaciones en muros patio – vista 1

Fuente: autor



Ilustración 57 Afectaciones en muros patio – vista 2

Fuente: autor

Nivel de Severidad

Severa: se puede apreciar que los muros perimetrales del patio, poseen múltiples afectaciones o lesiones de carácter físico y químico, debido principalmente al agua, que pueda ingresar al interior del muro por capilaridad y por filtración externa, al estar en contacto con terreno. Adicional también por salpicadura directa.



Posibles causas

Las precipitaciones pueden afectar el muro, ya que este, ni el pañete son impermeables.

Adicionalmente, el muro se encuentra en contacto directo con terreno en la parte exterior, y no se le ha dado protección. En la parte superior se ve la construcción de un murete en ladrillo que soporta malla eslabonada, lo que genera mayor escorrentía de agua en caso de lluvias.

Evolución probable

De no realizarse las reparaciones pertinentes, se espera un aumento significativo de las lesiones, reflejando además la pérdida de agregados finos a causa de la alta humedad, conllevando a fallas físicas como fisuras y grietas y muy seguramente al desprendimiento de los muros de las columnas.

10.2.14 Afectación leve en algunas maderas, pertenecientes al entramado de cubierta.

Se ve la presencia de patología en la madera por agentes bióticos, congénitos, selección y corte de la madera, en entramado de cielo raso. **Causas primarias y secundarias:** lesiones químicas/biológicas (presencia de animales), lesiones mecánicas (carga).



Ilustración 58 Afectaciones en entramado – vista 1

Fuente: autor



Ilustración 59 Afectaciones en entramado – vista 2

Fuente: autor



Nivel de Severidad

Leve: Como primera medida se ven ciertos agujeros ocasionados por organismos xilófagos.

Como segundo se observa que la madera no es pareja, y previo a su instalación ya tenía antecedentes abióticos, que conllevaron a deformarla, además algunas presentan leve fotooxidación.

Posibles causas

El no mantenimiento periódico, ocasiona el ingreso de organismos, sumado que algunos de estos maderos están actuando de soporte a elementos de madera verticales, que, a su vez, funcionan de soporte del tejado de fibrocemento.

Evolución probable

Pérdida de la capacidad mecánica, aumento del ataque de xilófagos.

10.2.15 Presencia de humedad en piso y pared exterior en patio

Afectación en placa de piso y muros, los cuales se localizan internamente de la edificación, específicamente en uno de los patios. **Causas primarias y secundarias:** lesiones químicas/biológicas (eflorescencias), lesiones físicas (de obra, accidental).



Ilustración 60 Afectaciones en placa y muro, por humedad

Fuente: autor



Nivel de Severidad

Leve: Se puede apreciar, que hay presencia de humedad excesiva en los primeros 50cm del muro, medidos desde el piso, así como en la placa adyacente al muro. Se observa una canal metálica, la cual no cuenta con su sosco y bajante correspondiente.

Posibles causas

Si no se hace la instalación del sosco y bajante, se seguirá presentando estos niveles de humedad, ya que, ante agentes de lluvias, el agua se acumulará en mayor medida en este punto, dado que la canal direcciona las aguas hacia este lugar.

Evolución probable

Mayor concentración de humedades en placa de piso y muros, así como un aumento considerable en las eflorescencias.



11 ENSAYOS TÉCNICOS, AUSCULTACIÓN Y/O EXPLORACIÓN

Se ejecuta este capítulo considerando los ensayos ejecutados en el paciente, acorde a la inspección visual, nivel de severidad de daño, y en general, supeditado a las fichas empleadas como herramienta de recolección de información, que permita establecer dichos ensayos, de manera acertada y obtener información específica y detallada de las diferentes lesiones para lograr dar la solución o proceso de intervención de rehabilitación más eficiente.

11.1 ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Estos ensayos no alteran la forma, ni las propiedades físicas, químicas o mecánicas de los elementos u objetos inspeccionados. No producen daños de consideración, o si lo hay, son imperceptibles.

Con base en los inspeccionado preliminarmente, y haciendo el análisis correspondiente a cada una de las lesiones, provocadas por diversas causas, se realizarán los siguientes ensayos no destructivos:

- Ensayo de índice de rebote: Se requiere garantizar que los elementos estructurales cumplen con la resistencia a la compresión óptima, para lo cual se emplea un esclerómetro en campo.

11.2 ENSAYOS DESTRUCTIVOS

- Estudio de suelos: Se considera ensayo destructivo en este caso, dado que se harán perforaciones al interior de la edificación de manera equidistante, para lo cual en algunas áreas se hace necesario romper la tableta y placa de contrapiso en un cuadro de aproximadamente 40cm x 40cm, para lograr instalar el equipo y la tubería y spt para perforación. Con este ensayo, se busca conocer las características físico mecánicas del suelo, estratigrafía, perfil del suelo, capacidad de carga, asentamientos, así como la profundidad óptima de cimentación.



12 PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN

Se establece que las columnas existentes de 30*30cm tienen una resistencia promedio de 18.1 MPA, con los factores de reducción se tiene para el modelo matemático un $f'c = 11.58 \text{ Mpa}$, considerando NRS-10 en la tabla A.10.4-1 valores de Φ_c y Φ_e , que para el caso los dos índices se establecieron como 0.8 por la condición **regular** de la estructura (en evaluación), en concreto que:

- ✓ Pórtico en una sola dimensión
- ✓ No cuenta con zapatas en la cimentación.
- ✓ Acero de refuerzo liso.

La resistencia de los materiales con que está construida es inferior a los exigidos por norma como es el caso del $f'c$ columnas menor a 21MPa.

$$f'c_{columnas} := 18.1 \text{ MPa} = 2625 \text{ psi}$$

$$\Phi_e := 0.8$$

$$f'c_{vigas} := 16.8 \text{ MPa} = 2436.634 \text{ psi}$$

$$\Phi_c := 0.8$$

$$fy := 278.6 \text{ MPa}$$

$$f'c_{ef_{columnas}} := f'c_{columnas} \cdot \Phi_c \cdot \Phi_e = 11.584 \text{ MPa}$$

$$f'c_{ef_{columnas}} = 1680.117 \text{ psi}$$

$$f'c_{ef_{vigas}} := f'c_{vigas} \cdot \Phi_c \cdot \Phi_e = 10.752 \text{ MPa}$$

$$f'c_{ef_{vigas}} = 1559.446 \text{ psi}$$

$$fy_{ef} := fy \cdot \Phi_c \cdot \Phi_e = 178.304 \text{ MPa}$$

$$h_{Col_{exi}} := 30 \text{ cm}$$

$$b_{Col_{exi}} := 30 \text{ cm}$$

$$A_{Col_{exi}} := b_{Col_{exi}} \cdot h_{Col_{exi}} = 0.09 \text{ m}^2$$



12.1 Acción preventiva

Apuntalamiento: Antes de realizar cualquier intervención en las columnas, se debe realizar un apuntalamiento o retranque que garantice una estabilidad de la estructura.



Ilustración 61 Apuntalamiento o retranque previo a la intervención

Fuente: El autor

12.2 Propuesta de reparación

Se debe intervenir las columnas ubicadas en el interior de la estructura del colegio de manera inmediata. Se debe garantizar la estabilidad de la estructura desde su cimentación.

Se debe realizar excavación en la base de la columna, para encontrar su viga de cimentación, se debe realizar una excavación mínima alrededor de la columna de 1,5x1,5m. Se plantea realizar una zapata aislada de 1,00 x 1,00 m., con esta zapata se debe garantizar un reforzamiento de las columnas existentes, a lo que se deberá escarificar para poder generar la adherencia necesaria entre concreto nuevo a viejo, además de emplear el aditivo correspondiente para este uso.

Las columnas existentes tienen una sección de 30x30 cm a lo que se sugiere el retiro de 10 cm en cada cara y volver a reconstruirla a su sección inicial de 30x30 para garantizar el recubrimiento necesario. Para reforzar estas columnas es necesario embeber desde cimentación la estructura metálica y las varillas de refuerzo corrugado (4 varillas No. 4 y 2 varillas No. 5).

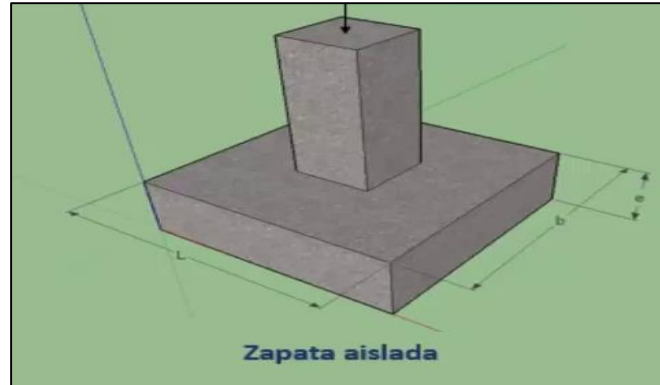


Ilustración 62 Intervención columnas con ampliación de zapata y refuerzo longitudinal

Fuente: El autor

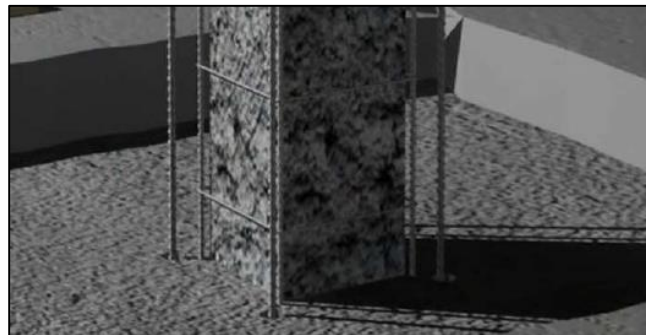


Ilustración 63 Refuerzo perimetral a columnas existente a realizar - 1

Fuente: El autor

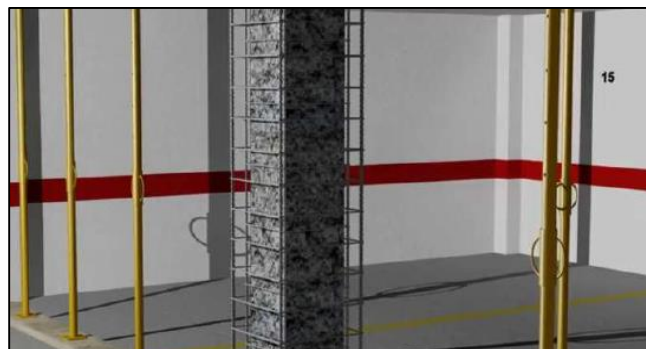


Ilustración 64 Refuerzo perimetral a columnas existente a realizar - 2

Fuente: El autor



Ilustración 65 Encofrado de columna a emplear

Fuente: El autor

Se realizó la ponderación de los materiales, entre el antiguo y el nuevo, para lo cual se definen concretos nuevos de 28 Mpa y se define f_y de 420 Mpa.

Encamisado de columnas externas sección de 40x40 en concreto de 28Mpa con 4 aceros #4 y 2 aceros #5, cumpliendo cuantía mínima en 1.016%.



Condiciones de reforzamiento

$$f'c_{\text{Reforzo}} := 28 \text{ MPa}$$

$$h_{\text{Col_Reforzada}} := 30 \text{ cm}$$

$$b_{\text{Col_Reforzada}} := 30 \text{ cm}$$

$$A_{\text{Col_Reforzada}} := b_{\text{Col_Reforzada}} \cdot h_{\text{Col_Reforzada}} = 0.09 \text{ m}^2$$

Área antigua después del picado,
a 30 cm se quitan 7 cm por cada
lado

$$h_{\text{Col_picada}} := 10 \text{ cm}$$

$$b_{\text{Col_picada}} := 10 \text{ cm}$$

$$A_{\text{Col_base}} := (b_{\text{Col_exi}} - b_{\text{Col_picada}}) \cdot (h_{\text{Col_exi}} - h_{\text{Col_picada}}) = 0.04 \text{ m}^2$$

Relación área antiguo R_{ra}

$$R_{ra} := \frac{A_{\text{Col_base}}}{A_{\text{Col_Reforzada}}} = 44.444\%$$

Relación de $f'c$ nuevo

$$R_{rn} := 1 - R_{ra} = 55.556\%$$

Área nueva aportada en el recalce

$$F'c_{\text{Reforzo}} := f'c_{\text{ef_columnas}} \cdot R_{ra} + f'c_{\text{Reforzo}} \cdot R_{rn} = 3002.861 \text{ psi}$$

$$A_{\text{concreto_Nuevo}} := A_{\text{Col_Reforzada}} - A_{\text{Col_base}} = 0.05 \text{ m}^2$$

Notas: con el recalzado de las columnas con concreto de 28MPa de 10 cm, se logra que en conjunto el elemento intervenido cumpla el mínimo exigido en la NRS -10 de 21MPa (3000psi) y se rigidice la edificación.

Cuántía de acero: se contempla el cumplimiento de la misma entre el 1% y el 4%, (en el modelo se cumple con 1%)

$$A_{\text{Col_Reforzada}} = 90000 \text{ mm}^2$$

$$\rho_{\min} := A_{\text{Col_Reforzada}} \cdot 1\% = 900 \text{ mm}^2$$

$$\rho_{\max} := A_{\text{Col_Reforzada}} \cdot 4\% = 3600 \text{ mm}^2$$

acero propuesto 4#4 y 2#5

$$\rho_{\text{col}} := 4 \cdot 127 \text{ mm}^2 + 2 \cdot 199 \text{ mm}^2 = 906 \text{ mm}^2$$



Adicionalmente se evalúa el cumplimiento arquitectónico, en cuanto a áreas, accesos, amenaza de incendios y riesgos en las instalaciones eléctricas entre otros, en aras de determinar las estrategias a seguir para la intervención de la edificación, como el alcance del presente trabajo no abarca dichos estudios solamente nos basamos en la auscultación realizada y con ayuda de las fichas no. 6, se consolida la siguiente propuesta.

- Demoler las placas afectadas, llenar con recebo compactado, fundir las placas, dilatar adecuadamente, colocar un sello adecuado.
- Demoler las placas afectadas, llenar con recebo compactado, fundir las placas, dilatar adecuadamente, colocar un sello adecuado,
- Posterior al análisis y diseño de la unión columna viga proceder a adecuar de forma tal que en caso de sismo soporte los esfuerzos solicitados.
- Reparación de la cubierta con el reemplazo de elementos de madera dañados, adecuación de techo de la edificación. control de roedores y palomas
- Construcción de accesos y escaleras acordes a la normatividad, en bien de la movilidad de los usuarios.
- Protección de fachadas, resane y aplicación de terminados; resanar, limpiar, impermeabilizar y pintar con tipo 1 de alta calidad en fachada, tratamiento o cambio de ventanas.
- Resanar, limpiar, impermeabilización y aplicar pintura tipo 1 de alta calidad en fachada.
- Intervenir la placa de manera superficial. en las losas que haya desnivel inapropiado, ejecutar un sobre piso de nivelación, adherido a la placa antigua con algún epóxico, para garantizar homogeneidad. sellar superficialmente las juntas de dilatación con alguna macilla de unión como sikaflex-1a plus, para evitar la filtración de agua, que pueda dañar más la placa.



- Elegir la loseta apropiada para el caso de los hall (tráfico pesado), dado que almacenan en ocasiones elementos de peso considerado. Para el caso del aula, reemplazar la tableta averiada.
- Descascarar o retirar la pintura existente, eliminar las eflorescencias con cepillo y uso de ácido clorhídrico, garantizar el secado, posteriormente aplicar algún hidrofugante y barniz impermeabilizador, posteriormente aplicar pintura para exteriores, tipo intemperie.
- Se recomienda reemplazar las maderas afectadas severamente por madera nueva, que esté inmunizada y además pincelada con algún repelente de depredadores xilófagos. también puede contemplarse la instalación de omegas de aluminio para el nuevo cielo raso que se instale.
- Una vez subsanada la causa de la lesión, se debe proceder a limpiar las eflorescencias del piso y muro con cepillo y ácido clorhídrico, posteriormente aplicar algún hidrofugante o barniz para impermeabilizar el muro exteriormente.



13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se realizó la visita al paciente Colegio y Santuario Las Monjas, en el municipio de Tibasosa, Boyacá, haciendo el respectivo registro fotográfico, para la aplicación de fichas de historia clínica, como herramienta de recolección de datos, lesiones, causas, nivel de severidad, entre otras; las cuales sirvieron a su vez, para el diagnóstico correspondiente y las posibles alternativas de rehabilitación.
2. Se logró la identificación de los elementos estructurales y no estructurales que hacen parte de la edificación. Asimismo, se evaluó y diagnosticó el sistema estructural, acorde a los requerimientos mínimos del capítulo A.10 de la NSR-10, el cual establece lineamientos de verificación para edificaciones construidas antes de entrar en vigencia el Reglamento Colombiano de Construcción Sismoresistente.
3. Se realizó con éxito el levantamiento arquitectónico con estación total, identificando las diferentes áreas existentes dentro del colegio. De igual manera, se realizaron los planos de identificación de lesiones, matriz de vulnerabilidad estructural y fichas de mantenimiento.
4. Se determinaron las causas u orígenes de las diferentes lesiones presentes en el paciente, según el mecanismo de daño o proceso patológico. De igual manera, se ejecutaron los ensayos de esclerometría y estudio de suelos, los cuales afianzaron un concepto más técnico para el diagnóstico y evaluación definitiva de cada una de las lesiones, y en general, de la edificación.
5. El paciente presenta lesiones notorias por acciones físicas, mecánicas, biológicas y químicas, las cuales agravan las lesiones, por la falta de mantenimiento de la estructura y abandono de ciertas zonas, desencadenando una afectación considerable a la estructura en general.
6. El diagnóstico patológico presentado define una valoración de afectación de un daño severo y moderado, lo que no lleva a un buen funcionamiento de la estructura del colegio. Entre mayor



el tiempo de exposición de la estructura en estas condiciones, mayor podrá ser el problema en las lesiones que se evidenciaron o en lesiones que podrán surgir en un corto tiempo.

El tiempo de vida de la estructura también genera desgaste en todos los componentes, los pisos en concreto situados en los patios y canchas sufren asentamientos fuertes y desgastes muy marcados, donde se evidencia que es muy importante el cambio inmediato de estas losas.

7. Con las visitas realizadas y supeditado a los resultados de los estudios de resistencia a la compresión de la estructura, se puede intuir la baja resistencia de la estructura a solicitaciones sísmicas, aunado a ello la vida de la estructura (años de construcción a la fecha) se prevé que el acero es de baja fluencia, por lo tanto, se necesita de un reforzamiento estructural que brinde una resistencia extra para cumplir con la actual norma NSR-10.
8. La incertidumbre en la vulnerabilidad de la edificación (presumiblemente baja), trae consigo el riesgo de pérdidas de vidas humanas y económicas a causa de la ocurrencia de un sismo de diseño que afecte al municipio de Tibasosa, el cual se encuentra en una zona de amenaza sísmica alta.
9. El sistema constructivo del Colegio y Santuario Las Monjas es un sistema tipo combinado establecido en el A.3.2.1.2 (b) NSR-10, ya que a pesar de que el edificio no se diseñó para este fin, los muros de ladrillo están soportando cargas adicionales a su peso propio, trabajando junto con el pórtico de concreto reforzado, como un elemento de resistencia de cargas verticales y horizontales, y por esta razón, se han evidenciado importantes grietas en estos elementos, sumado a los asentamientos diferenciales que se han generado en la estructura.
10. Se hace indispensable la intervención de la estructura debido a la vulnerabilidad tipologías de lesiones encontradas y la condición de estar situada en zona de amenaza sísmica alta.



11. El grupo de uso III establecido en el reglamento NRS-10 como Edificaciones de atención a la comunidad, obliga a que estas tengan unos requerimientos sísmicos mayores por la necesidad imperiosa que la estructura funcione de forma eficiente posterior a un evento sísmico.
12. La reglamentación para atender comunidad es muy estricta, lo cual es primordial también, aspectos tales como acondicionamientos para discapacitados, rutas de evacuación, sistema antincendios etc., aspectos que la edificación carece y por ende la intervención debe ser integral, lo cual agudiza el tema de costos.



14 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). Título C Concreto Estructural. *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente: NSR 10*, 1–21. Retrieved from http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/facultades/f_ingenieria/pregrado/civil/documentos/NSR-10_Titulo_C.pdf
- Broto, C. (2006). Enciclopedia Broto de patologías en la edificación. In *Control*. Barcelona, España.
- Consuegra, J. G. (2002). *Presupuestos de construcción*. (Segunda; B. Editores, ed.). Bogota, Colombia.
- CONTRALORIA GENERAL DE BOYACÁ. (2013). AUDITORIA AL BALANCE VIGENCIA 2012 MUNICIPIO DE TIBASOSA. *Isbn*, 4(1), 121–138. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.cell.2017.12.025%0Ahttp://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/hasil-risikesdas-2018.pdf%0Ahttp://www.who.int/about/licensing/>
- López Custodia, R. A. (2003). *Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados* (Segunda Ed; Escuela Colombiana de Ingeniería, ed.). Bogota D.C. , Colombia.
- Pacheco, García, Mario, J., & Chaparro, Espitia, L. (2012). *TIBASOSA Monografía Pedagógica*. 7(2), 1–16.
- Perez Carmona, R. (2010). *Instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones* (6ª; Ecoe Ediciones, ed.). Bogota D.C. , Colombia.
- Sismoresistentes, C. A. P. para el régimen de construcciones. (2010a). *Nsr-10 Titulo J Incendios En Edificaciones*. 1–32.
- Sismoresistentes, C. A. P. para el régimen de construcciones. (2010b). Título A: Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente. *Nsr 10*, A-83, A-139, A-140.
- Sismoresistentes, C. A. P. para el régimen de construcciones. (2010c). *Titulo B. Reglamento colombiano*



de construcción sismoresistente. NSR-10. 1–88. Retrieved from

http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/facultades/f_ingenieria/pregrado/civil/documentos/

NSR-10_Titulo_B.pdf



15 ANEXOS



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS - EDUCACION ABIERTA Y A DISTANCIA
ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
ESTUDIO CASO PATOLOGICO COLEGIO LAS MOJAS TIBASOSA BOYACA
FICHA TECNICA

RECONOCIMIENTO INICIAL

FICHA No. 1

RECONOCIMIENTO INICIAL

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá		
Localización:			
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad

DOCUMENTO	NO EXISTE	EXISTE	LOCALIZACION TOPOGRAFICA	SE DEBE HACER	REFERENCIA	OBSERVACIONES
-----------	-----------	--------	--------------------------	---------------	------------	---------------

LEVANTAMIENTO URBANO

Localización				x		
Plantas	x			x		
Fachadas	x			x		
Cortes	x			x		
Perfiles	x			x		
Nivelación	x			x		
otros				x		ensayos

LEVANTAMIENTO ARQUITECTONICO

Localización	x			x		
Plantas	x			x		
Fachadas	x			x		
Cortes	x			x		
Perfiles	x			x		
Nivelación	x			x		
otros						

LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL

Plantas	x			x		
Cortes	x			x		
detalles	x			x		
Despieces	x			x		
otros						

LEVANTAMIENTO DE ACABADOS Y DETALLES

Acabados	x					
Detalles	x					

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO II	Docente: ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO	FECHA:		JULIO DE 2021	Elaboró: ING. CESAR BALAGUERA ING. GIOVANY BRICEÑO ING. JOSE WILSON IBAÑEZ ARQ. INGRID TORRES	
		NUMERO DE FICHA:				
		1	DE	20		



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS - EDUCACION ABIERTA Y A DISTANCIA
ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
ESTUDIO CASO PATOLOGICO COLEGIO LAS MOJAS TIBASOSA BOYACA
FICHA TECNICA

INFORMACION GENERAL

FICHA No. 2

INFORMACION PREVIA I

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá		
Localizacion:			
Deparatamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad

Fecha de construcción:	AÑO 1940
Fecha de estudio:	AÑOS 2020-2021

Uso general:	
Uso propuesto:	
Sistema constructivo:	
Norma que la cobija:	
Importancia (Cultural, Histórica, Funcional, otra)	

Aplicación patológica

Pediátrica

Geriatría

Forense

Preventiva

Descripción general

¿Se realiza estudio patológico por primera vez?

SI

Información a recopilar

LOCALIZACION GENERAL



REGISTRO FOTOGRAFICO



Materia:
TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO II

Docente:
ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO
CASTILLO

FECHA:

JULIO DE 2021

NUMERO DE FICHA:

2

DE

20

Elaboró:
ING. CESAR BALAGUERA
ING. GIOVANY BRICEÑO
ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ
ARQ. INGRID TORRES

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS - EDUCACION ABIERTA Y A DISTANCIA ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION ESTUDIO CASO PATOLOGICO COLEGIO LAS MOJAS TIBASOSA BOYACA FICHA TECNICA		

INFORMACION DEL CONTEXTO

FICHA No. 3		INFORMACION PREVIA II	
Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá		
Localización:			
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad

DATOS GENERALES DEL ENTORNO	DOCUMENTO A REVISAR
------------------------------------	----------------------------

MEDIO AMBIENTE		
Temperatura	8-16 GRADOS	
Humedad relativa	18%	
Pluviosidad	Los periodos de lluvias corresponden principal a los meses de abril-mayo y octubre	
Contaminantes cercanos	Contaminación por combustión de los vehículos que transitan por la el parque principal ya que es un municipio turístico. Así mismo por las partículas que se encuentran presentes en el aire que se transportan de otros sitios de origen .	
velocidad del viento	La parte más ventosa del año dura 5,0 meses, del 28 de abril al 28 de septiembre, con velocidades promedio del viento de más de 7,1 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 9 de julio, con una velocidad promedio del viento de 8,9 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 7,0 meses, del 28 de septiembre al 28 de abril. El día más calmado del año es el 15 de noviembre, con una velocidad promedio del viento de 5,2 kilómetros por hora.	
Insolación	La duración del día en Tibasosa no varía considerablemente durante el año, solamente varía 27 minutos de las 12 horas en todo el año. En 2020, el día más corto es el 21 de diciembre, con 11 horas y 48 minutos de luz natural; el día más largo es el 20 de junio, con 12 horas y 27 minutos de luz natural	
Otros factores de riesgo		
Topografía del terreno	La topografía en un radio de 3 kilómetros de Tibasosa tiene variaciones muy grandes de altitud, con un cambio máximo de altitud de 520 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 2.624 metros. En un radio de 16 kilómetros contiene variaciones muy grandes de altitud (1.225 metros). En un radio de 80 kilómetros también contiene variaciones extremas de altitud (4.006 metros). El área en un radio de 3 kilómetros de Tibasosa está cubierta de pradera (42 %), árboles (37 %) y tierra de cultivo (16 %), en un radio de 16 kilómetros de pradera (41 %) y árboles (33 %) y en un radio de 80 kilómetros de árboles (53 %) y pradera (29 %).	
Vegetación		
Riveras		
Valles		
Montañas		
Otros		

EDIFICACIONES U OBRAS VECINAS		
Tipología	viviendas unifamiliares de dos pisos	
Fecha de construcción	construcciones entre los años 50-60	
Sistemas constructivos	convencional tradicional	
Tipo de cimentación	cimentación con vigas de amarre	
Usos	Residencial-comercial	
Altura	5-6 metros	
Área		
Distancia en cuanto a la obra en Estudio	3 m	
otros	construcciones contiguas	

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO II	Docente: ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO	FECHA:	JULIO DE 2021	Elaboró: ING. CESAR BALAGUERA ING. GIOVANY BRICEÑO ING. JOSE WILSON IBÁÑEZ ARQ. INGRID TORRES
		NUMERO DE FICHA:		
		3	DE 20	

	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS - EDUCACION ABIERTA Y A DISTANCIA ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION ESTUDIO CASO PATOLOGICO COLEGIO LAS MOJAS TIBASOSA BOYACA FICHA TECNICA		
	SISTEMA CONSTRUCTIVO		
	FICHA No. 4		INFORMACION PREVIA III
	Edificio: Colegio las monjas Tibasosa Boyaca Localizacion: Departamento: Boyacá Municipio: Tibasosa Barrio: Centro Propietario del inmueble Sociedad		

AREA TOTAL		DATOS ARQUITECTONICOS		LICENCIA DE CONSTRUCCION OBTENIDAS	
AREA CONSTRUIDA	1522	No plantas sobre la rasante	2		
AREA DEL LOTE	2694,42	No de escaleras	5		
EDAD DE LA ESTRUCTURA	70 años	Tipo de fachadas	1		
		Restricciones (Nal. Dep. Mun.)	NO		

Informacion existente Planos arquitectónicos NO Planos estructurales NO Planos técnicos NO Otros planos NO Estudio de suelos NO		Estado general de la estructura El estado es regular a pesar de los años de la construcción		E S T A D O G E N E R A L P A T O L O G I C O	Deformaciones Desplomes Fisuras Asentamientos X X X			
Informacion sobre los propietario Informacion sobre el diseñador: No se tiene Informacion sobre el constructor: No se tiene Informacion sobre el interventor: No se tiene		Sistema Constructivo Sistema tradicional			Humedades filtraciones fugas fugas X X X			
Fenómenos o eventos del pasado		Datos generales de la estructura Obra civil Vivienda Público Industrial X X			Procesos químicos Corrosión Ataque de sulfatos Carbonatación			
		En construcción (s/n) En uso (s/n)			Manchas Humedades Oxidos Sales eflorescencias X X X			
		Composición de la estructura Concreto Acero Madera Mixta Especial X X X			Superficie Erosionada Irregular Degradada X			
		Sub-estructura Cimentacion Soportes Cerramiento Cubierta Otros X			Movimientos Humedad Vibracion Variacion x temperatura Deformaciones X			
		Tecnica constructiva Sistema tradicional			Fisuras Grietas Localizacion Distribuidas Generalizadas X			

COMETARIOS:	
PLANOS ARQUITECTONICOS	PLANOS ESTRUCTURALES

Materia: METODOLOGÍA PARA LA INTERVENCIÓN	Docente: ARQ. MARIA ISABEL MAYORGA	FECHA:	JULIO DE 2021	Elabora: CESAR BALAGUERA GIOVANY BRICEÑO ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ ARQ. INGRID TORRES	ING. ING.
		NUMERO DE FICHA:			
		4	DE 20		



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS - EDUCACION ABIERTA Y A DISTANCIA ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION ESTUDIO CASO PATOLOGICO COLEGIO LAS MOJAS TIBASOSA BOYACA FICHA TECNICA

CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá		
Localización:			
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad

[illegible]

CONVENCIONES LEVE MODERADO SEVERO GRAVE

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II	Docente: ING. WALTER MAURICIO BARRETO CASTELLO	NUMERO DE FICHA 5 DE 20	FECHA: JULIO DE 2021 Elaboro: ING. CESAR BALAGUERA ING. GIOVANNY BRICEÑO ING. JOSÉ WILSON IBAÑEZ ARQ. INGRID TORRES
---	---	--------------------------------	--



CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA

DIAGNÓSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá			
Localización:				
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa	
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad	

UBICACIÓN DE LA LESIÓN: En columnas de 1 piso

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN: La unión entre placas de piso y columnas presenta grietas de diferentes dimensiones, que en algunos casos alcanza los 3 cm.

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESIÓN		CLASIFICACIÓN DE LA LESIÓN				CAUSAS			DIAGNÓSTICO		PLANO DE LOCALIZACIÓN
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv						
FISICAS	HUMEDAD							AGENTES ATMOTERICOS(LLUVIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)	X		Teniendo en cuenta que la totalidad de la longitud de la junta no tiene un sellado se clasifica como una lesión Grave, por lo que permite la entrada de agua y materiales, y al estar aledaño a un elemento estructural su intervención debe ser inmediata con el fin de prevenir posibles afectaciones a la cimentación del paciente y por ende amenaza la estabilidad del mismo.	AGRAVANTES POSIBLES Precipitación en la zona del paciente, bajantes de tuberías con escapes, sobre cargas en los sectores mas afectados,	
	DE OBRA							SISMO					
	CAPILAR	X					X	EMPUJE					
	FILTRACION		X				X	IMPACTOS					
	CONDENSACION							ROZAMIENTOS					
	ACCIDENTAL							SOBRECARGA					
	SUCIEDAD							PERDIDA DE CAPACIDAD PORTANTE	X				
	DEPOSITO							ASENTAMIENTO DEL TERRENO	X				
	LAVADO DIFERENCIAL		X	X				INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES					
	EROSION							PERDIDA DE ADHESION					
MECANICAS	ATMOSFERICA							CONTAMINACION AMBIENTAL			ELIMINACION DE LA CAUSA Se debe intervenir la edificación y en lo posible disminuir el ingreso de agua,		
	GRIETAS		X				X	HUMEDAD					
	CARGA							SALES SOLUBLES CONTENIDAS					
	DILATACION/CONTRACCION		X				X	AGRESIONES DE ANIMALES					
	FISURAS							ORGANISMOS					
	SOPORTE							HUMEDADES					
	ACABADO							DEFORMACIONES					
	DESPRENDIMIENTOS							GRIETAS Y FISURAS	X				
	ACABADO CONTINUO							DESPRENDIMIENTOS					
	ACABADO POR ELEMENTO		X		X			CORROSIONES					
QUIMICAS BIOLOGICAS	EROSION							ORGANISMOS			REPARACION EFECTO Demoler las placas afectadas, llenar con relleno compactado, fundir las placas, dilatar adecuadamente, colocar un sello adecuado,		
	MECANICA							CAUSAS INDIRECTAS					
	EFLORESCENCIAS							DEFICIENTE CONCEPCION DEL PROYECTO					
	OXIDACION							ELECCION DE LA TECNICA CONSTRUCTIVA					
	CORROSION							DISEÑO CONSTRUCTIVO	X				
	POR OXIDACION							CAMBIO ESPECIFICACIONES					
	POR INMERSION							EJECUCION					
	POR REACCION DIFERENCIAL							DEPECTOS DE FABRICA DE MAERIALES					
	POR PAR GALVANICO							MALA CALIDAD DEL MATERIAL					
	INTERGRANULAR							INTERVENCION INADAPRIADA					
QUIMICAS BIOLOGICAS	ORGANICOS							FALTA DE MANTENIMIENTO	X		PREVENSION Mantenimiento preventivo y correctivo, especialmente en con la intervencion de sellos de juntas,		
	ANIMALES												
	VEGETALES												
	EROSION												
	QUIMICA												

CONVENCIONES

Lv LEVE

Md MODERADO

Sv SEVERO

Gv GRAVE

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II

Docente:
ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

NUMERO DE FICHA
6 DE 20

FECHA: JULIO DE 2021

Elaboró:
ING. CESAR BALAGUERA
ING. GIOVANY BRICEÑO
ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ
ARQ. INGRID TATIANA TORRES





CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA No. 6,2

DIAGNOSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá				
Localización:					
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa		
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad		

UBICACIÓN DE LA LESIÓN: Placa piso 1

DESCRIPCION DE LA LESION: Se evidencia separación excesiva en las juntas de construcción de las placas de piso, tanto en las longitudinales como en las transversales.

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				CAUSAS			DIAGNOSTICO		PLANO DE LOCALIZACION	
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv							
FISICAS	HUMEDAD							FISICAS	AGENTES ATMOTERICOS(LLUVIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)	X	Se evidencia separación excesiva en las juntas de construcción de las placas de piso, tanto en las longitudinales como en las transversales, que permite la entrada de materiales incompresibles e infiltración de agua superficial y expulsada por bajantes con deficiencias, así como el desprendimiento de losetas.	AGRAVANTES POSIBLES	Precipitación en la zona del paciente, bajantes de tuberías con escapes, sobre cargas en los sectores mas afectados,	
	DE OBRA													
	CAPILAR													
	FILTRACION	X			X									
	CONDENSACION													
	ACCIDENTAL	X			X									
	SUCIEDAD													
	DEPOSITO													
	LAVADO DIFERENCIAL													
	EROSION													
MECANICAS	ATMOSFERICA							MECANICAS	SISMO		PREVENCION/INTERVENCION	ELIMINACION DE LA CAUSA	Se debe intervenir la edificación y en lo posible disminuir el ingreso de agua,	
	GRIETAS													
	CARGA													
	DILATACION/CONTRACCION	X					X		QUIMICAS-BIOLOGICAS	SALES SOLUBLES CONTENIDAS				
	FISURAS									AGRESIONES DE ANIMALES				
	SOPORTE									ORGANISMOS				
	ACABADO									HUMEDADES				
	DESPRENDIMIENTOS									DEFORMACIONES				
	ACABADO CONTINUO									GRIETAS Y FISURAS				X
	ACABADO POR ELEMENTO		X		X					DESPRENDIMIENTOS				
EROSION MECANICA							CORROSIONES							
EFLORESCENCIAS							ORGANISMOS							
QUIMICAS BIOLOGICAS	OXIDACION							CAUSAS INDIRECTAS				REPARACION EFECTO	Demoler las placas afectadas, llenar con recebo compactado, fundir las placas, dilatar adecuadamente, colocar un sello adecuado,	
	CORROSION													
	POR OXIDACION													
	POR INMERSION													
	POR IREACION DIFERENCIAL													
	POR PAR GALVANICO													
	INTERGRANULAR													
	ORGANICOS													
	ANIMALES													
	VEGETALES													
EROSION QUIMICA							PROYECTO	DEFICIENTE CONCEPCION DEL PROYECTO		PREVENSION	Mantenimiento preventivo y correctivo, especialmente en con la intervención de sellos de juntas,			
								ELECCION DE LA TECNICA CONSTRUCTIVA	X					
								DISEÑO CONSTRUCTIVO						
								CAMBIO ESPECIFICACIONES						

CONVENCIONES

Lv LEVE

Md MODERADO

Sv SEVERO

Gv GRAVE

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II

Docente:
ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

NUMERO DE FICHA
7 DE 20

FECHA: JULIO DE 2021

Elaboró:
ING. CESAR BALAGUERA
ING. GIOVANY BRICEÑO
ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ
ARQ. INGRID TATIANA TORRES



CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA No. 6,3

DIAGNOSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá				
Localización:					
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa		
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad		

UBICACIÓN DE LA LESIÓN: Unión Columna - Viga

DESCRIPCION DE LA LESION: La cubierta descansa y trasfiere las cargas a unas vigas en madera y estas a las columnas de concreto, sin embargo la unión "nodo" de dichos elementos estructurales es inadecuado y presenta riesgos de desprendimientos y falla con un movimiento sísmico.

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESION		CLASIFICACION DE LA LESION						CAUSAS			DIAGNOSTICO		PLANO DE LOCALIZACION	
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv									
FISICAS	HUMEDAD									FISICAS	AGENTES ATMOTFERICOS(LLUVIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)	X	Toda vez que en un sistema de pórticos el nodo o unión viga columna se vuelve un elemento importante a tener en cuenta para la rigidez, soporte de esfuerzos, control de derivas entre otros, aunado a ello el paciente se encuentra en una zona de amenaza sísmica alta lo cual obliga a tener especial cuidado tanto en su diseño, detallado y construcción. Adicionalmente, las vigas presentan humedad parcial a causa de problemas en el	AGRAVANTES POSIBLES	El paciente esta en un municipio con zona de amenaza siamica alta.	
	DE OBRA										SISMO	X				
	CAPILAR										EMPUJE					
	FILTRACION	X			X					MECANICAS	IMPACTOS					
	CONDENSACION										ROZAMIENTOS					
	ACCIDENTAL										SOBRECARGA					
	SUCIEDAD										PERDIDA DE CAPACIDAD PORTANTE					
	DEPOSITO										ASENTAMIENTO DEL TERRENO					
	LAVADO DIFERENCIAL										INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES					
	EROSION										PERDIDA DE ADHIRENCIA					
ATMOSFERICA									QUIMICAS- BIOLOGICAS	CONTAMINACION AMBIENTAL						
GRIETAS										HUMEDAD						
CARGA										SALES SOLUBLES CONTENIDAS						
DILATACION/CONTRACCION										AGRESIONES DE ANIMALES						
FISURAS	X				X					ORGANISMOS						
MECANICAS	ACABADO									LESIONES PREVIAS	HUMEDADES					
	DESPRENDIMIENTOS								DEFORMACIONES							
	ACABADO CONTINUO								GRIETAS Y FISURAS		X					
	ACABADO POR ELEMENTO								DESPRENDIMIENTOS							
	EROSION								CORROSIONES							
	MECANICA								ORGANISMOS		CAUSAS INDIRECTAS					
	EFLORESCENCIAS									PROYECTO		DEFICIENTE CONCEPCION DEL PROYECTO	X			
	OXIDACION											ELECCION DE LA TECNICA CONSTRUCTIVA	X			
	CORROSION											DISEÑO CONSTRUCTIVO	X			
	POR OXIDACION											CAMBIO ESPECIFICACIONES				
POR INMERSION									OTROS		EJECUCION					
POR IREACION DIFERENCIAL										DEFECTOS DE FABRICA DE MATERIALES						
POR PAR GALVANICO										MALA CALIDAD DEL MATERIAL						
INTERGRANULAR										INTERVENCION INAPROPIADA						
ORGANICOS										FALTA DE MANTENIMIENTO	X					
QUIMICAS BIOLOGICAS	ANIMALES												PREVENSION	No hacer uso masivo de la edificación hasta tanto no corroborar su resistencia sísmica.	Elaboró: ING. CESAR BALAGUERA ING. GIOVANY BRICEÑO ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ ARQ. INGRID TATIANA TORRES	
	VEGETALES															
	EROSION															
	QUIMICA															

CONVENCIONES

Lv LEVE

Md MODERADO

Sv SEVERO

Gv GRAVE

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II

Docente:
ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

NUMERO DE FICHA
8 DE 20

FECHA: JULIO DE 2021



CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA No. 6,4

DIAGNOSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá			
Localización:				
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa	
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad	

UBICACIÓN DE LA LESION: Techo

DESCRIPCION DE LA LESION: Daños en entramado y techos

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				CAUSAS		DIAGNOSTICO		PLANO DE LOCALIZACION	
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv						
FISICAS	HUMEDAD							AGENTES ATMOTERICOS(LLUVIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)	X	Se encontró humedad en los cielos rasos del paciente, al momento de la inspección se detectó que por la afectación del tejado ingresa agua lluvia al sistema de entramado que soporta la cubierta el cual es en madera rolliza y al cielo raso. En la visita realizada no se logró establecer daños en el entramado por la limitación de espacio, equipos y personal, sin embargo es muy posible que estos elementos tengan algún nivel de afectación por el continuo contacto con el agua lluvia.	AGRAVANTES POSIBLES	Precipitación en la zona del paciente, tejas descompuestas, rotas.	
	DE OBRA												
	CAPILAR												
	FILTRACION		X		X								
	CONDENSACION												
	ACCIDENTAL	X			X								
	SUCIEDAD												
	DEPOSITO												
	LAVADO DIFERENCIAL												
	EROSION												
MECANICAS	ATMOSFERICA							CONTAMINACION AMBIENTAL HUMEDAD SALES SOLUBLES CONTENIDAS AGRESIONES DE ANIMALES ORGANISMOS	X X	PREVENCION/INTERVENCION	ELIMINACION DE LA CAUSA Impedir el paso de agua lluvia y animales al interior y entramado del techo, control de roedores.		
	GRIETAS												
	CARGA												
	DILATACION/CONTRACCION												
	FISURAS												
	SOPORTE												
	ACABADO												
	DESPRENDIMIENTOS												
	ACABADO CONTINUO												
	ACABADO POR ELEMENTO												
QUIMICAS BIOLOGICAS	EROSION							CAUSAS INDIRECTAS		REPARACION EFECTO	PREVENCION se debe realizar un mantenimiento constanrte y periodico.		
	MECANICA												
	EFLORECIENCIAS												
	OXIDACION												
	CORROSION												
	POR OXIDACION												
	POR INMERSION												
	POR IREACION DIFERENCIAL												
	POR PAIR GALVANICO												
	INTERGRANULAR												
	ORGANICOS							PROYECTO					
	ANIMALES		X		X								
	VEGETALES		X		X								
	EROSION												
	QUIMICA												
	OTROS												
	EJECUCION												
	DEFECTOS DE FABRICA DE MATERIALES												
	MALA CALIDAD DEL MATERIAL												
	INTERVENCION INAPROPIADA												
FALTA DE MANTENIMIENTO						X							

CONVENCIONES

Lv LEVE

Md MODERADO

Sv SEVERO

Gv GRAVE

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II

Docente:
ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

NUMERO DE FICHA
9 DE 20

FECHA: JULIO DE 2021

Elaboró:
ING. CESAR BALAGUERA
ING. GIOVANY BRICEÑO
ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ
ARQ. INGRID TATIANA TORRES



CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA No. 6,5

DIAGNOSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá				
Localización:					
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa		
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad		

UBICACIÓN DE LA LESIÓN: Acceso y escaleras

DESCRIPCION DE LA LESION: Los escalones de la entrada presentan grietas, desprendimientos y suciedad, adicionalmente en la parte técnica estos no cuentan con las medidas recomendadas de huella y contra huella,

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				CAUSAS			DIAGNOSTICO		PLANO DE LOCALIZACION	
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv							
FISICAS	HUMEDAD							FISICAS	AGENTES ATMOTERICOS(LLUJIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)	X	En lo relacionado con las escaleras estas presentan suciedad y técnicamente la huella y contra huella incumplen las dimensiones recomendadas, por otra parte la pendiente, numero de pasos, espacios de giro incumplen con lo recomendado para este tipo de elementos. El paciente no cuenta con accesos a personas con discapacidad que permitan el libre movimiento en la edificación. La lesión es de tipo de diseños y constructivo, entendible porque en el año de intervención no se exigía requisitos técnicos al respecto.	AGRAVANTES POSIBLES	Precipitación en la zona del paciente, tejas descompuestas, rotas.	
	DE OBRA													
	CAPILAR	X		X										
	FILTRACION													
	CONDENSACION													
	ACCIDENTAL													
	SUCIEDAD													
	DEPOSITO		X		X									
	LAVADO DIFERENCIAL													
	EROSION													
MECANICAS	ATMOSFERICA							MECANICAS	SISMO		PREVENCION/INTERVENCION	Diseño adecuado de acceso peatonal y escaleras para la comunicación del piso 1 con el 2.		
	GRIETAS													
	CARGA													
	DILATACION/CONTRACCION													
	FISURAS													
	SOPORTE													
	ACABADO													
	DESPRENDIMIENTOS													
	ACABADO CONTINUO													
	ACABADO POR ELEMENTO													
EROSION														
QUIMICAS BIOLOGICAS	MECANICA							QUIMICAS-BIOLOGICAS	CONTAMINACION AMBIENTAL	X	REPARACION EFECTO	Construcción de accesos y escaleras acordes a la normatividad, en bien de la movilidad de los usuarios.		
	EFLORESCENCIAS													
	OXIDACION													
	CORROSION													
	POR OXIDACION													
	POR INMERSION													
	POR IREACION DIFERENCIAL													
	POR PAR GALVANICO													
	INTERGRANULAR													
	ORGANICOS													
QUIMICAS BIOLOGICAS	ANIMALES		X		X			LESIONES PREVIAS	DEFORMACIONES		PREVENCION	Hasta tanto no se realicen los trabajos de adecuación colocar accesos con rampas temporales.		
	VEGETALES		X		X									
	EROSION													
	QUIMICA													
	CAUSAS INDIRECTAS													
	PROYECTO	DEFICIENTE CONCEPCION DEL PROYECTO	X	ELECCION DE LA TECNICA CONSTRUCTIVA	DISEÑO CONSTRUCTIVO	CAMBIO ESPECIFICACIONES	X							
	OTROS	EJECUCION	X											
	DEFECTOS DE FABRICA DE MATERIALES													
		MALA CALIDAD DEL MATERIAL		INTERVENCION INAPROPIADA										
		FALTA DE MANTENIMIENTO	X											

PLANO DE LOCALIZACION	

REGISTRO FOTOGRAFICO	

CONVENCIONES

Lv

LEVE

Md

MODERADO

Sv

SEVERO

Gv

GRAVE

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II	Docente: ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO	NUMERO DE FICHA 10 DE 20	FECHA: JULIO DE 2021	Elaboró: ING. CESAR BALAGUERA ING. GIOVANY BRICEÑO ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ ARQ. INGRID TATIANA TORRES
---	---	-----------------------------	----------------------	---



CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA No. 6,6

DIAGNÓSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá				
Localización:					
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa		
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble:	Sociedad		

UBICACIÓN DE LA LESIÓN: Humedad y desprendimientos en paredes internas

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN: Paredes internas con humedad, desprendimientos y eflorescencias

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				CAUSAS			DIAGNOSTICO		PLANO DE LOCALIZACION		
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv								
FISICAS	HUMEDAD							FISICAS	AGENTES ATMOTERICOS(LLUVIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)	X	Se evidencia en las paredes internas humedad por capilaridad e infiltración desde el exterior de la edificación, bastante suciedad y desprendimientos parciales de pañete y pintura, la situación detectada se ve en mayor medida en los salones de clase del primer piso.	AGRAVANTES POSIBLES	Precipitación en la zona del paciente.		
	DE OBRA														
	CAPILAR	X			X										
	FILTRACION		X	X											
	CONDENSACION														
	ACCIDENTAL														
	SUCIEDAD														
	DEPOSITO		X		X										
	LAVADO DIFERENCIAL														
	EROSION														
MECANICAS	ATMOSFERICA							MECANICAS	SISMO EMPUJE IMPACTOS ROZAMIENTOS SOBRECARGA PERDIDA DE CAPACIDAD PORTANTE ASENTAMIENTO DEL TERRENO INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES		PREVENCION/INTERVENCION				
	GRIETAS														
	CARGA														
	DILATACION/CONTRACCION														
	FISURAS														
	SOPORTE														
	ACABADO		X		X										
	DESPRENDIMIENTOS														
	ACABADO CONTINUO														
	ACABADO POR ELEMENTO		X		X										
QUIMICAS BIOLOGICAS	EROSION MECANICA							QUIMICAS-BIOLOGICAS	SALES SOLUBLES CONTENIDAS AGRESIONES DE ANIMALES ORGANISMOS HUMEDADES DEFORMACIONES GRIETAS Y FISURAS DESPRENDIMIENTOS CORROSIONES ORGANISMOS	X X X X	ELIMINACION DE LA CAUSA	Control de ingreso de agua lluvia desde el exterior			
	EFLORESCENCIAS		X	X											
	OXIDACION														
	CORROSION														
	POR OXIDACION														
	POR INMERSION														
	POR IREACION DIFERENCIAL														
	POR PAR GALVANICO														
	INTERGRANULAR														
	ORGANICOS														
	ANIMALES							LESIONES PREVIAS	HUMEDADES DEFORMACIONES GRIETAS Y FISURAS DESPRENDIMIENTOS CORROSIONES ORGANISMOS	X	REPARACION EFECTO	proteccion de fachadas, resane y aplicación de terminados,			
	VEGETALES														
	EROSION QUIMICA														
								CAUSAS INDIRECTAS							
PROYECTO	DEFICIENTE CONCEPCION DEL PROYECTO							PROYECTO	ELECCION DE LA TECNICA CONSTRUCTIVA DISEÑO CONSTRUCTIVO CAMBIO ESPECIFICACIONES		PREVENCION	Proteccion de fachadas			
OTROS	EJECUCION							OTROS	DEFECTOS DE FABRICA DE MATERIALES MALA CALIDAD DEL MATERIAL INTERVENCION INAPROPIADA FALTA DE MANTENIMIENTO	X					

PLANTA PRIMER PISO

REGISTRO FOTOGRAFICO

CONVENCIONES

Lv LEVE

Md MODERADO

Sv SEVERO

Gv GRAVE

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II	Docente: ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO	NUMERO DE FICHA 11 DE 20	FECHA: JULIO DE 2021	Elaboró: ING. CESAR BALAGUERA ING. GIOVANY BRICEÑO ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ ARQ. INGRID TATIANA TORRES
---	---	-----------------------------	----------------------	---



CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA No. 6,7

DIAGNOSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá		
Localización:			
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad

UBICACIÓN DE LA LESION: FACHADAS DE LA ESTRUCTURA

DESCRIPCION DE LA LESION: SE PRESENTA ENSUCIAMIENTO, OXIDACION Y EFLORENCIAS EN LA PINTURA DE LA FACHADA

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				CAUSAS		DIAGNOSTICO		PLANO DE LOCALIZACION	
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv						
FISICAS	HUMEDAD							FISICAS	AGENTES ATMOTERICOS(LUVIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)	X	DETERIORO EN PARED DE FACHADA, POR HUMEDADES ATMOTEFERISAS, PRESENTA SUCIEDAD, EVIDENCIA UNA CORROSION POR CONTAMINACION DE OXIDO DEL METAL DE LAS VENTANAS, VENTANAS PRESENTAN CORROSION	AGRAVANTES POSIBLES AGENTES ATMOTFERICOS Y FALTA DE MANTENIMEINTO, CONTAMINACION AMBIENTAL, HUMEDAD	
	DE OBRA												
	CAPILAR												
	FILTRACION												
	CONDENSACION												
	ACCIDENTAL												
	SUCIEDAD												
MECANICAS	DEPOSITO							MECANICAS	SISMO		PREVENCION/INTERVENCION	ELIMINACION DE LA CAUSA	 
	LAVADO DIFERENCIAL	X				X			EMPUJE				
	EROSION								IMPACTOS				
	ATMOSFERICA		X			X			ROZAMIENTOS				
	GRIETAS								SOBRECARGA				
	CARGA								PERDIDA DE CAPACIDAD PORTANTE				
	DILATACION/CONTRACCION								ASENTAMIENTO DEL TERRENO				
MECANICAS	FISURAS							QUIMICAS- BIOLOGICAS	INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES		REPARACION EFECTO	REASENE, LIMPIEZA, IPERMEABILIZACION Y PINTURA TIPO KORASA EN FACHADA, TRATAMIENTO O CAMBIO DE VENTANAS	 
	SOPORTE								PERDIDADE ADHRENCIA				
	ACABADO								CONTAMINACION AMBIENTAL	X			
	DESPRENDIMIENTOS								HUMEDAD	X			
	ACABADO CONTINUO								SALES SOLUBLES CONTENIDAS				
	ACABADOPOR ELEMENTO								AGRESIONES DE ANIMALES				
	EROSION								ORGANISMOS				
QUIMICAS BIOLOGICAS	MECANICA							LESIONES PREVIAS	HUMEDADES	X	PREVENCION	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PERIDOICO	 
	EFLORENCIAS		X			X			DEFORMACIONES				
	OXIDACION		X				X		GRIETAS Y FISURAS				
	CORROSION								DESPRENDIMIENTOS	X			
	POR OXIDACION								CORROSIONES	X			
	POR INMERSION								ORGANISMOS				
	POR IREACION DIFERENCIAL								CAUSAS INDIRECTAS	DEFICIENTE CONCEPCION DEL PROYECTO			
POR PAR GALVANICO							PROYECTO	DISEÑO CONSTRUCTIVO					
INTERGRANULAR								CAMBIO ESPECIFICACIONES					
ORGANICOS								OTROS		EJECUCION			
ANIMALES							DEFECTOS DE FABRICA DE MAERIALES						
VEGETALES							MALA CALIDAD DEL MATERIAL						
EROSION							INTERVENCION INAPROPIADA						
QUIMICA							FALTA DE MANTENIMIENTO		X				

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II

Docente:
ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

NUMERO DE FICHA

12 DE 20

FECHA: JULIO DE 2021

Elaboró:
ING. CESAR BALAGUERA
ING. GIOVANY BRICEÑO
ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ
ARQ. INGRID TATIANA TORRES



CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA No. 6.8

DIAGNOSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá			
Localización:				
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa	
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad	

UBICACIÓN DE LA LESIÓN: ANDEN DE CIRCULACIÓN PARTE DE LA FACHADA PRINCIPAL

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN: SE EVIDENCIAN FISURAS Y DESPRENDIMIENTOS EN EL ANDEN DE CONCRETO, NO SE EVIDENCIAN JUNTAS DE DILATACIÓN. SE OBSERVA SUCIEDAD Y PRESENCIA DE AGENTES VEGETALES

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				CAUSAS		DIAGNOSTICO		PLANO DE LOCALIZACION			
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv								
FISICAS	HUMEDAD							FISICAS	AGENTES ATMOTTEROS(LUVIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)	X	CON BASE EN LA VISITA DE INSPECCIÓN SE DIAGNOSTICA FISURAS POR AFECTACIÓN DIRECTA AL MATERIAL Y EN CONJUNTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO GENERA HUMEDAD POR CAPILARIDAD COMO TAMBIÉN PRESENCIA DE ORGANISMOS VEGETALES Y SUCIEDAD				
	DE OBRA														
	CAPILAR	X				X			MECANICAS	SISMO				AGRAVANTES POSIBLES	
	FILTRACION	X					X			EMPUJE					
	CONDENSACION									IMPACTOS				NIVELES ALTOS DE PRECIPITACION, MALA ADHERENCIA DE LOS MATERIALES, SOBRECARGA, PERDIDA DE CAPACIDAD PORTANTE, HUMEDAD	
	ACCIDENTAL									ROZAMIENTOS					
	SUCIEDAD									SOBRECARGA					
DEPOSITO							QUIMICAS- BIOLOGICAS	PERDIDA DE CAPACIDAD PORTANTE	X	PREVENCIÓN/INTERVENCIÓN					
LAVADO DIFERENCIAL		X			X			ASENTAMIENTO DEL TERRENO							
EROSION								LESIONES PREVIAS	INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES		ELIMINACIÓN DE LA CAUSA				
ATMOSFERICA		X			X		PERDIDA DE ADHERENCIA		X						
MECANICAS	GRIETAS								QUIMICAS- BIOLOGICAS	CONTAMINACION AMBIENTAL		REPARACION EFECTO			
	CARGA							HUMEDAD		X					
	DILATACION/CONTRACCION	X					X	OTROS		SALES SOLUBLES CONTENIDAS		PREVENCIÓN			
	FISURAS								AGRESIONES DE ANIMALES						
	SOPORTE								ORGANISMOS		SE DEBE DEMOLER LA PARTE AFECTADA PUES SU DETERIORO Y DESPRENDIMIENTO SE ENCUENTRA EN UN PORCENTAJE MUY ALTO.				
	ACABADO	X				X		HUMEDADES	X						
	DESPRENDIMIENTOS							DEFORMACIONES							
ACABADO CONTINUO							GRIETAS Y FISURAS	X	UNA VEZ SE REALICE EL NUEVO CONCRETO DE LA PARTE AFECTADA SE DEB REALIZAR JUNTAS DE DILATACION, REALIZAR UN SEGUIMIENTO PERIODICO Y REALIZAR UN MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO						
ACABADO POR ELEMENTO	X				X		DESPRENDIMIENTOS	X							
QUIMICAS- BIOLOGICAS	EROSION							CAUSAS INDIRECTAS	CORROSIONES		 				
	MECANICA								ORGANISMOS						
	EFLORESCENCIAS								DEFICIENTE CONCEPCION DEL PROYECTO						
	OXIDACION														
	CORROSION							DISEÑO CONSTRUCTIVO							
	POR OXIDACION														
	POR INMERSION							CAMBIO ESPECIFICACIONES							
	POR IREACION DIFERENCIAL														
	POR PAR GALVANICO							EJECUCION							
	INTERGRANULAR														
ORGANICOS							DEFECTOS DE FABRICA DE MAERIALES								
ANIMALES															
VEGETALES		X		X			MALA CAUIDAD DEL MATERIAL								
QUIMICA	EROSION								INTERVENCIÓN INAPROPIADA						
								FALTA DE MANTENIMIENTO							

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II

Docente:
ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

NUMERO DE FICHA

13 DE 20

FECHA: JULIO DE 2021

Elaboró:
ING. CESAR BALAGUERA
ING. GIOVANY BRICEÑO
ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ
ARQ. INGRID TATIANA TORRES



CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA No. 6.9

DIAGNOSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá				
Localización:					
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa		
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad		

UBICACIÓN DE LA LESIÓN: PASILLOS Y AUDITORIOS DEL SEGUNDO PISO

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN: PUDRICIÓN EN MADERA DE PISOS

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				CAUSAS		DIAGNOSTICO		PLANO DE LOCALIZACION	
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv						
FISICAS	HUMEDAD							AGENTES ATMOTFERICOS(LUJIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)	X	PUDRICION EN MADERA PRODUCTO DE LA FALTA DE MANTENIMIENTO, PRESENTA PRESENCIA DE ORGANISMOS, HUMEDADES POR AGENTES ATMOTFERICOS	AGRAVANTES POSIBLES		
	DE OBRA							SISMO					
	CAPILAR	X				X		EMPUJE					
	FILTRACION	X				X		IMPACTOS		AGENTES ATMOTFERICOS Y FALTA DE MANTENIMEINTO			
	CONDENSACION							ROZAMIENTOS					
	ACCIDENTAL							SOBRECARGA	X				
	SUCEDAD							PERDIDA DE CAPACIDAD PORTANTE		PREVENCION/INTERVENCION			
	DERIVATO							ASENTAMIENTO DEL TERRENO					
	LAVADO DIFERENCIAL							INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES					
	EROSION							PERDIDA DE ADHRENCIA		ELIMINACION DE LA CAUSA			
MECANICAS	ATMOSFERICA	X					X	CONTAMINACION AMBIENTAL	X				
	GRIETAS		X				X	HUMEDAD	X	REPARACION EFECTO	TRATAMIENTO EN LA MADERA, LIMPIEZA, SELLADO Y LACADO DE LA AMDERA, EN LA PUDRICION REMPLAZO		
	CARGA							SALES SOLUBLES CONTENIDAS					
	DILATACION/CONTRACCION							AGRESIONES DE ANIMALES					
	FISURAS							ORGANISMOS	X	PREVENCION	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PERIDOICO		
	SOPORTE							HUMEDADES	X				
	ACABADO							DEFORMACIONES	X				
	DESPRENDIMIENTOS							GRIETAS Y FISURAS	X	OTROS			
	ACABADO CONTINUO							DESPRENDIMIENTOS	X				
	ACABADOPOR ELEMENTO							CORROSIONES	X				
QUIMICAS BIOLOGICAS	EROSION							ORGANISMOS	X	CAUSAS INDIRECTAS			
	MECANICA							DEFICIENTE CONCEPCION DEL PROYECTO					
	FELORELENSIAS							DISEÑO CONSTRUCTIVO		PROYECTO			
	OXIDACION							CAMBIO ESPECIFICACIONES					
	CORROSION							EJECUCION					
	POR OXIDACION							DEFECTOS DE FABRICA DE MAERIALES		OTROS			
	POR INMERSION							MALA CALIDAD DEL MATERIAL					
	POR IREACION DIFERENCIAL							INTERVENCION INAPROPIADA					
	POR PAR GALVANICO							FALTA DE MANTENIMIENTO	X				
	INTERGRANULAR												
	ORGANICOS												
	ANIMALES	X				X							
	VEGETALES												
	EROSION												
	QUIMICA												

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II

Docente:
ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

NUMERO DE FICHA

14 DE 20

FECHA: JULIO DE 2021

Elaboró:
ING. CESAR BALAGUERA
ING. GIOVANY BRICEÑO
ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ
ARQ. INGRID TATIANA TORRES



CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA No. 6.10

DIAGNOSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá		
Localización:			
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad

UBICACIÓN DE LA LESION: VIGAS AEREAS

DESCRIPCION DE LA LESION: VIGAS AEREAS PRESENTA HUMEDAD, FISURAS, DESPRENDIMIENTO

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				CAUSAS		DIAGNOSTICO		PLANO DE LOCALIZACION		
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv							
FISICAS	HUMEDAD								AGENTES ATMOTERICOS(LUVIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)	X	HUMEDAD PRODUCIDA POR EFECTOS ATMOTERICOS, DESPRENDIMIENTOS POR HMEADAD O CARGA Y FALTA DE MANTENIMIENTO			
	DE OBRA								SISMO		AGRAVANTES POSIBLES			
	CAPILAR								EMPUJE		AGENTES ATMOTERICOS, FALTA DE MANTENIMEINTO, SOBRECARGA DE LA ESTRUCTURA			
	FILTRACION	X			X				IMPACTOS		PREVENCIÓN/INTERVENCIÓN			
	CONDENSACION								ROZAMIENTOS		ELIMINACION DE LA CAUSA			
	ACCIDENTAL								SOBRECARGA	X				
	SUCIEDAD								PERDIDA DE CAPACIDAD PORTANTE		REPARACION EFECTO	REASENE, LIMPIEZA, IMPERMEABILIZACION Y PINTURA TIPO KORASA EN FACHADA		
	DEPOSITO								ASENTAMIENTO DEL TERRENO					
	LAVADO DIFERENCIAL	X			X				INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES		PREVENSIÓN	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PERIDOICO		
	EROSION								PERDIDA DE ADHRENCIA	X				
ATMOSFERICA		X				X		CONTAMINACION AMBIENTAL	X					
MECANICAS	GRIETAS							HUMEDAD	X					
	CARGA	X					X	SALES SOLUBLES CONTENIDAS	X					
	DILATACION/CONTRACCION	X					X	AGRESIONES DE ANIMALES						
	FISURAS							ORGANISMOS						
	SOPORTE	X					X	HUMEDADES	X					
	ACABADO							DEFORMACIONES						
	DESPRENDIMIENTOS							GRIETAS Y FISURAS	X					
	ACABADO CONTINUO							DESPRENDIMIENTOS	X					
	ACABADOPOR ELEMENTO							CORROSIONES	X					
	EROSION							ORGANISMOS						
MECANICA							CAUSAS INDIRECTAS							
QUIMICAS BIOLOGICAS	EFLORECCENSIAS		X			X		PROYECTO	DEFICIENTE CONCEPCION DEL PROYECTO					
	OXIDACION								DISEÑO CONSTRUCTIVO					
	CORROSION	X							CAMBIO ESPECIFICACIONES					
	POR OXIDACION							OTROS	EJECUCION					
	POR INMERSION								DEFECTOS DE FABRICA DE MAERIALES					
	POR IREACION DIFERENCIAL								MALA CALIDAD DEL MATERIAL	X				
	POR PAR GALVANICO								INTERVENCIÓN INAPROPIADA					
	INTERGRANULAR								FALTA DE MANTENIMIENTO	X				
	ORGANICOS													
	ANIMALES													
VEGETALES														
EROSION														
QUIMICA														

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II

Docente:
ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

NUMERO DE FICHA
15 DE 20

FECHA: JULIO DE 2021

Elabord:
ING. CESAR BALAGUERA
ING. GIOVANY BRICEÑO
ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ
ARQ. INGRID TATIANA TORRES



CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA No. 6.11

DIAGNOSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá				
Localización:					
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa		
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad		

UBICACIÓN DE LA LESIÓN: Placa de contrapiso - patio.

DESCRIPCION DE LA LESION: La placa de contrapiso presenta en algunos puntos asentamientos, procedentes principalmente de la filtración de agua por las juntas, y por la falta de desnivel, que permitan evacuar de manera óptimas las aguas de lluvias.

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				CAUSAS		DIAGNOSTICO		PLANO DE LOCALIZACION	
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv						
FISICAS	HUMEDAD							FISICAS	AGENTES ATMOTERICOS(LLUVIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)	X	Se puede visualizar que la placa de contrapiso de patio, cuenta con dilataciones entre las losas, sin embargo, ante agentes atmosféricos como las precipitaciones, el agua no fluye plenamente hacia los desagües, dado que en algunos puntos no hay el desnivel adecuado, generando empozamiento y estancamiento del agua, lo cual afecta la placa en consideración.	AGRAVANTES POSIBLES	PRECIPITACION EN ESTA ZONA, AFECTÁNDOLE MAYORMENTE EN INVIERNOS. EL AGUA SE FILTRA POR LAS DILATACIONES, CONLLEVANDO A UNA POSIBLE SOCAVACIÓN EN LA PLACA DE CONTRAPISO. FALTA DE MANTENIMIENTO, COMO LIMPIEZA EN LOS DESAGÜES QUE PERMITA CIRCULAR MEJOR EL FLUIDO.
	DE OBRA	X											
	CAPILAR							MECANICAS	SISMO				
	FILTRACION	X	X		X				EMPUJE				
	CONDENSACION								IMPACTOS				
	ACCIDENTAL								ROZAMIENTOS				
	SUCIEDAD								SOBRECARGA				
	DEPOSITO								PERDIDA DE CAPACIDAD PORTANTE				
	LAVADO DIFERENCIAL								ASENTAMIENTO DEL TERRENO	X			
	EROSION								INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES				
ATMOSFERICA							QUIMICAS- BIOLOGICAS	PERDIDA DE ADHRENCIA					
GRIETAS								CONTAMINACION AMBIENTAL					
CARGA								HUMEDAD					
DILATACION/CONTRACCION								SALES SOLUBLES CONTENIDAS					
FISURAS								AGRESIONES DE ANIMALES					
SOPORTE								ORGANISMOS					
MECANICAS	ACABADO							LESIONES PREVIAS	HUMEDADES	X			
	DESPRENDIMIENTOS								DEFORMACIONES	X			
	ACABADO CONTINUO								GRIETAS Y FISURAS				
	ACABADO POR ELEMENTO							DESPRENDIMIENTOS					
	EROSION							CORROSIONES					
	MECANICA							ORGANISMOS					
QUIMICAS BIOLOGICAS	EFLORECIAS							PROYECTO	CAUSAS INDIRECTAS		REPARACION EFECTO	Intervenir la placa de manera superficial. En las losas que haya desnivel inapropiado, ejecutar un sobrepiso de nivelación, adherido a la placa antigua con algún epóxico, para garantizar homogeneidad. Sellar superficialmente las juntas de dilatación con alguna macilla de unión como Sikaflex-1A Plus, para evitar la filtración de agua, que pueda dañar más la placa.	
	OXIDACION								DEFICIENTE CONCEPCION DEL PROYECTO				
	CORROSION									ELECCION DE LA TECNICA CONSTRUCTIVA			X
	POR OXIDACION							DISEÑO CONSTRUCTIVO		X			
	POR INMERSION							CAMBIO ESPECIFICACIONES					
	POR IREACION DIFERENCIAL								EJECUCION				
	POR PAR GALVANICO								DEFECTOS DE FABRICA DE MATERIALES				
	INTERGRANULAR							OTROS	MALA CALIDAD DEL MATERIAL				
	ORGANICOS								INTERVENCION INAPROPIADA				
	ANIMALES								FALTA DE MANTENIMIENTO	X			
	VEGETALES												
	EROSION												
	QUIMICA												

Se puede visualizar que la placa de contrapiso de patio, cuenta con dilataciones entre las losas, sin embargo, ante agentes atmosféricos como las precipitaciones, el agua no fluye plenamente hacia los desagües, dado que en algunos puntos no hay el desnivel adecuado, generando empozamiento y estancamiento del agua, lo cual afecta la placa en consideración.	
AGRAVANTES POSIBLES	
Precipitación en esta zona, afectándole mayormente en inviernos. El agua se filtra por las dilataciones, conllevando a una posible socavación en la placa de contrapiso. Falta de mantenimiento, como limpieza en los desagües que permita circular mejor el fluido.	
PREVENCION/INTERVENCION	
ELIMINACION DE LA CAUSA	Arreglar inmediatamente la placa de contrapiso, y los desagües correspondientes.
REPARACION EFECTO	Intervenir la placa de manera superficial. En las losas que haya desnivel inapropiado, ejecutar un sobrepiso de nivelación, adherido a la placa antigua con algún epóxico, para garantizar homogeneidad. Sellar superficialmente las juntas de dilatación con alguna macilla de unión como Sikaflex-1A Plus, para evitar la filtración de agua, que pueda dañar más la placa.
PREVENSION	Mantenimiento preventivo y correctivo, especialmente en las uniones de losas. Limpieza de desagües. Impermeabilización de la placa.

PLANTA PRIMER PISO

The floor plan shows a layout of rooms including: COCINA, COMEDOR, SALON, BAÑO, DORMITORIO, and others. A red box is drawn around a central area labeled 'LOSA PATIO', indicating the location of the patio slab mentioned in the text.

REGISTRO FOTOGRAFICO

The first photograph shows a close-up of the patio floor, which is a reddish-brown color, with some visible wear and tear. The second photograph shows a wider view of the patio area, which is surrounded by a concrete structure and has a red border around the edges.

CONVENCIONES

Lv

LEVE

Md

MODERADO

Sv

SEVERO

Gv

GRAVE

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II

Docente:
ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

NUMERO DE FICHA

16 DE 20

FECHA: JULIO DE 2021

Elabordi:
ING. CESAR BALAGUERA
ING. GIOVANY BRICEÑO
ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ
ARQ. INGRID TATIANA TORRES



CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA No. 6.12

DIAGNÓSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá				
Localización:					
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa		
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad		

UBICACIÓN DE LA LESIÓN: Hall de patio y aula.

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN: Desprendimiento y/o rotura de las baldosas o losetas en aula y algunos hall o pasillos.

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				CAUSAS		DIAGNOSTICO		PLANO DE LOCALIZACION						
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv											
FISICAS	HUMEDAD							FISICAS	AGENTES ATMOTFERICOS(LLUVIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)		Se observa que algunas de las baldosas o losetas dentro de la edificación, se encuentran agrietadas, rotas o sueltas, lo cual hace de este acabado, inservible, lo cual puede ocasionar accidentes en las personas que transiten por allí.							
	DE OBRA																	
	CAPILAR																	
	FILTRACION																	
	CONDENSACION																	
	ACCIDENTAL																	
	SUCIEDAD																	
	DEPOSITO																	
	LAVADO DIFERENCIAL																	
	EROSION																	
ATMOSFERICA							MECANICAS	SISMO EMPUJE IMPACTOS ROZAMIENTOS SOBRECARGA PERDIDA DE CAPACIDAD PORTANTE ASENTAMIENTO DEL TERRENO INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES PERDIDA DE ADHIRENCIA		Principalmente al exceso de cargas, mayormente en las tabletas de los pasillos de patio; dado que no son de tráfico pesado. Adicionalmente la falta de pegue homogéneo entre la loseta y la placa de contrapiso, hace que se generen vacíos interiores, y las cargas no se transmiten uniformemente, ocasionado la falla de estos elementos.								
GRIETAS																		
CARGA	X				X													
DILATACION/CONTRACCION		X		X														
FISURAS																		
SOPORTE																		
ACABADO		X		X														
DESPRENDIMIENTOS																		
ACABADO CONTINUO																		
ACABADO POR ELEMENTO		X		X														
EROSION							QUIMICAS- BIOLOGICAS	CONTAMINACION AMBIENTAL HUMEDAD SALES SOLUBLES CONTENIDAS AGRESIONES DE ANIMALES ORGANISMOS		Reemplazar las losetas averiadas o afectadas.								
MECANICA																		
EFLORESCENCIAS																		
OXIDACION																		
CORROSION																		
POR OXIDACION																		
POR INMERSION																		
POR IREACION DIFERENCIAL																		
POR PAR GALVANICO																		
INTERGRANULAR													LESIONES PREVIAS	DEFORMACIONES GRIETAS Y FISURAS DESPRENDIMIENTOS CORROSIONES ORGANISMOS		Elegir la loseta apropiada para el caso de los hall (tráfico pesado), dado que almacenan en ocasiones elementos de peso considerado. Para el caso del aula, reemplazar la tableta averiada.		
ORGANICOS																		
ANIMALES																		
VEGETALES																		
EROSION																		
QUIMICA							CAUSAS INDIRECTAS	DEFICIENTE CONCEPCION DEL PROYECTO ELECCION DE LA TECNICA CONSTRUCTIVA DISEÑO CONSTRUCTIVO CAMBIO ESPECIFICACIONES		No sobrecargar estos elementos, si no están diseñados para tal. En el momento de remplazo de las baldosas, aplicar mezcla de pegue de manera homogénea.								
PROYECTO																		
OTROS																		

PLANO DE LOCALIZACION	

CONVENCIONES

Lv LEVE

Md MODERADO

Sv SEVERO

Gv GRAVE

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II

Docente:
ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

NUMERO DE FICHA

17 DE 20

FECHA: JULIO DE 2021

Elabore:
ING. CESAR BALAGUERA
ING. GIOVANY BRICEÑO
ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ
ARQ. INGRID TATIANA TORRES



CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA No. 6.13

DIAGNÓSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá				
Localización:					
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa		
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad		

UBICACIÓN DE LA LESIÓN: Hall de patio y aula.

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN: Afectación múltiple de muros interiores del patio.

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				CAUSAS			DIAGNOSTICO		PLANO DE LOCALIZACION																
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv																						
FISICAS	HUMEDAD							FISICAS	AGENTES ATMOTERICOS(LLUVIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)	X	Se puede apreciar que los muros perimetrales del patio, poseen múltiples afectaciones o lesiones de carácter físico y químico, debido principalmente al agua, que pueda ingresar al interior del muro por capilaridad y por filtración externa, al estar en contacto con terreno. Adicional también por sapicadura directa. AGRAVANTES POSIBLES Las precipitaciones pueden afectar el muro, ya que este, ni el pañete son impermeables. Adicionalmente, el muro se encuentra en contacto directo con terreno en la parte exterior, y no se le ha dado protección. En la parte superior se ve la construcción de un murete en ladrillo que soporta malla eslabonada, lo que genera mayor escorrentia de agua en caso de lluvias. PREVENCIÓN/INTERVENCIÓN ELIMINACIÓN DE LA CAUSA El primer paso es proteger el muro en el exterior, para lo cual se debe realizar descapote y excavación, y proteger con mortero impermeabilizado el mismo, y hacer la construcción de filtros de drenaje. REPARACION EFECTO Descascarar o retirar la pintura existente, eliminar las eflorescencias con cepillo y uso de ácido clorhídrico, garantizar el secado, posteriormente aplicar algún hidrofugante y barniz impermeabilizador, posteriormente aplicar pintura para exteriores, tipo interperie. PREVENCIÓN Se recomienda, una vez eliminada la causa y reparado el efecto, hacer mantenimientos preventivos en los mismos, y cuando se hagan restauraciones o remodelaciones, hacer la elección acertada de los materiales idóneos para salvaguardar el muro de posibles lesiones.																		
	DE OBRA																												
	CAPILAR	X					X																						
	FILTRACION	X					X																						
	CONDENSACION																												
	ACCIDENTAL																												
	SUCIEDAD																												
	DEPOSITO																												
	LAVADO DIFERENCIAL	X				X																							
	EROSION																												
MECANICAS	ATMOSFERICA							MECANICAS	PERDIDA DE ADHRENCIA		PREVENCIÓN/INTERVENCIÓN ELIMINACIÓN DE LA CAUSA El primer paso es proteger el muro en el exterior, para lo cual se debe realizar descapote y excavación, y proteger con mortero impermeabilizado el mismo, y hacer la construcción de filtros de drenaje. REPARACION EFECTO Descascarar o retirar la pintura existente, eliminar las eflorescencias con cepillo y uso de ácido clorhídrico, garantizar el secado, posteriormente aplicar algún hidrofugante y barniz impermeabilizador, posteriormente aplicar pintura para exteriores, tipo interperie. PREVENCIÓN Se recomienda, una vez eliminada la causa y reparado el efecto, hacer mantenimientos preventivos en los mismos, y cuando se hagan restauraciones o remodelaciones, hacer la elección acertada de los materiales idóneos para salvaguardar el muro de posibles lesiones.																		
	GRIETAS												QUIMICAS-BIOLÓGICAS	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	X														
	CARGA															HUMEDAD	X												
	DILATACION/CONTRACCION																	SALES SOLUBLES CONTENIDAS	X										
	FISURAS																			AGRESIONES DE ANIMALES									
	SOPORTE																					ORGANISMOS							
	ACABADO																							HUMEDADES	X				
	DESPRENDIMIENTOS																									DEFORMACIONES			
	ACABADO CONTINUO																											GRIETAS Y FISURAS	
	ACABADO POR ELEMENTO																												
EROSION							CORROSIONES																						
MECANICA									ORGANISMOS																				
QUIMICAS-BIOLÓGICAS	EFLORESCENCIAS		X		X							CAUSAS INDIRECTAS			PREVENCIÓN/INTERVENCIÓN ELIMINACIÓN DE LA CAUSA El primer paso es proteger el muro en el exterior, para lo cual se debe realizar descapote y excavación, y proteger con mortero impermeabilizado el mismo, y hacer la construcción de filtros de drenaje. REPARACION EFECTO Descascarar o retirar la pintura existente, eliminar las eflorescencias con cepillo y uso de ácido clorhídrico, garantizar el secado, posteriormente aplicar algún hidrofugante y barniz impermeabilizador, posteriormente aplicar pintura para exteriores, tipo interperie. PREVENCIÓN Se recomienda, una vez eliminada la causa y reparado el efecto, hacer mantenimientos preventivos en los mismos, y cuando se hagan restauraciones o remodelaciones, hacer la elección acertada de los materiales idóneos para salvaguardar el muro de posibles lesiones.														
	OXIDACION																PROYECTO	DEFICIENTE CONCEPCION DEL PROYECTO											
	CORROSION																			ELECCION DE LA TECNICA CONSTRUCTIVA	X								
	POR OXIDACION																					DISEÑO CONSTRUCTIVO	X						
	POR INMERSION																							CAMBIO ESPECIFICACIONES	X				
	POR REACCIÓN DIFERENCIAL																									EJECUCION	X		
	POR PAR GALVANICO																											DEFECTOS DE FABRICA DE MATERIALES	
	INTERGRANULAR																												
	ORGANICOS							INTERVENCIÓN INAPROPIADA																					
	ANIMALES								FALTA DE MANTENIMIENTO	X																			
VEGETALES																													
EROSION																													
QUIMICA																													

CONVENCIONES

Lv LEVE

Md MODERADO

Sv SEVERO

Gv GRAVE

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II

Docente:
ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

NÚMERO DE FICHA
18 DE 20

FECHA: JULIO DE 2021

Elaboró:
ING. CESAR BALAGUERA
ING. GIOVANY BRICEÑO
ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ
ARQ. INGRID TATIANA TORRES



CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA No. 6.14

DIAGNÓSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá				
Localización:					
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa		
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad		

UBICACIÓN DE LA LESIÓN: Entramado de madera para cielo raso.

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN: Afectación leve por agentes bióticos, congénitos, selección y corte de la madera.

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				CAUSAS		DIAGNOSTICO		PLANO DE LOCALIZACION	
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv						
FISICAS	HUMEDAD							FISICAS	AGENTES ATMOSFERICOS(LLUVIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)	Como primera medida se ven ciertos agujeros ocasionados por organismos xilofagos. Como segundo se observa que la madera no es pareja, y previo a su instalacion ya tenia antecedentes abioticos, que conllevaron a deformarla, ademas algunas presentan leve foxitacion.	AGRAVANTES POSIBLES	El no mantenimiento periodico, ocasiona el ingreso de organismos, sumado que algunos de estos maderos estan actuando de soporte a elementos de madera verticales, que a su vez, funcionan de soporte del tejado de fibrocemento.	
	DE OBRA												
	CAPILAR												
	FILTRACION												
	CONDENSACION												
	ACCIDENTAL												
	SUCIEDAD												
	DEPOSITO												
	LAVADO DIFERENCIAL												
	EROSION												
MECANICAS	ATMOSFERICA							MECANICAS	SISMO	PERDIDA DE CAPACIDAD PORTANTE ASENTAMIENTO DEL TERRENO INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES PERDIDA DE ADHRENCIA	PREVENCION/INTERVENCION	El uso principal de este entramado de madera, es de soporte para el cielo raso, se recomienda no concentrarle cargas posteriores del tejado de fibrocemento.	
	GRIETAS												
	CARGA	X			X								
	DILATACION/CONTRACCION												
	FISURAS												
	SOPORTE												
	ACABADO												
	DESPRENDIMIENTOS												
	ACABADO CONTINUO												
	ACABADO POR ELEMENTO												
QUIMICAS BIOLOGICAS	EROSION							QUIMICAS-BIOLOGICAS	SALES SOLUBLES CONTENIDAS	Se recomienda reemplazar esta madera por madera nueva, que este inmunizada y ademas pintada con algun repelente de depredadores xilofagos. Tambien puede contemplarse la instalacion de omegas de aluminio para el nuevo cielo raso que se instale.	REPARACION EFECTO	Inmunización, pintado, protectores quimicos, pulverización, lacado.	
	MECANICA												
	EFLORESCENCIAS												
	OXIDACION												
	CORROSION												
	POR OXIDACION												
	POR INMERSION												
	POR IREACION DIFERENCIAL												
	POR PAR GALVANICO												
	INTERGRANULAR												
QUIMICAS BIOLOGICAS	ORGANICOS							LESIONES PREVIAS	ORGANISMOS	Se recomienda reemplazar esta madera por madera nueva, que este inmunizada y ademas pintada con algun repelente de depredadores xilofagos. Tambien puede contemplarse la instalacion de omegas de aluminio para el nuevo cielo raso que se instale.	PREVENCION	Inmunización, pintado, protectores quimicos, pulverización, lacado.	
	ANIMALES	X			X								
	VEGETALES												
	EROSION												
	QUIMICA												
	CAUSAS INDIRECTAS												
	DEFICIENTE CONCEPCION DEL PROYECTO												
	ELECCION DE LA TECNICA CONSTRUCTIVA												
	DISEÑO CONSTRUCTIVO												
	CAMBIO ESPECIFICACIONES												
QUIMICAS BIOLOGICAS	ORGANICOS							OTROS	EJECUCION	FALTA DE MANTENIMIENTO			
	ANIMALES	X			X								
	VEGETALES												
	EROSION												
	QUIMICA												
	DEFECTOS DE FABRICA DE MATERIALES	X											
	MALA CALIDAD DEL MATERIAL	X											
	INTERVENCIÓN INAPROPIADA												
	FALTA DE MANTENIMIENTO	X											

PLANTA SEGUNDO PISO	BAÑO 1	BAÑO 2	BAÑO 3	BAÑO 4	BAÑO 5	BAÑO 6	BAÑO 7	BAÑO 8	BAÑO 9	BAÑO 10	BAÑO 11	BAÑO 12	BAÑO 13	BAÑO 14	BAÑO 15	BAÑO 16	BAÑO 17	BAÑO 18	BAÑO 19	BAÑO 20	BAÑO 21	BAÑO 22	BAÑO 23	BAÑO 24	BAÑO 25	BAÑO 26	BAÑO 27	BAÑO 28	BAÑO 29	BAÑO 30	BAÑO 31	BAÑO 32	BAÑO 33	BAÑO 34	BAÑO 35	BAÑO 36	BAÑO 37	BAÑO 38	BAÑO 39	BAÑO 40	BAÑO 41	BAÑO 42	BAÑO 43	BAÑO 44	BAÑO 45	BAÑO 46	BAÑO 47	BAÑO 48	BAÑO 49	BAÑO 50	BAÑO 51	BAÑO 52	BAÑO 53	BAÑO 54	BAÑO 55	BAÑO 56	BAÑO 57	BAÑO 58	BAÑO 59	BAÑO 60	BAÑO 61	BAÑO 62	BAÑO 63	BAÑO 64	BAÑO 65	BAÑO 66	BAÑO 67	BAÑO 68	BAÑO 69	BAÑO 70	BAÑO 71	BAÑO 72	BAÑO 73	BAÑO 74	BAÑO 75	BAÑO 76	BAÑO 77	BAÑO 78	BAÑO 79	BAÑO 80	BAÑO 81	BAÑO 82	BAÑO 83	BAÑO 84	BAÑO 85	BAÑO 86	BAÑO 87	BAÑO 88	BAÑO 89	BAÑO 90	BAÑO 91	BAÑO 92	BAÑO 93	BAÑO 94	BAÑO 95	BAÑO 96	BAÑO 97	BAÑO 98	BAÑO 99	BAÑO 100	BAÑO 101	BAÑO 102	BAÑO 103	BAÑO 104	BAÑO 105	BAÑO 106	BAÑO 107	BAÑO 108	BAÑO 109	BAÑO 110	BAÑO 111	BAÑO 112	BAÑO 113	BAÑO 114	BAÑO 115	BAÑO 116	BAÑO 117	BAÑO 118	BAÑO 119	BAÑO 120	BAÑO 121	BAÑO 122	BAÑO 123	BAÑO 124	BAÑO 125	BAÑO 126	BAÑO 127	BAÑO 128	BAÑO 129	BAÑO 130	BAÑO 131	BAÑO 132	BAÑO 133	BAÑO 134	BAÑO 135	BAÑO 136	BAÑO 137	BAÑO 138	BAÑO 139	BAÑO 140	BAÑO 141	BAÑO 142	BAÑO 143	BAÑO 144	BAÑO 145	BAÑO 146	BAÑO 147	BAÑO 148	BAÑO 149	BAÑO 150	BAÑO 151	BAÑO 152	BAÑO 153	BAÑO 154	BAÑO 155	BAÑO 156	BAÑO 157	BAÑO 158	BAÑO 159	BAÑO 160	BAÑO 161	BAÑO 162	BAÑO 163	BAÑO 164	BAÑO 165	BAÑO 166	BAÑO 167	BAÑO 168	BAÑO 169	BAÑO 170	BAÑO 171	BAÑO 172	BAÑO 173	BAÑO 174	BAÑO 175	BAÑO 176	BAÑO 177	BAÑO 178	BAÑO 179	BAÑO 180	BAÑO 181	BAÑO 182	BAÑO 183	BAÑO 184	BAÑO 185	BAÑO 186	BAÑO 187	BAÑO 188	BAÑO 189	BAÑO 190	BAÑO 191	BAÑO 192	BAÑO 193	BAÑO 194	BAÑO 195	BAÑO 196	BAÑO 197	BAÑO 198	BAÑO 199	BAÑO 200	BAÑO 201	BAÑO 202	BAÑO 203	BAÑO 204	BAÑO 205	BAÑO 206	BAÑO 207	BAÑO 208	BAÑO 209	BAÑO 210	BAÑO 211	BAÑO 212	BAÑO 213	BAÑO 214	BAÑO 215	BAÑO 216	BAÑO 217	BAÑO 218	BAÑO 219	BAÑO 220	BAÑO 221	BAÑO 222	BAÑO 223	BAÑO 224	BAÑO 225	BAÑO 226	BAÑO 227	BAÑO 228	BAÑO 229	BAÑO 230	BAÑO 231	BAÑO 232	BAÑO 233	BAÑO 234	BAÑO 235	BAÑO 236	BAÑO 237	BAÑO 238	BAÑO 239	BAÑO 240	BAÑO 241	BAÑO 242	BAÑO 243	BAÑO 244	BAÑO 245	BAÑO 246	BAÑO 247	BAÑO 248	BAÑO 249	BAÑO 250	BAÑO 251	BAÑO 252	BAÑO 253	BAÑO 254	BAÑO 255	BAÑO 256	BAÑO 257	BAÑO 258	BAÑO 259	BAÑO 260	BAÑO 261	BAÑO 262	BAÑO 263	BAÑO 264	BAÑO 265	BAÑO 266	BAÑO 267	BAÑO 268	BAÑO 269	BAÑO 270	BAÑO 271	BAÑO 272	BAÑO 273	BAÑO 274	BAÑO 275	BAÑO 276	BAÑO 277	BAÑO 278	BAÑO 279	BAÑO 280	BAÑO 281	BAÑO 282	BAÑO 283	BAÑO 284	BAÑO 285	BAÑO 286	BAÑO 287	BAÑO 288	BAÑO 289	BAÑO 290	BAÑO 291	BAÑO 292	BAÑO 293	BAÑO 294	BAÑO 295	BAÑO 296	BAÑO 297	BAÑO 298	BAÑO 299	BAÑO 300	BAÑO 301	BAÑO 302	BAÑO 303	BAÑO 304	BAÑO 305	BAÑO 306	BAÑO 307	BAÑO 308	BAÑO 309	BAÑO 310	BAÑO 311	BAÑO 312	BAÑO 313	BAÑO 314	BAÑO 315	BAÑO 316	BAÑO 317	BAÑO 318	BAÑO 319	BAÑO 320	BAÑO 321	BAÑO 322	BAÑO 323	BAÑO 324	BAÑO 325	BAÑO 326	BAÑO 327	BAÑO 328	BAÑO 329	BAÑO 330	BAÑO 331	BAÑO 332	BAÑO 333	BAÑO 334	BAÑO 335	BAÑO 336	BAÑO 337	BAÑO 338	BAÑO 339	BAÑO 340	BAÑO 341	BAÑO 342	BAÑO 343	BAÑO 344	BAÑO 345	BAÑO 346	BAÑO 347	BAÑO 348	BAÑO 349	BAÑO 350	BAÑO 351	BAÑO 352	BAÑO 353	BAÑO 354	BAÑO 355	BAÑO 356	BAÑO 357	BAÑO 358	BAÑO 359	BAÑO 360	BAÑO 361	BAÑO 362	BAÑO 363	BAÑO 364	BAÑO 365	BAÑO 366	BAÑO 367	BAÑO 368	BAÑO 369	BAÑO 370	BAÑO 371	BAÑO 372	BAÑO 373	BAÑO 374	BAÑO 375	BAÑO 376	BAÑO 377	BAÑO 378	BAÑO 379	BAÑO 380	BAÑO 381	BAÑO 382	BAÑO 383	BAÑO 384	BAÑO 385	BAÑO 386	BAÑO 387	BAÑO 388	BAÑO 389	BAÑO 390	BAÑO 391	BAÑO 392	BAÑO 393	BAÑO 394	BAÑO 395	BAÑO 396	BAÑO 397	BAÑO 398	BAÑO 399	BAÑO 400	BAÑO 401	BAÑO 402	BAÑO 403	BAÑO 404	BAÑO 405	BAÑO 406	BAÑO 407	BAÑO 408	BAÑO 409	BAÑO 410	BAÑO 411	BAÑO 412	BAÑO 413	BAÑO 414	BAÑO 415	BAÑO 416	BAÑO 417	BAÑO 418	BAÑO 419	BAÑO 420	BAÑO 421	BAÑO 422	BAÑO 423	BAÑO 424	BAÑO 425	BAÑO 426	BAÑO 427	BAÑO 428	BAÑO 429	BAÑO 430	BAÑO 431	BAÑO 432	BAÑO 433	BAÑO 434	BAÑO 435	BAÑO 436	BAÑO 437	BAÑO 438	BAÑO 439	BAÑO 440	BAÑO 441	BAÑO 442	BAÑO 443	BAÑO 444	BAÑO 445	BAÑO 446	BAÑO 447	BAÑO 448	BAÑO 449	BAÑO 450	BAÑO 451	BAÑO 452	BAÑO 453	BAÑO 454	BAÑO 455	BAÑO 456	BAÑO 457	BAÑO 458	BAÑO 459	BAÑO 460	BAÑO 461	BAÑO 462	BAÑO 463	BAÑO 464	BAÑO 465	BAÑO 466	BAÑO 467	BAÑO 468	BAÑO 469	BAÑO 470	BAÑO 471	BAÑO 472	BAÑO 473	BAÑO 474	BAÑO 475	BAÑO 476	BAÑO 477	BAÑO 478	BAÑO 479	BAÑO 480	BAÑO 481	BAÑO 482	BAÑO 483	BAÑO 484	BAÑO 485	BAÑO 486	BAÑO 487	BAÑO 488	BAÑO 489	BAÑO 490	BAÑO 491	BAÑO 492	BAÑO 493	BAÑO 494	BAÑO 495	BAÑO 496	BAÑO 497	BAÑO 498	BAÑO 499	BAÑO 500	BAÑO 501	BAÑO 502	BAÑO 503	BAÑO 504	BAÑO 505	BAÑO 506	BAÑO 507	BAÑO 508	BAÑO 509	BAÑO 510	BAÑO 511	BAÑO 512	BAÑO 513	BAÑO 514	BAÑO 515	BAÑO 516	BAÑO 517	BAÑO 518	BAÑO 519	BAÑO 520	BAÑO 521	BAÑO 522	BAÑO 523	BAÑO 524	BAÑO 525	BAÑO 526	BAÑO 527	BAÑO 528	BAÑO 529	BAÑO 530	BAÑO 531	BAÑO 532	BAÑO 533	BAÑO 534	BAÑO 535	BAÑO 536	BAÑO 537	BAÑO 538	BAÑO 539	BAÑO 540	BAÑO 541	BAÑO 542	BAÑO 543	BAÑO 544	BAÑO 545	BAÑO 546	BAÑO 547	BAÑO 548	BAÑO 549	BAÑO 550	BAÑO 551	BAÑO 552	BAÑO 553	BAÑO 554	BAÑO 555	BAÑO 556	BAÑO 557	BAÑO 558	BAÑO 559	BAÑO 560	BAÑO 561	BAÑO 562	BAÑO 563	BAÑO 564	BAÑO 565	BAÑO 566	BAÑO 567	BAÑO 568	BAÑO 569	BAÑO 570	BAÑO 571	BAÑO 572	BAÑO 573	BAÑO 574	BAÑO 575	BAÑO 576	BAÑO 577	BAÑO 578	BAÑO 579	BAÑO 580	BAÑO 581	BAÑO 582	BAÑO 583	BAÑO 584	BAÑO 585	BAÑO 586	BAÑO 587	BAÑO 588	BAÑO 589	BAÑO 590	BAÑO 591	BAÑO 592	BAÑO 593	BAÑO 594	BAÑO 595	BAÑO 596	BAÑO 597	BAÑO 598	BAÑO 599	BAÑO 600	BAÑO 601	BAÑO 602	BAÑO 603	BAÑO 604	BAÑO 605	BAÑO 606	BAÑO 607	BAÑO 608	BAÑO 609	BAÑO 610	BAÑO 611	BAÑO 612	BAÑO 613	BAÑO 614	BAÑO 615	BAÑO 616	BAÑO 617	BAÑO 618	BAÑO 619	BAÑO 620	BAÑO 621	BAÑO 622	BAÑO 623	BAÑO 624	BAÑO 625	BAÑO 626	BAÑO 627	BAÑO 628	BAÑO 629	BAÑO 630	BAÑO 631	BAÑO 632	BAÑO 633	BAÑO 634	BAÑO 635	BAÑO 636	BAÑO 637	BAÑO 638	BAÑO 639	BAÑO 640	BAÑO 641	BAÑO 642	BAÑO 643	BAÑO 644	BAÑO 645	BAÑO 646	BAÑO 647	BAÑO 648	BAÑO 649	BAÑO 650	BAÑO 651	BAÑO 652	BAÑO 653	BAÑO 654	BAÑO 655	BAÑO 656	BAÑO 657	BAÑO 658	BAÑO 659	BAÑO 660	BAÑO 661	BAÑO 662	BAÑO 663	BAÑO 664	BAÑO 665	BAÑO 666	BAÑO 667	BAÑO 668	BAÑO 669	BAÑO 670	BAÑO 671	BAÑO 672	BAÑO 673	BAÑO 674	BAÑO 675	BAÑO 676	BAÑO 677	BAÑO 678	BAÑO 679	BAÑO 680	BAÑO 681	BAÑO 682	BAÑO 683	BAÑO 684	BAÑO 685	BAÑO 686	BAÑO 687	BAÑO 688	BAÑO 689	BAÑO 690	BAÑO 691	BAÑO 692	BAÑO 693	BAÑO 694	BAÑO 695	BAÑO 696	BAÑO 697	BAÑO 698	BAÑO 699	BAÑO 700	BAÑO 701	BAÑO 702	BAÑO 703	BAÑO 704	BAÑO 705	BAÑO 706	BAÑO 707	BAÑO 708	BAÑO 709	BAÑO 710	BAÑO 711	BAÑO 712	BAÑO 713	BAÑO 714	BAÑO 715	BAÑO 716	BAÑO 717	BAÑO 718	BAÑO 719	BAÑO 720	BAÑO 721	BAÑO 722	BAÑO 723	BAÑO 724	BAÑO 725	BAÑO 726	BAÑO 727	BAÑO 728	BAÑO 729	BAÑO 730	BAÑO 731	BAÑO 732	BAÑO 733	BAÑO 734	BAÑO 735	BAÑO 736	BAÑO 737	BAÑO 738	BAÑO 739	BAÑO 740	BAÑO 741	BAÑO 742	BAÑO 743	BAÑO 744	BAÑO 745	BAÑO 746	BAÑO 747	BAÑO 748	BAÑO 749	BAÑO 750	BAÑO 751	BAÑO 752	BAÑO 753	BAÑO 754	BAÑO 755	BAÑO 756	BAÑO 757	BAÑO 758	BAÑO 759	BAÑO 760	BAÑO 761	BAÑO 762	BAÑO 763	BAÑO 764	BAÑO 765	BAÑO 766	BAÑO 767	BAÑO 768	BAÑO 769	BAÑO 770	BAÑO 771	BAÑO 772	BAÑO 773	BAÑO 774	BAÑO 775	BAÑO 776	BAÑO 777	BAÑO 778	BAÑO 779	BAÑO 780	BAÑO 781	BAÑO 782	BAÑO 783	BAÑO 784	BAÑO 785	BAÑO 786	BAÑO 787	BAÑO 788	BAÑO 789	BAÑO 790	BAÑO 791	BAÑO 792	BAÑO 793	BAÑO 794	BAÑO 795	BAÑO 796	BAÑO 797	BAÑO 798	BAÑO 799	BAÑO 800	BAÑO 801	BAÑO 802	BAÑO 803	BAÑO 804	BAÑO 805	BAÑO 806	BAÑO 807	BAÑO 808	BAÑO 809	BAÑO 810	BAÑO 811	BAÑO 812	BAÑO 813	BAÑO 814	BAÑO 815	BAÑO 816	BAÑO 817	BAÑO 818	BAÑO 819	BAÑO 820	BAÑO 821	BAÑO 822	BAÑO 823	BAÑO 824	BAÑO 825	BAÑO 826	BAÑO 827	BAÑO 828	BAÑO 829	BAÑO 830	BAÑO 831	BAÑO 832	BAÑO 833	BAÑO 834	BAÑO 835	BAÑO 836	BAÑO 837	BAÑO 838	BAÑO 839	BAÑO 840	BAÑO 841	BAÑO 842	BAÑO 843	BAÑO 844	BAÑO 845	BAÑO 846	BAÑO 847	BAÑO 848	BAÑO 849	BAÑO 850	BAÑO 851	BAÑO 852	BAÑO 853	BAÑO 854	BAÑO 855	BAÑO 856	BAÑO 857	BAÑO 858	BAÑO 859	BAÑO 860	BAÑO 861	BAÑO 862	BAÑO 863	BAÑO 864	BAÑO 865	BAÑO 866	BAÑO 867	BAÑO 868	BAÑO 869	BAÑO 870	BAÑO 871	BAÑO 872	BAÑO 873	BAÑO 874	BAÑO 875	BAÑO 876	BAÑO 877	BAÑO 878	BAÑO 879	BAÑO 880	BAÑO 881	BAÑO 882	BAÑO 883	BAÑO 884	BAÑO 885	BAÑO 886	BAÑO 887	BAÑO 888	BAÑO 889	BAÑO
---------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	------

CONVENCIONES

Lv LEVE

Md MODERADO

Sv SEVERO

Gv GRAVE

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II

Docente:
ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

NUMERO DE FICHA
19 DE 20

FECHA: JULIO DE 2021

Elaboró:
ING. CESAR BALAGUERA
ING. GIOVANY BRICEÑO
ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ



CUADRO GENERAL DE LESIONES-TABLA RESUMEN

FICHA No. 6.15

DIAGNOSTICO

Edificio:	Colegio las monjas Tibasosa Boyacá				
Localización:					
Departamento:	Boyacá	Municipio:	Tibasosa		
Barrio:	Centro	Propietario del inmueble	Sociedad		

UBICACIÓN DE LA LESIÓN: Entramado de madera para cielo raso.

DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN: Presencia de humedad en piso y pared exterior.

CUADRO GENERAL DE LESIONES		TIPO DE LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				CAUSAS		DIAGNOSTICO		PLANO DE LOCALIZACION		
		PRIMARIA	SECUNDARIA	Lv	Md	Sv	Gv							
FISICAS	HUMEDAD								FISICAS	AGENTES ATMOTERICOS(LLUVIA, VIENTO, HELADAS, CAMBIOS TERMICAS, CONTAMINACION)		DIAGNOSTICO Se puede apreciar, que hay presencia de humedad excesiva en los primeros 50cm del muro, medidos desde el piso, así como en la placa adyacente al muro. Se observa una canal metálica, la cual no cuenta con su sosco y bajante correspondiente. AGRAVANTES POSIBLES Si no se hace la instalación del sosco y bajante, se seguirá presentando estos niveles de humedad , ya que ante agentes de lluvias, el agua se acumulará en mayor medida en este punto, dado que la canal direcciona las aguas hacia este lugar.		
	DE OBRA	X			X									
	CAPILAR		X	X										
	FILTRACION													
	CONDENSACION													
	ACCIDENTAL	X			X									
	SUCIEDAD													
	DEPOSITO													
	LAVADO DIFERENCIAL													
	EROSION													
MECANICAS	ATMOSFERICA								QUIMICAS- BIOLOGICAS	PREVENCION/INTERVENCION ELIMINACION DE LA CAUSA Instalar sosco, bajante, regatear la placa de contrapiso para instalar el desagüe correspondiente y dirigir las aguas a la caja de inspección correspondiente.				
	GRIETAS													
	CARGA													
	DILATACION/CONTRACCION													
	FISURAS													
	SOPORTE													
	ACABADO													
	DESPRENDIMIENTOS													
	ACABADO CONTINUO													
	ACABADO POR ELEMENTO													
QUIMICAS BIOLOGICAS	EROSION								CAUSAS INDIRECTAS	REPARACION EFECTO Una vez subsanada la causa de la lesión, se debe proceder a limpiar las eflorescencias del piso y muro con cepillo y ácido clorhídrico. Posteriormente aplicar algún hidrofugante o barniz para impermeabilizar el muro exteriormente.				
	MECANICA													
	EFLORESCENCIAS	X			X									
	OXIDACION													
	CORROSION													
	POR OXIDACION													
	POR INMERSION													
	POR IREACION DIFERENCIAL													
	POR PAR GALVANICO													
	INTERGRANULAR													
OTROS	ORGANICOS								PROYECTO	Instalación de componentes hidráulicos para la plena evacuación del agua.				
	ANIMALES													
	VEGETALES													
	EROSION													
	QUIMICA													
	DEFICIENTE CONCEPCION DEL PROYECTO						X							
	ELECCION DE LA TECNICA CONSTRUCTIVA							X						
	DISEÑO CONSTRUCTIVO													
	CAMBIO ESPECIFICACIONES							X						
	EJECUCION							X						
DEFECTOS DE FABRICA DE MATERIALES														
MALA CALIDAD DEL MATERIAL														
INTERVENCION INAPROPIADA							X							
FALTA DE MANTENIMIENTO														

CONVENCIONES

Lv LEVE

Md MODERADO

Sv SEVERO

Gv GRAVE

Materia: TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI II

Docente:
ARQ. WALTER MAURICIO BARRETO CASTILLO

NUMERO DE FICHA

20 DE 20

FECHA: JULIO DE 2021

Elaboró:
ING. CESAR BALAGUERA
ING. GIOVANY BRICEÑO
ING. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ
ARQ. INGRID TATIANA TORRES



MATRIZ DE VULNERABILIDAD



ESTRUCTURA	SUELOS	MATERIALES	SISMO	AGRIETAMIENTO	PROCESO REMOCIÓN MASA	INUNDACIÓN	CALIFICACIÓN	COLOR
 Columnas primer piso. La unión entre placas de piso y columnas presentan grietas de diferentes dimensiones, que en algunos casos alcanza los 3 cm.	Estudio de suelos	Columnas en concreto reforzado	En el municipio de Tibasosa el último registro de sismo: 29/07/1967, Servicio Geológico Colombiano	Presenta fisuras y grietas que varían entre uno y tres cm, no presenta una cimentación adecuada	NA	Se presenta marca de agua en columnas en un nivel de 4 cm, no inundación, pero se evidencia no manejo de aguas, lo que refiere un estanqueamiento del agua hasta dar su infiltración	MUY ALTO	
 Placas de piso en patio. Se evidencia separación excesiva en las juntas de construcción de las placas de piso, tanto en las longitudinales como en las transversales.	Estudio de suelos	Placa en concreto reforzado	En el municipio de Tibasosa el último registro de sismo: 29/07/1967, Servicio Geológico Colombiano	presenta fisuras entre 1mm y 5mm, también separaciones de placa entre 3cm y 4 cm. Presenta undimientos o asentamientos	NA	Se presenta marca de agua en columnas en un nivel de 4 cm, no inundación, pero se evidencia no manejo de aguas, lo que refiere un estanqueamiento del agua hasta dar su infiltración	MEDIO	
 Unión Columna - Viga. La cubierta descansa y trasfiere las cargas a unas vigas en madera y estas a las columnas de concreto, sin embargo la unión "nodo" de dichos elementos estructurales es inadecuado y presenta riesgos de desprendimientos y falla con un movimiento sísmico.	ESTUDIO DE SUELOS	Columnas en concreto reforzado con vigas en madera	En el municipio de Tibasosa el último registro de sismo fue en 29/07/1967, Servicio Geológico Colombiano	vigas en madera presentan fisuras.	NA	NA	ALTO	
 Acceso y escaleras. Los escalones de la entrada presentan grietas, desprendimientos y suciedad, adicionalmente en la parte técnica estos no cuentan con las medidas recomendadas de huella y contra huella.	Estudio de suelos	Escaleras en concreto reforzado	En el municipio de Tibasosa el último registro de sismo fue en 29/07/1967, Servicio Geológico Colombiano	Presenta fisuras y grietas, con drosófres vaeiables de 5mm a 1. cm	NA	NA	MEDIO	
 Fachada principal. se presenta ensuciamiento, oxidación y eflorescencias en la pintura de la fachada	estudio de suelos	Muros en mamposteria	En el municipio de Tibasosa el último registro de sismo fue en 29/07/1967, Servicio Geológico Colombiano	presenta algunos desprendimientos y disuras no profundas	NA	NA	BAJO	
 Anden peatonal. se evidencian fisuras y desprendimientos en el andén de concreto, no se evidencian juntas de dilatación. se observa suciedad y presencia de agentes vegetales	estudio de suelos	Andenes en conctrcto	En el municipio de Tibasosa el último registro de sismo: 29/07/1967, Servicio Geológico Colombiano	presenta fisuramiento constante, fisuras varias entre 5mm a 2cm, con algunas profundidades de 5cm, y un efecto de descascamiento y rotura	NA	NA	MEDIO	

 Vigas aéreas presenta humedad, fisuras, desprendimiento	Estudio de suelos	Vigas aéreas en concreto reforzado	En el municipio de Tibasosa el último registro de sismo: 29/07/1967, Servicio Geológico Colombiano	Presentan algunas fisuras entre 1mm y 5mm, también presenta desprendimiento	NA	NA	MEDIO	
 Hall de circulación. Desprendimiento y/o rotura de las baldosas o losetas en aula y algunos hall o pasillos.	Estudio de suelos	Presenta un sobrepiso en concreto y un acabado en baldosa	En el municipio de Tibasosa el último registro de sismo: 29/07/1967, Servicio Geológico Colombiano	presenta levantamiento y desprendimiento de las baldosas, se presenta ciertos hundimientos y fisuramientos de la losa de sobrepiso	NA	NA	BAJO	

ETAPAS DE VULNERABILIDAD		
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	FRECUENCIA	CATEGORIA
FRECUENTE	SIGNIFICATIVA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	A
MODERADO	MEDIANA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	B
REMOTA	BAJA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	C
EXTREMADAMENTE REMOTA	DIFÍCIL QUE OCURRA	D

CLASIFICACION DEL RIESGO	
CATEGORIA	RIESGO
1	MUY ALTO
2	ALTO
3	MEDIO
4	BAJO

MATRIZ DE VULNERABILIDAD							
P R O B A B I L I D A D	FRECUENTE	5					
	POSIBLE	4					
	OCASIONAL	3					
	REMOTA	2					
	IMPROBABLE	1					
			1 MUY LEVE	2 LEVE	3 SERIA	4 GRAVE	5 CATASTROFICA
SEVERIDAD							

	RIESGOS QUE NECESITAN MONITORIZACION. PLANES DE ACTUACION EFECTIVOS
	RIESGOS QUE NECESITAN INVESTIGACION. PLANES DE ACCION PREVENTIVOS
	RIESGOS QUE NECESITAN MITIGACION. PLANES DE ACTUACION CORRECTIVOS

Elaboró:
 ING. CESAR AUGUSTO BALAGUERA PUENTES
 ING. EDGAR GIOVANY BRICEÑO GÓMEZ
 ING. JOSE WILSON IBAÑEZ GIL
 ARQ. INGRID TATIANA TORRES ALGECIRA

INFORMACIÓN DEL EDIFICIO			
Propietario	Inversiones Gómez LTDA		
Datos de contacto:	Cesar Balaguera	No. Celular: 3158902425	
Dirección:	Calle 5 N 3 32	Barrio/Población	Centro
Municipio	Tibasosa	Departamento	BOYACÁ
Código DANE	15806	Zona de Amenaza Sísmica	Alta
Altura sobre el nivel del mar	2537 mm/año	Precipitación anual	1168 mm/año
Temperatura media	14,67 °C	Humedad	79%
Responsable del mantenimiento:	Carlos Pardo		No. Celular: 3183890242
Número de plantas en sótano:	0	Número de plantas:	2
Número de locales comerciales:	0 en propiedad	Número de viviendas:	0 en propiedad
	0 en alquiler		0 en alquiler
Año de construcción	1966	Ancho Edificación	51,06 m
Antigüedad en años:	55	Profundidad edificada:	87,11 m
Superficie construida:	5760 m2	Superficie patios, jardines:	1037,27 m2
DATOS URBANÍSTICOS MUNICIPIO			
Calificación urbanística (usos permitidos):	Comercio, institucional, vivienda unifamiliar y	Afectaciones, censos, hipotecas:	Ninguna
Catalogación patrimonial:	No	Edificabilidad:	2,33
Número plantas permitidas:	2,5	Profundidad edificable:	m
CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO			
Zona (urbana/rural):	Urbana	Distancia al núcleo urbano:	0,06 km
Anchura calle:	10 m	Anchura aceras:	1 m
Altura edificio vecino izquierdo:	8 m	Altura edificio vecino derecho:	9,5 m
SERVICIOS DE SUMINISTRO			
Agua potable:	Si	Electricidad:	Si
Alcantarillado:	Si	Teléfono:	Si
Gas:	Si	Otro	
LISTA DE PLANOS DE LA OBRA EJECUTADA			
Plano	Existencia	Físico	Digital
Planos arquitectónicos	No	No	No
Planos estructurales	No	No	No
Planos técnicos	No	No	No
Otros planos	No	No	No
Estudio de suelos	No	No	No
USOS			
Edificios de viviendas	No	Usos docentes	Si
Usos comerciales	No	Usos públicos	Si
Uso de oficinas	Si	Usos religiosos	Si
Uso hotelero	No	Usos sanitarios	No
Espectáculos y hostelería	No	Usos deportivos y recreativos	No
Aparcamientos, trasteros, locales de servicio, etc.	No	Almacenes e industrias	No
Notas sobre el uso			
Inicialmente fue un Convento, luego Colegio y ahora de forma parcial esta destinado al uso institucional.			

Elaborado en Tunja el día 23/05/2021

Autores: Ingrid Tatiana Torres Algecira, José Wilson Ibáñez Gil, Edgar Giovany Briceño Gómez y Cesar Augusto Balaguera Puentes

RECOMENDACIONES DE USO

CONOCER LA EDIFICACIÓN

Las obras objeto del presente estudio se encuentran ubicadas en la zona urbana del Municipio de Tibasosa, el cual dista a aproximadamente 62 km por carretera de Tunja departamento de Boyacá, y 210 k de Bogotá, el municipio tiene una altitud promedio de 2538 metros sobre el nivel del mar, con una superficie de 94.3 kilómetros cuadrados.

Tibasosa está enclavada en una de las estribaciones de la cordillera Oriental de los Andes, en la margen derecha de la hoya del río Chicamocha, en el cerro de Guática, al occidente del Valle de Iraca. (Pacheco, García, Mario & Chaparro, Espitia, 2012)

El Colegio las Mojas se encuentra ubicado en la parte central del Municipio de Tibasosa, en la Calle 4 con carrera 9 (Esquina), al frente del parque principal.

El sistema constructivo del Colegio las Monjas presenta una combinación de muros en ladrillo, columnas en concreto, vigas en de primer nivel en concreto, vigas aéreas den madera y cubierta en madera con teja de barro.



Elementos	Descripción	El buen uso
ESTRUCTURA (Asegurar la coherencia del descenso de cargas)		
Paredes y/o pilares	Columnas en concreto reforzado	Si
Forjados	0	Si
Escaleras	En concreto, estrecha para uso institucional	Si
Armazón de cubierta	En madera	Si
CUBIERTA (Asegurar la evacuación de la lluvia)		
Revestimiento de cubierta	Teja de barro	Si
Aleros (Parte inferior del tejado, que sobresale de la pared y sirve para desviar de ella el agua de lluvia)	salidas de 80 cm soporte en madera tipo colonial	Si
Chimeneas	No presenta	No aplica
FACHADA (Asegurar el comportamiento termohigrométrico y evitar desprendimientos a la calle)		
Revestimientos	Pañete y pintura	Si
Balcones	La estructura no presenta este elemento	No aplica
Carpintería	Ventanas y puertas en madera	Si
Barandillas, rejas	En madera	Si
INSTALACIONES (Garantizar su funcionamiento y la seguridad al usuario)		
Agua	Acueducto municipal	Si
Alcantarillado	Conectado a sistema alcantarillado casco	Si
Electricidad	Servicio en todas las áreas.	Si
Gas	Se dispone del servicio en áreas de cocina.	Si
LAS EMERGENCIAS		

A fecha del presente estudio no se evidencia ninguna emergencia en la edificación.

Elaborado en Tunja el día
Autores:

23/05/2021
Ingrid Tatiana Torres Algecira, José Wilson Ibáñez Gil, Edgar Giovany Briceño Gómez y Cesar Augusto Balaguera Puentes

CALENDARIO DE MANTENIMIENTO

Fecha de inicio de la intervención	1/06/2021		Urgente de 0 a 6 meses
Fecha de terminación de la intervención	1/05/2023		En alerta de 6 a 12 meses
Duración del mantenimiento	23	meses	Con tiempo mayor a 12 meses y menor a 36

Elementos	A inspeccionar	A limpiar	A Reparar	A renovar
-----------	----------------	-----------	-----------	-----------

ESTRUCTURA (Asegurar la coherencia del descenso de cargas)	
--	--

Paredes y/o pilares	1. Programación preventiva	1/09/2021	5- Una vez al año	1/01/2022	2. Correctivo	1/09/2021	1. Programación preventiva	1/09/2022
Forjados	1. Programación preventiva	1/09/2021	5- Una vez al año	1/01/2022	2. Correctivo	1/09/2021	1. Programación preventiva	1/09/2022
Escaleras	1. Programación preventiva	1/09/2021	5- Una vez al año	1/01/2022	2. Correctivo	1/10/2021	1. Programación preventiva	1/10/2022
Armazón de cubierta	2. Correctivo	1/12/2021	5- Una vez al año	1/01/2022	2. Correctivo	1/09/2021	1. Programación preventiva	1/09/2022

[illegible]

Revestimiento de cubierta	1. Programación preventiva	1/09/2021	4- Cada 6 meses	1/02/2022	2. Correctivo	1/09/2021	1. Programación preventiva	1/10/2022
Aleros	1. Programación preventiva	1/09/2021	4- Cada 6 meses	1/02/2022	2. Correctivo	1/09/2021	1. Programación preventiva	1/10/2022
Chimeneas								

EACHADA (Asegurar el comportamiento termohigrométrico y evitar desprendimientos a la calle)

Revestimientos	2. Correctivo	1/09/2021	5- Una vez al año	1/02/2022	2. Correctivo	1/10/2021	1. Programación preventiva	1/10/2022
Balcones			5- Una vez al año	1/02/2022	2. Correctivo	1/10/2021	1. Programación preventiva	1/10/2022
Carpintería	2. Correctivo	1/09/2021	5- Una vez al año	1/02/2022	2. Correctivo	1/10/2021	1. Programación preventiva	1/10/2022
Rejas	2. Correctivo	1/09/2021	5- Una vez al año	1/02/2022	2. Correctivo	1/10/2021	1. Programación preventiva	1/10/2022

0	INSTALACIONES (Garantizar su funcionamiento y la seguridad al usuario)									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

INSTALACIONES (Garantizar su funcionamiento y la seguridad al usuario)								
Agua	1. Programación preventiva	1/09/2021	5- Una vez al año	1/01/2022	1. Programación preventiva	1/05/2022	1. Programación preventiva	1/05/2023
Saneamiento	1. Programación preventiva	1/09/2021	5- Una vez al año	1/01/2022	1. Programación preventiva	1/05/2022	1. Programación preventiva	1/05/2023
Electricidad	1. Programación preventiva	1/09/2021	5- Una vez al año	1/01/2022	1. Programación preventiva	1/05/2022	1. Programación preventiva	1/05/2023
Gas	1. Programación preventiva	1/09/2021	5- Una vez al año	1/01/2022	1. Programación preventiva	1/05/2022	1. Programación preventiva	1/05/2023
0								

VALORACIÓN ECONÓMICA (Conocer los costes de la operación)									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Previsión de gastos							
Gastos reales							

[illegible]

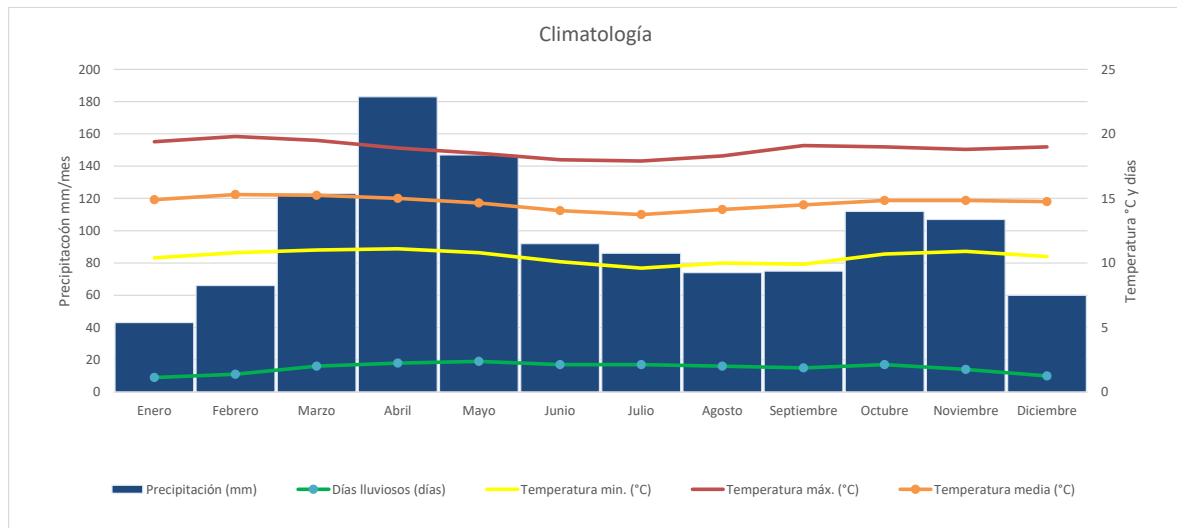
Es necesario iniciar la inspección e intervenciones correctivas de estructura y cubierta lo mas pronto posible, pero en tiempo seco, posterior a ello se propone limpieza, reparación y renovación según corresponda.

Notas importantes a tener en cuenta en los mantenimientos

El mes con menos precipitación es Enero con 43 mm/año
 El mes con más precipitación es Abril con 183 mm/año
 El mes con menos días de lluvia es Enero con 9 días
 El mes con menos días de lluvia es Mayo con 19 días
 El mes con la menor Temperatura promedio es Julio con 13,75 °C
 El mes con la mayor Temperatura promedio es Febrero con 15,3 °C

Datos climáticos

Descripción	Temperatura mín. (°C)	Temperatura máx. (°C)	Precipitación (mm)	Humedad(%)	Días lluviosos (días)	Temperatura media (°C)
Enero	10,4	18,4	43	73%	9	14,9
Febrero	10,8	19,6	66	72%	11	15,3
Marzo	11	19,5	123	76%	16	15,25
Abril	11,1	18,9	183	82%	20	15
Mayo	10,8	18,5	147	83%	19	14,65
Junio	10,1	18	92	82%	17	14,05
Julio	9,6	17,9	86	81%	17	13,75
Agosto	10	18,3	74	80%	16	14,15
Septiembre	9,9	19,1	75	77%	15	14,5
Octubre	10,7	19	112	79%	17	14,85
Noviembre	10,9	18,8	107	81%	14	14,85
Diciembre	10,5	19	60	77%	10	14,75
Promedios	10,48333333	18,85	1168	79%	14,91666667	14,66666667

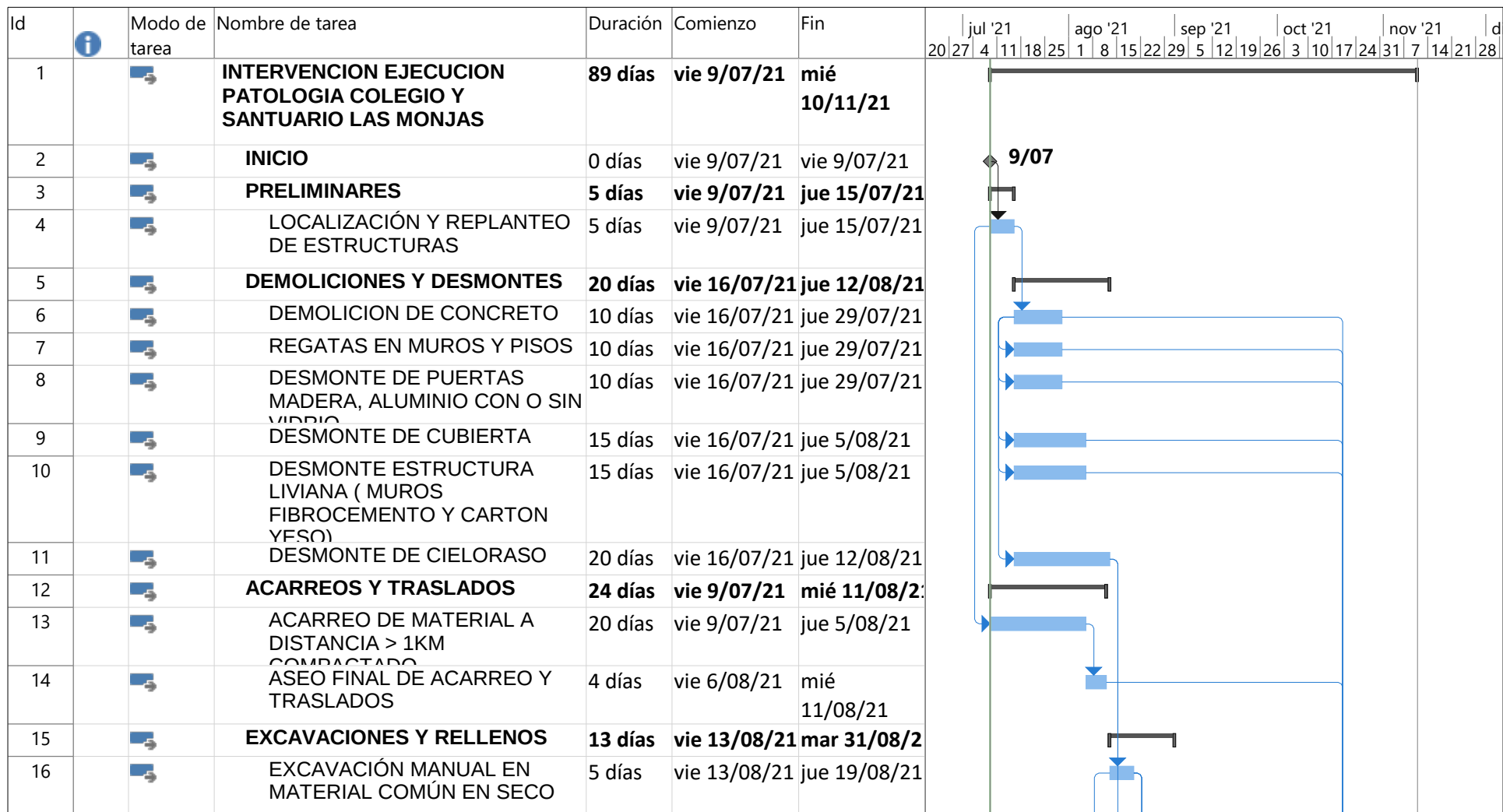


Elaborado en Tunja el día
 Autores:

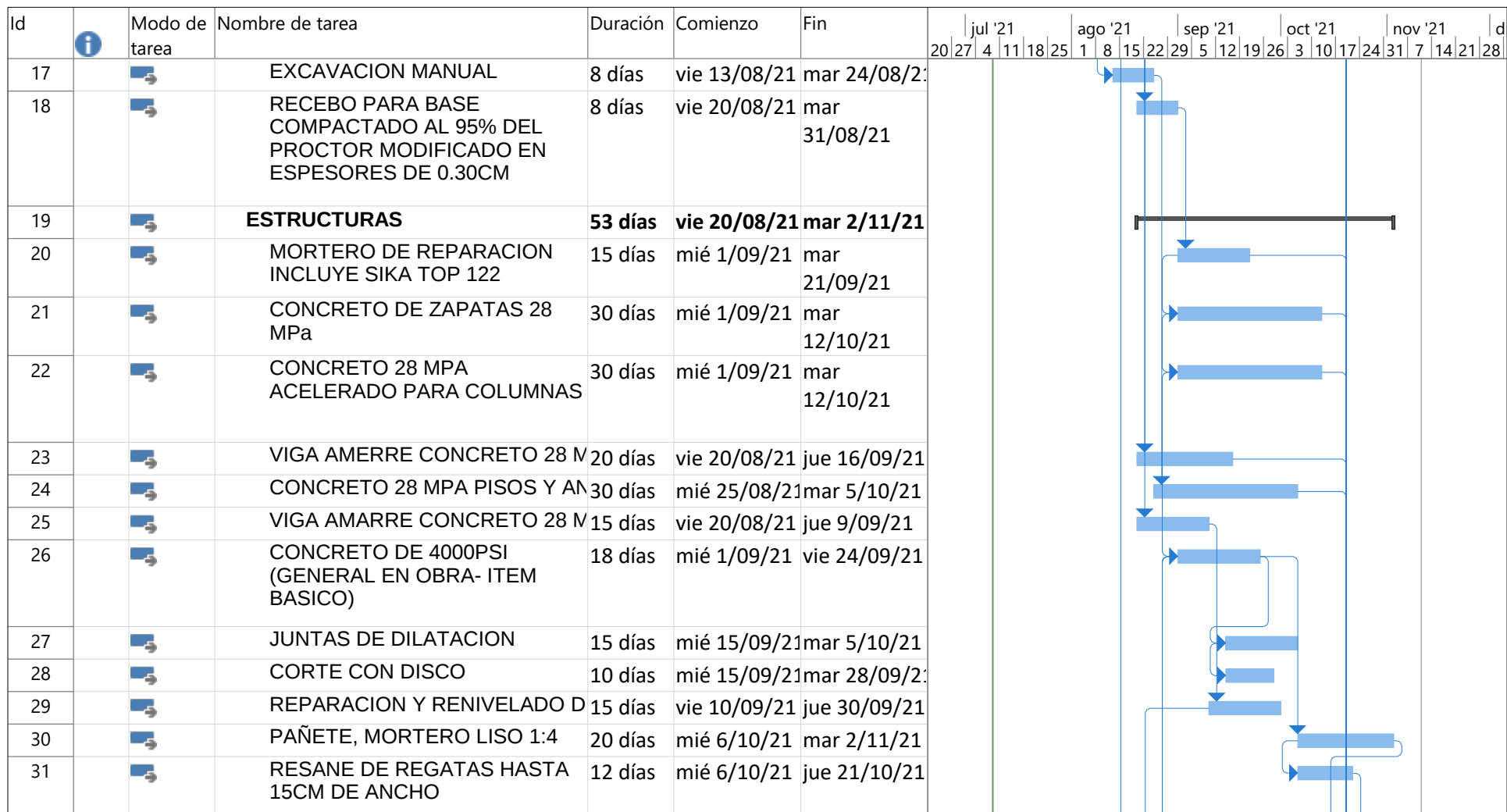
23/05/2021

Ingrid Tatiana Torres Algecira, José Wilson Ibáñez Gil, Edgar Giovany Briceño Gómez y Cesar Augusto Balaguera Puentes

PRESUPUESTO INTERVENCION PATOLÓGICA A LA EDEFICACION COLEGIO Y SANTUARIO LAS MONJAS MUNCIPIO DE TIBASOSA DEPARTAMENTO DE BOYACA					
PRESUPUESTO DE OBRA					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
1	PRELIMINARES				\$ 17.395.200,00
1,1	Localizacion y Replanteo para Estructuras	M2	5.760,00	\$ 3.020,00	\$ 17.395.200,00
2	DENOLICIONES Y DESMONTES				\$ 14.860.822,00
2,1	DEMOLICION DE CONCRETO	M3	12,00	\$ 148.000,00	\$ 1.776.000,00
2,2	REGATAS EN MUROS Y PISOS	ML	150,00	\$ 9.701,00	\$ 1.455.150,00
2,3	DESMONTE DE PUERTAS MADERA, ALUMINIO CON O SIN VIDRIO	M2	24,00	\$ 23.873,00	\$ 572.952,00
2,4	DESMONTE DE CUBIERTA	M2	400,00	\$ 15.562,00	\$ 6.224.800,00
2,5	DESMONTE ESTRUCTURA LIVIANA (MUROS FIBROCEMENTO Y CARTON YESO)	M2	360,00	\$ 2.973,00	\$ 1.070.280,00
2,6	DESMONTE DE CIELORASO	M2	360,00	\$ 10.449,00	\$ 3.761.640,00
3	ACARREOS, TRASLADOS Y ASEO				\$ 2.605.200,00
3,1	ACARREO DE MATERIAL A DISTANCIA > 1KM COMPACTADO	M3/KM	20,00	\$ 1.560,00	\$ 31.200,00
3,2	ASEO FINAL DE OBRA (INCLUYE LIMPIEZA DE PUESTOS DE TRABAJO, MOBILIARIO, CIELO RASO, BRILLADO DE PISOS, RETIRO DE MANCHAS, VENTANAS)	M2	600,00	\$ 4.290,00	\$ 2.574.000,00
4	EXCAVACIONES Y RELLENOS				\$ 18.182.173,14
4,1	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN EN SECO	M3	277,50	\$ 28.355,00	\$ 7.868.512,50
4,2	EXCAVACION MANUAL	M3	3,00	\$ 44.444,00	\$ 133.332,00
4,3	RECEBO PARA BASE COMPACTADO AL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO EN ESPESORES DE 0.30CM	M3	233,88	\$ 43.528,00	\$ 10.180.328,64
5	ESTRUCTURAS				\$ 119.941.745,97
5,1	MORTERO DE REPARACION INCLUYE SIKA TOP 122	m3	18,00	\$ 418.782,00	\$ 7.538.076,00
5,2	CONCRETO DE ZAPATAS 28 MPa	m3	26,64	\$ 585.834,00	\$ 15.606.617,76
5,3	CONCRETO 28 MPA ACELERADO PARA COLUMNAS	m3	43,29	\$ 694.505,00	\$ 30.065.121,45
5,4	VIGA AMERRE CONCRETO 28 MPA	m3	19,98	\$ 667.381,00	\$ 13.334.272,38
5,5	CONCRETO 28 MPA PISOS Y ANDENES	m3	16,80	\$ 635.365,00	\$ 10.674.132,00
5,6	VIGA AMARRE CONCRETO 28 MPA	m3	28,98	\$ 667.381,00	\$ 19.340.701,38
5,7	CONCRETO DE 4000PSI (GENERAL EN OBRA- ITEM BASICO)	m3	15,00	\$ 457.319,00	\$ 6.859.785,00
5,8	TRATAMIENTO JUNTAS DE DILATACION	ml	520,00	\$ 10.725,00	\$ 5.577.000,00
5,9	CORTE CON DISCO	ml	420,00	\$ 3.412,00	\$ 1.433.040,00
6	REPARACION Y RENOVELADO DE PISO	m2	180,00	\$ 11.200,00	\$ 2.016.000,00
6,1	PAÑETE, MORTERO LISO 1:4	m3	10,80	\$ 410.000,00	\$ 4.428.000,00
6,2	RESANE DE REGATAS HASTA 15CM DE ANCHO	ml	250,00	\$ 9.000,00	\$ 2.250.000,00
6,3	ACELERANTE ENDURECIMIENTO CONCRETO TIPO SIKASET	KG	50,00	\$ 16.380,00	\$ 819.000,00
6	REFUERZO Y ESTRUCTURA METALICA				\$ 40.150.192,50
6,1	ACERO DE REFUERZO A-60	KG	8.301,50	\$ 4.791,00	\$ 39.772.486,50
6,2	MALLA ELECTROSOLDADA 70000PSI	KG	102,00	\$ 3.703,00	\$ 377.706,00
7	PINTURAS, ACABADOS Y REVESTIMIENTOS DE PARED				\$ 16.950.050,00
7,1	TRATAMIENTO FISURAS	ML	150,00	\$ 4.210	\$ 631.500,00
7,2	TRATAMIENTO HUMEDADES ASCENDENTES	M2	504,00	\$ 6.725	\$ 3.389.400,00
7,3	PINTURA TIPO 1	M2	800,00	\$ 7.751	\$ 6.200.800,00
7,4	PINTURA TIPO 2	M2	250,00	\$ 7.702	\$ 1.925.500,00
7,5	PINTURA 100% ACRILICA ANTI-HONGOS(TIPO KORAZA)	M2	480,00	\$ 8.970	\$ 4.305.600,00
7,6	PINTURA ANTICORROSIVA	ML	50,00	\$ 9.945	\$ 497.250,00
8	ACABADOS Y REVESTIMIENTOS PISOS				\$ 11.700.000,00
8,1	ENCHAPE PISO CERAMICO TRAFICO ALTO 45X45	M2	180,00	\$ 65.000	\$ 11.700.000,00
9	CUBIERTAS Y CIELORASOS				\$ 18.350.540,00
9,1	CIELO RASO EN FIBROCEMENTO (EMPASTADO CON UNA MANO DE PINTURA)	M2	46,00	\$ 55.000	\$ 2.530.000,00
9,2	PERFILERIA PARA CIELO RASO EN DRYWALL	M2	46,00	\$ 19.890,00	\$ 914.940,00
9,3	MANTEIMIENTO PREVENTIVO CORRECTIVO CUBIERTA	M2	85,00	\$ 175.360,00	\$ 14.905.600,00
10	CARPINTERIA EN MADERA				\$ 12.504.790,00
10,1	PUERTA ENTAMBORADA	M2	10,00	\$ 58.305	\$ 583.050,00
10,2	REFUERZO EN MADERA PARA MURO, TACOS DE APROX. 0,09M DE 2"X2"	UN	20,00	\$ 16.087	\$ 321.740,00
10,3	MANTENIMEITNO PREVENTIVO Y CORRECTIVO MADERA CUBIERTA	M2	80,00	\$ 145.000	\$ 11.600.000,00
11	CARPINTERIA METALICA				\$ 3.971.908,00
11,1	PUERTA METALICA CAL20	M2	24,00	\$ 70.687,00	\$ 1.696.488,00
11,2	ESTRUCTURAS METALICAS MENORES	KG	60,00	\$ 10.500,00	\$ 630.000,00
11,3	MANTENIMIENTO VENTANAS Y PUERTAS METALICAS (INCLUYE REMOVER PINTURA, OXIDO, ANTICORROSIVO Y PINTURA EN ACEITE)	M2	73,00	\$ 22.540,00	\$ 1.645.420,00
	SUBTOTAL OBRA				264.107.831,61
	AIU			20,00%	52.821.566,32
	TOTAL				316.929.397,93

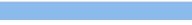


Proyecto: PROGRAMACION PA Fecha: vie 9/07/21	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			



Proyecto: PROGRAMACION PA Fecha: vie 9/07/21	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	jul '21							ago '21			sep '21				oct '21			nov '21				d		
							20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7		14	21
32			ACELERANTE ENDURECIMIENTO CONCRETO TIPO SIKASET	20 días	mié 1/09/21	mar 28/09/21																								
33			REFUERZO Y ESTRUCTURA METALICA	20 días	mié 1/09/21	mar 28/09/21																								
34			ACERO DE REFUERZO A-60	20 días	mié 1/09/21	mar 28/09/21																								
35			MALLA ELECTROSOLDADA 7000	20 días	mié 1/09/21	mar 28/09/21																								
36			PINTURAS, ACABADOS Y REVESTIMIENTOS DE PARED	30 días	mié 1/09/21	mar 12/10/21																								
37			TRATAMIENTO FISURAS	30 días	mié 1/09/21	mar 12/10/21																								
38			TRATAMIENTO HUMEDADES ASCENDENTES	30 días	mié 1/09/21	mar 12/10/21																								
39			PINTURA TIPO 1	30 días	mié 1/09/21	mar 12/10/21																								
40			PINTURA TIPO 2	30 días	mié 1/09/21	mar 12/10/21																								
41			PINTURA 100% ACRILICA ANTI-HONGOS(TIPO KORAZA)	30 días	mié 1/09/21	mar 12/10/21																								
42			PINTURA ANTICORROSIVA	30 días	mié 1/09/21	mar 12/10/21																								
43			ACABADOS Y REVESTIMIENTOS PISOS	45 días	vie 27/08/21	jue 28/10/21																								
44			ENCHAPE PISO CERAMICO TRAFICO ALTO 45X45	45 días	vie 27/08/21	jue 28/10/21																								
45			CUBIERTAS Y CIELORASOS	45 días	vie 13/08/21	jue 14/10/21																								
46			CIELO RASO EN FIBROCEMENTO (EMPASTADO CON UNA MANO DE PINTURA)	40 días	vie 13/08/21	jue 7/10/21																								

Proyecto: PROGRAMACION PA Fecha: vie 9/07/21	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	jul '21							ago '21			sep '21			oct '21			nov '21			d				
							20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24		31	7	14	21
47			PERFILERIA PARA CIELO RASO EN DRYWALL	40 días	vie 13/08/21	jue 7/10/21																								
48			MANTENIMIENTO PREVENTIVO CORRECTIVO CUBIERTA	45 días	vie 13/08/21	jue 14/10/21																								
49			CARPINTERIA EN MADERA	25 días	vie 13/08/21	jue 16/09/21																								
50			PUERTA ENTAMBORADA	20 días	vie 13/08/21	jue 9/09/21																								
51			REFUERZO EN MADERA PARA MURO, TACOS DE APROX. 0.00M DE 2"x2"	15 días	vie 13/08/21	jue 2/09/21																								
52			MANTENIMEITNO PREVENTIVO Y CORRECTIVO MADERA CUBIERTA	25 días	vie 13/08/21	jue 16/09/21																								
53			CARPINTERIA METALICA	60 días	vie 13/08/21	jue 4/11/21																								
54			PUERTA METALICA CAL.20	20 días	vie 13/08/21	jue 9/09/21																								
55			ESTRUCTURAS METALICAS MENORES	30 días	vie 13/08/21	jue 23/09/21																								
56			MANTENIMEINTO VENTANAS Y PUERTAS METALICAS (INCLUYE REMOVER PINTURA, OXIDO, ANTICORROSIVO Y PINTURA EN ACEITE)	60 días	vie 13/08/21	jue 4/11/21																								
57			ASEO Y ENTREGA FINAL	4 días	vie 5/11/21	mié 10/11/21																								
58			ASEO FINAL DE OBRA (INCLUYE LIMPIEZA DE PUESTOS DE TRABAJO, MOBILIARIO, CIELO RASO, BRILLADO DE PISOS, RETIRO DE MANCHAS, VENTANAS)	4 días	vie 5/11/21	mié 10/11/21																								

Proyecto: PROGRAMACION PA
Fecha: vie 9/07/21

Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	
Hito		solo duración		Fecha límite	
Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
Tarea inactiva		solo el comienzo			
Hito inactivo		solo fin			

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	jul '21 20 27 4 11 18 25 ago '21 1 8 15 22 29 sep '21 5 12 19 26 3 oct '21 10 17 24 31 nov '21 7 14 21 28 d
59			FIN	0 días	vie 22/10/21	vie 22/10/21	 22/10

Proyecto: PROGRAMACION PA Fecha: vie 9/07/21	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			



CALLE 5

CALLE 4

CARRERA 10

PARQUE PRINCIPAL

CARRERA 9

CALLE 3



EDIFICACIÓN COLEGIO Y
SANTUARIO LAS MONJAS
TIBASOSA, BOYACÁ

NOMBRE DEL
PROYECTO

ESTUDIO PATOLÓGICO
A LA EDIFICACIÓN
COLEGIO Y SANTUARIO
LAS MONJAS

MUNICIPIO:
TIBASOSA
DEPARTAMENTO:
BOYACÁ

CONTIENE:
PLANTA DE
LOCALIZACIÓN

OBSERVACIONES:

ESCALA:

1_3000

FECHA:

MAYO 2021

PRESENTADO POR:

DESAR AUGUSTO BALAGUERA P
EDGAR GIOVANY BRICENO G.
JOSÉ WILSON IBÁÑEZ G.
NGRID TATIANA TORRES A.

PLANO N°

1/5

V° B°



EDIFICACIÓN COLEGIO Y
SANTUARIO LAS MONJAS
TIBASOSA, BOYACÁ

NOMBRE DEL
PROYECTO

ESTUDIO PATOLÓGICO
A LA EDIFICACIÓN
COLEGIO Y SANTUARIO
LAS MONJAS

MUNICIPIO:
TIBASOSA
DEPARTAMENTO:
BOYACÁ

CONTIENE:
PLANTA PRIMER NIVEL

OBSERVACIONES:

ESCALA:

1_1125

FECHA:

MAYO 2021

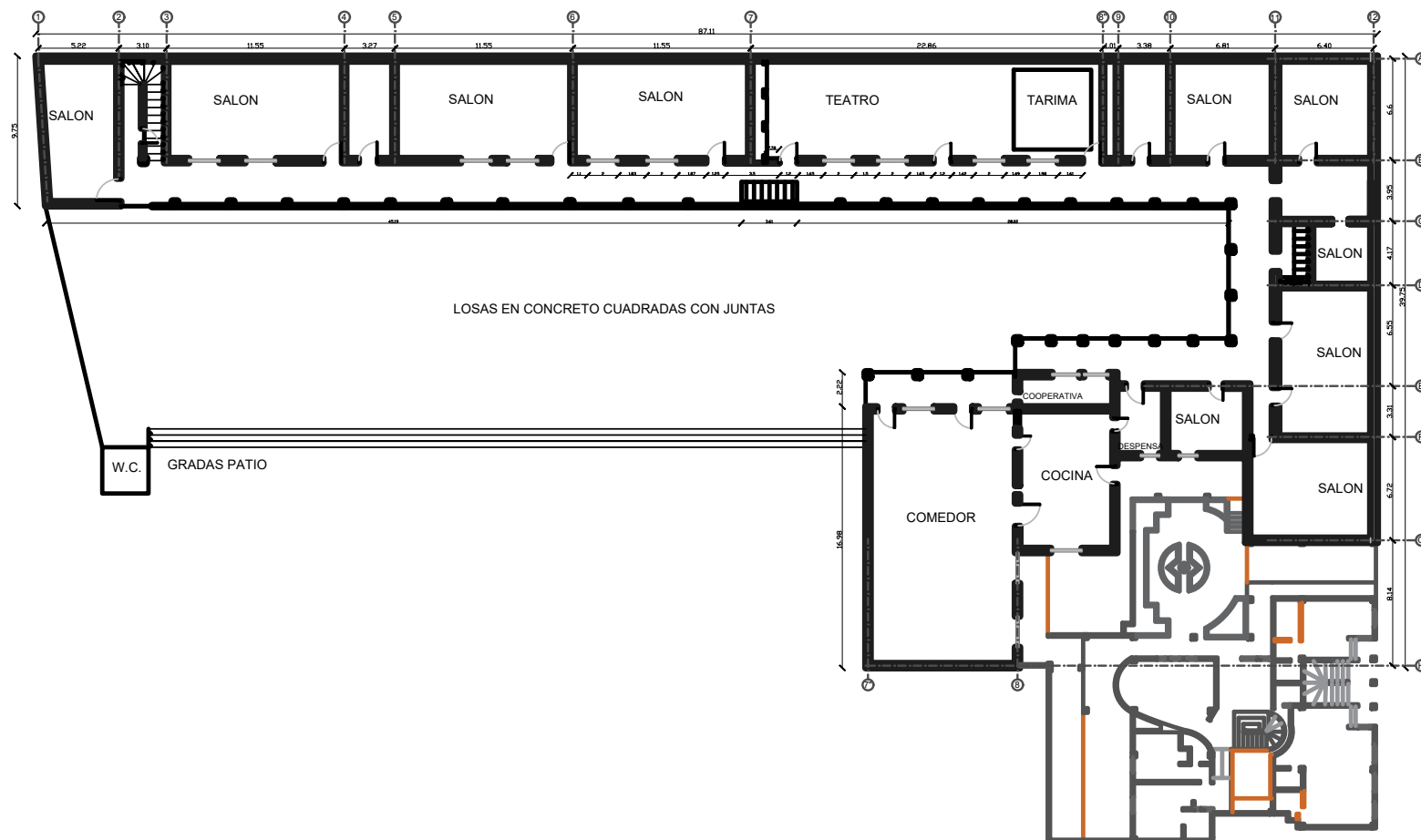
PRESENTADO POR:

CESAR AUGUSTO BALAGUERA P.
EDGAR GIOVANY BRICENO G.
JOSÉ WILSON IBÁÑEZ G.
NGRID TATIANA TORRES A.

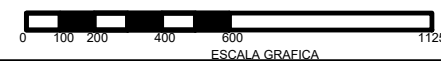
PLANO N°

2/5

V° B°



PLANTA PRIMER NIVEL





EDIFICACIÓN COLEGIO Y
SANTUARIO LAS MONJAS
TIBASOSA, BOYACÁ

NOMBRE DEL
PROYECTO

ESTUDIO PATOLÓGICO
A LA EDIFICACIÓN
COLEGIO Y SANTUARIO
LAS MONJAS

MUNICIPIO:
TIBASOSA
DEPARTAMENTO:
BOYACÁ

CONTIENE:
PLANTA SEGUNDO NIVEL

OBSERVACIONES:

ESCALA:

1_1125

FECHA:

MAYO 2021

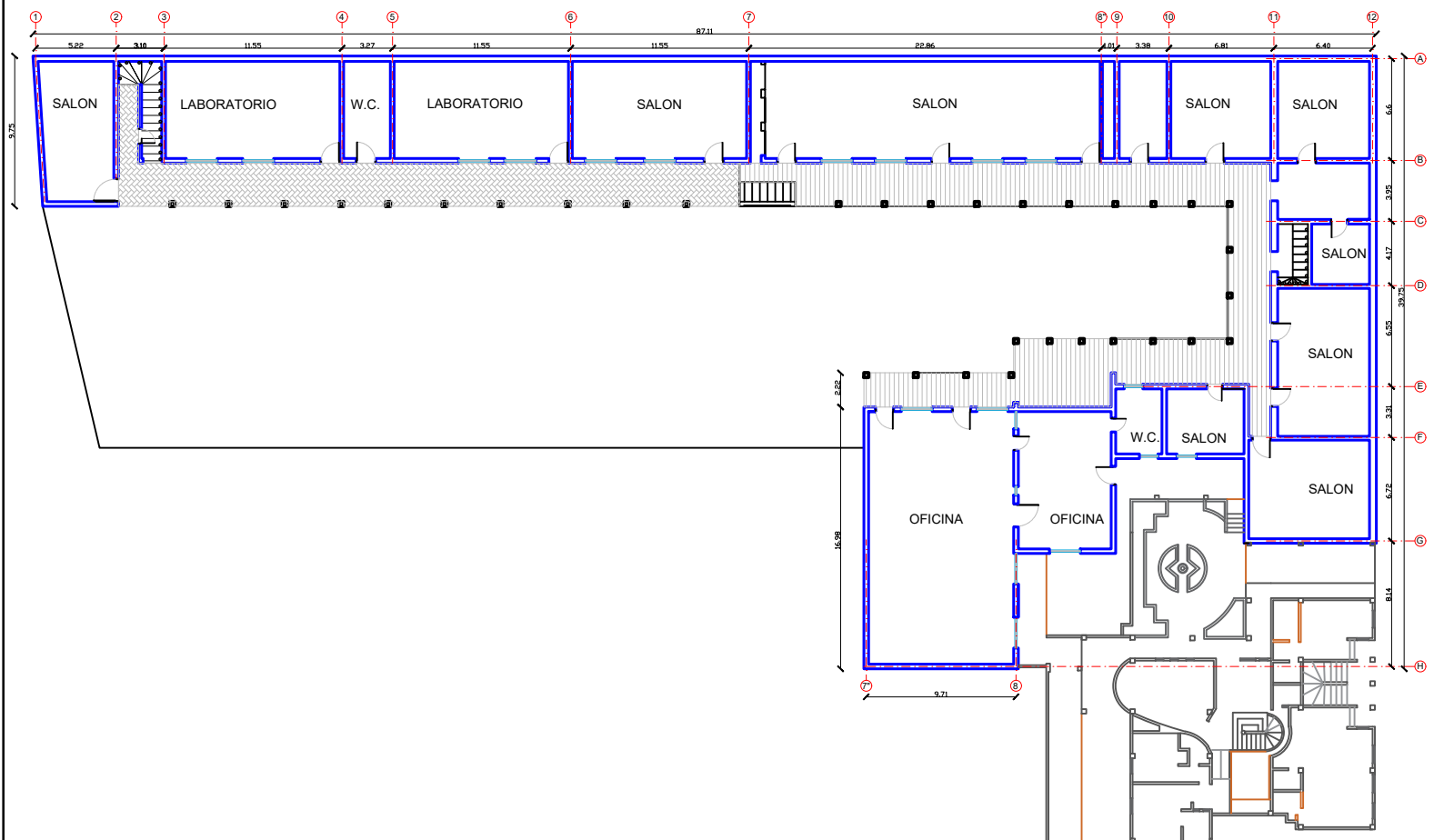
PRESENTADO POR:

CESAR AUGUSTO BALAGUERA P.
EDGAR GIOVANY BRICENO G.
JOSÉ WILSON IBÁÑEZ G.
INGRID TATIANA TORRES A.

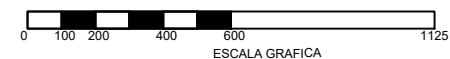
PLANO N°

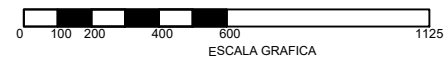
3/5

V° B°

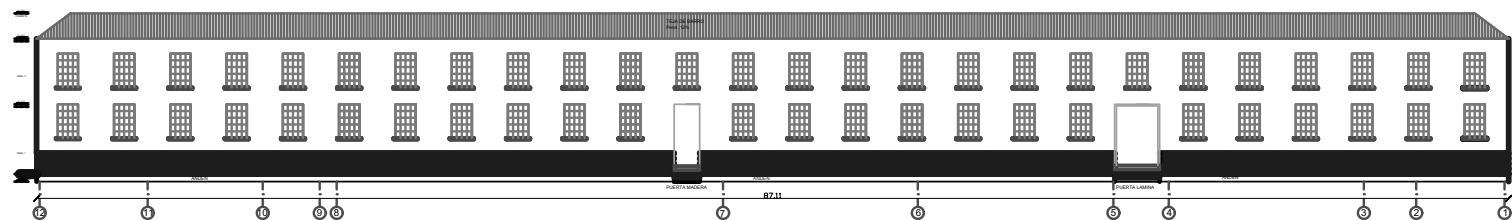


PLANTA SEGUNDO NIVEL

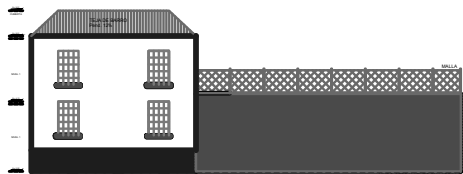




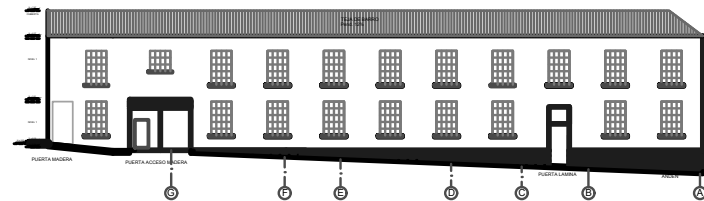
	$V^\circ B^\circ$
--	-------------------



FACHADA LATERAL



FACHADA POSTERIOR



FACHADA PRINCIPAL



EDIFICACIÓN COLEGIO Y
SANTUARIO LAS MONJAS
TIBASOSA, BOYACÁ

NOMBRE DEL
PROYECTO

ESTUDIO PATOLÓGICO
A LA EDIFICACIÓN
COLEGIO Y SANTUARIO
LAS MONJAS

MUNICIPIO:
TIBASOSA
DEPARTAMENTO:
BOYACÁ

CONTIENE:
FACHADA PRINCIPAL
FACHADA POSTERIOR

OBSERVACIONES:

ESCALA:

1_1125

FECHA:

MAYO 2021

PRESENTADO POR:

CESAR AUGUSTO BALAGUERA P.
EDGAR GIOVANY BRICENO G.
JOSÉ WILSON IBÁÑEZ G.
INGRID TATIANA TORRES A.

PLANO N°

5/5

Vº Bº



CALLE 5

CALLE 4

CARRERA 10

PARQUE PRINCIPAL

CARRERA 9

CALLE 3



EDIFICACIÓN COLEGIO Y
SANTUARIO LAS MONJAS
TIBASOSA, BOYACÁ

NOMBRE DEL
PROYECTO

ESTUDIO PATOLÓGICO
A LA EDIFICACIÓN
COLEGIO Y SANTUARIO
LAS MONJAS

MUNICIPIO:
TIBASOSA
DEPARTAMENTO:
BOYACÁ

CONTIENE:
PLANTA DE
LOCALIZACIÓN

OBSERVACIONES:

ESCALA :

1_3000

FECHA :

MAYO 2021

PRESENTADO POR:

CESAR AUGUSTO BALAGUERA P.
EDGAR GIOVANY BRICENO G.
JOSÉ WILSON IBÁÑEZ G.
NORID TATIANA TORRES A.

PLANO N°

1/5

V° B°



EDIFICACIÓN COLEGIO Y
SANTUARIO LAS MONJAS
TIBASOSA, BOYACÁ

NOMBRE DEL
PROYECTO

ESTUDIO PATOLÓGICO
A LA EDIFICACIÓN
COLEGIO Y SANTUARIO
LAS MONJAS

MUNICIPIO:
TIBASOSA
DEPARTAMENTO:
BOYACÁ

CONTIENE:
PLANTA PRIMER NIVEL

OBSERVACIONES:

ESCALA :

1_1500

FECHA :

MAYO 2021

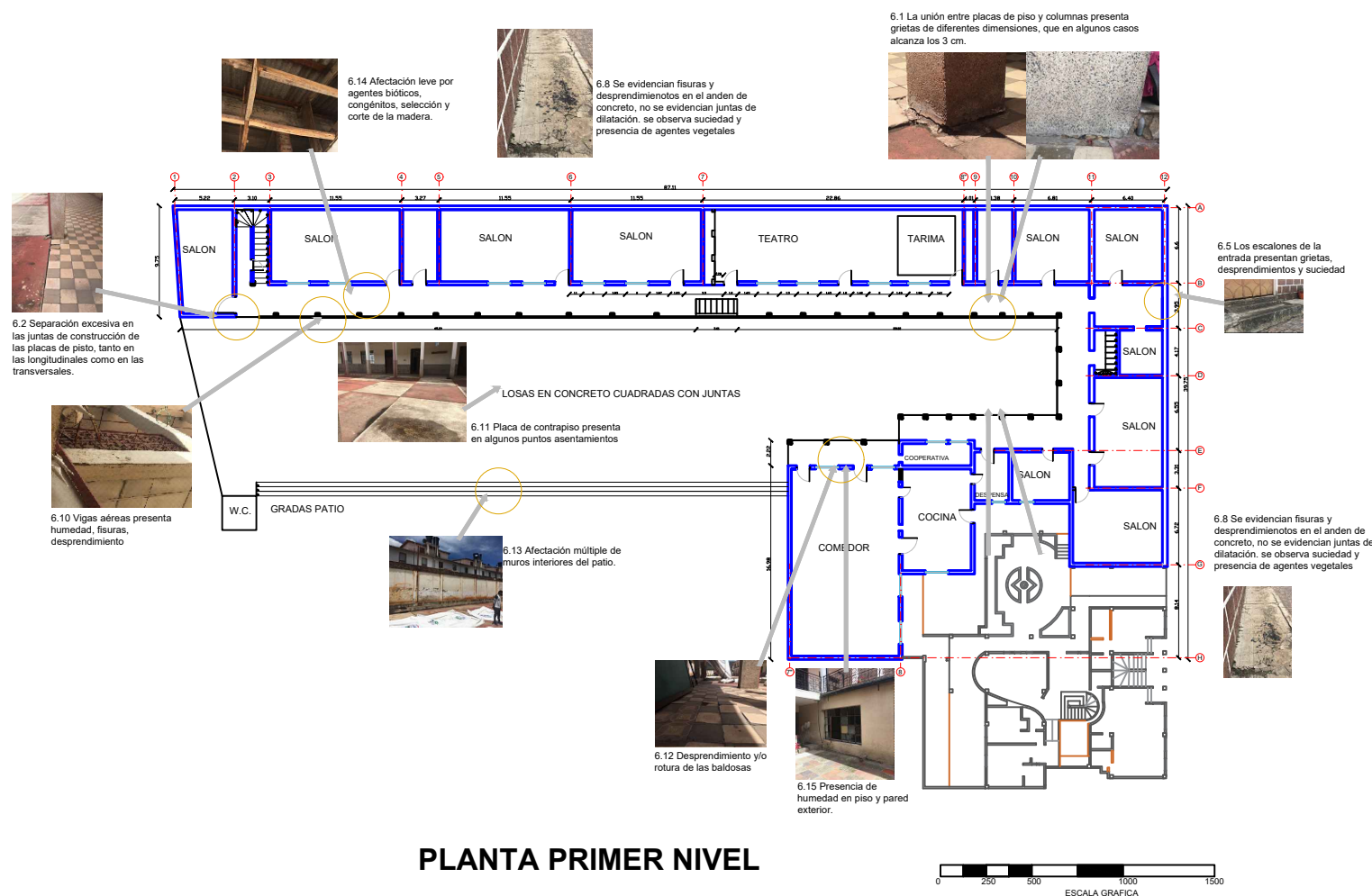
PRESENTADO POR:

CESAR AUGUSTO BALAGUERA P.
EDGAR GIOVANY BRICENO G.
JOSÉ WILSON IBÁÑEZ G.
NORID TATIANA TORRES A.

PLANO N°

2/5

V° B°



PLANTA PRIMER NIVEL

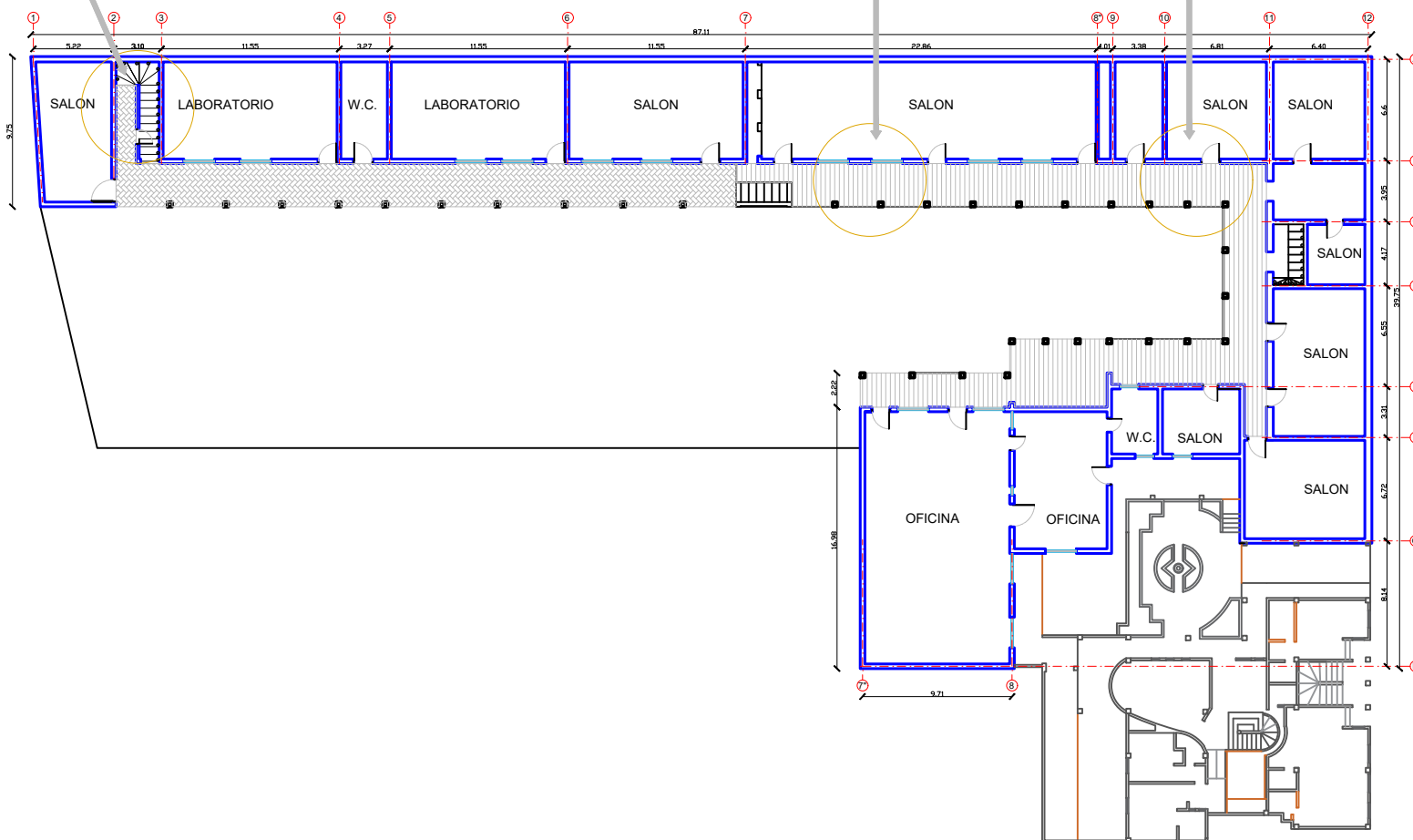


6.5 Escalones con grietas, desprendimientos y suciedad, adicionalmente desde la técnica estas no cuentan con las alturas y anchos mínimos recomendadas.

6.3 La cubierta descansa y transfiere las cargas a unas vigas en madera y estas a las columnas de concreto, sin embargo la unión "nodo" de dichos elementos estructurales es inadecuado y presenta riesgos de desprendimientos y falla con un movimiento sísmico.



6.9 pudrición en pisos de madera



PLANTA SEGUNDO NIVEL



EDIFICACIÓN COLEGIO Y SANTUARIO LAS MONJAS TIBASOSA, BOYACÁ

NOMBRE DEL PROYECTO

ESTUDIO PATOLÓGICO A LA EDIFICACIÓN COLEGIO Y SANTUARIO LAS MONJAS

MUNICIPIO: TIBASOSA DEPARTAMENTO: BOYACÁ

CONTIENE: PLANTA SEGUNDO NIVEL

OBSERVACIONES:

ESCALA:

1_1500

FECHA:

MAYO 2021

PRESENTADO POR:

CESAR AUGUSTO BALAGUERA P. EDGAR GIOVANY BRICENO G. JOSÉ WILSON IBÁÑEZ G. INGRID TATIANA TORRES A.

PLANO N°

3/5

V° B°



EDIFICACIÓN COLEGIO Y
SANTUARIO LAS MONJAS
TIBASOSA, BOYACÁ

NOMBRE DEL
PROYECTO

ESTUDIO PATOLÓGICO
A LA EDIFICACIÓN
COLEGIO Y SANTUARIO
LAS MONJAS

MUNICIPIO:
TIBASOSA
DEPARTAMENTO:
BOYACÁ

CONTIENE:
PLANTA DE
CUBIERTAS

OBSERVACIONES:

ESCALA:

1_1125

FECHA:

MAYO 2021

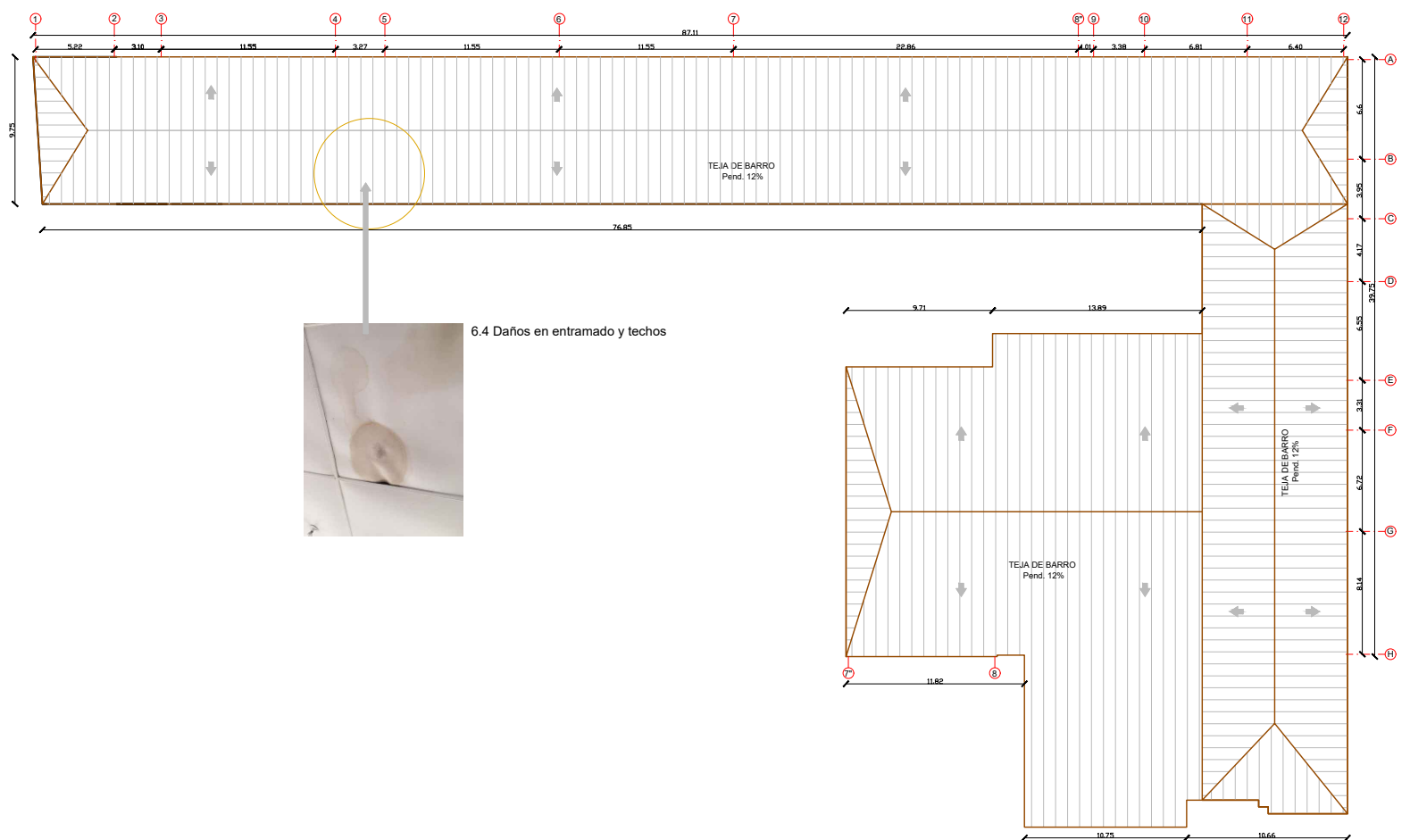
PRESENTADO POR:

CESAR AUGUSTO BALAGUERA P.
EDGAR GIOVANY BRICENO G.
JOSÉ WILSON IBÁÑEZ G.
NORID TATIANA TORRES A.

PLANO N°

4/5

V° B°



PLANTA DE CUBIERTAS

0 100 200 400 600 800 1000 1125
ESCALA GRAFICA



EDIFICACIÓN COLEGIO Y
SANTUARIO LAS MONJAS
TIBASOSA, BOYACÁ

**NOMBRE DEL
PROYECTO**

ESTUDIO PATOLÓGICO
A LA EDIFICACIÓN
COLEGIO Y SANTUARIO
LAS MONJAS

MUNICIPIO:
TIBASOSA
DEPARTAMENTO:
BOYACÁ

CONTIENE:
FACHADA PRINCIPAL
FACHADA POSTERIOR
FACHADA LATERAL

OBSERVACIONES:

ESCALA :

1_1125

FECHA :

MAYO 2021

PRESENTADO POR:

CESAR AUGUSTO BALAGUERA P.
EDGAR GIOVANY BRICENO G.
JOSÉ WILSON IBÁÑEZ G.
NORID TATIANA TORRES A.

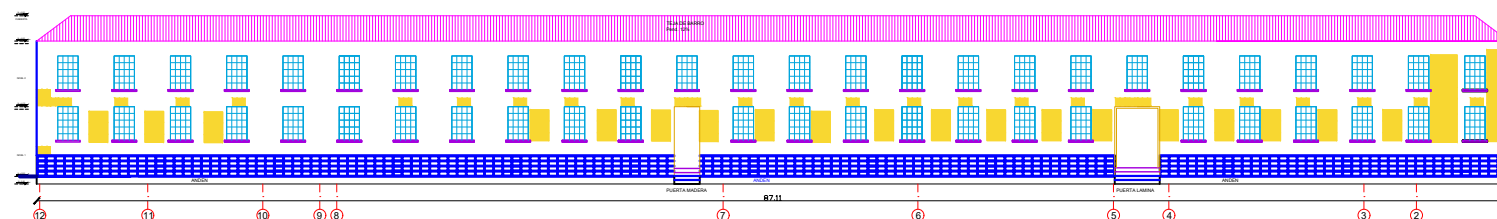
PLANO N°

5/5

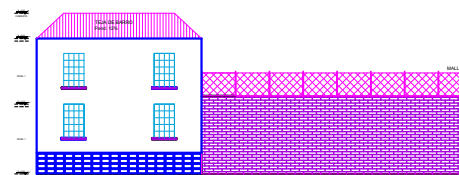
V° B°



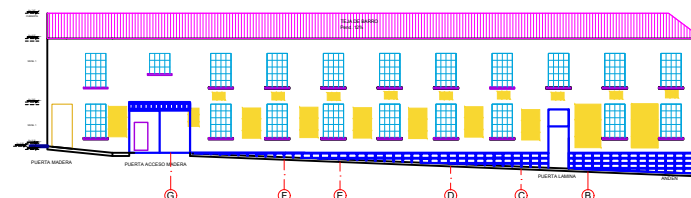
6.7 SE PRESENTA
ENSUCIAMIENTO,
OXIDACIÓN Y
EFLORENCIAS EN LA
PINTURA DE LA FACHADA



FACHADA LATERAL



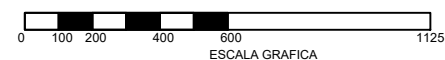
FACHADA POSTERIOR



FACHADA PRINCIPAL



6.7 Se presenta
ensuciamiento, oxidación
y eflorecencias en la
pintura de la fachada



ESCALA GRAFICA