

Estudio patológico. Zona bloque 5B. Fundación hospital San Carlos, Bogotá

ESTUDIO PATOLÓGICO BLOQUE B FUNDACIÓN HOSPITAL SAN CARLOS, UBICADO EN BOGOTÁ D.C. EN LA LOCALIDAD DE RAFAEL URIBE URIBE.



PRESENTADO POR:
INGENIERO SANTIAGO JOSE AREVALO
INGENIERO ALEXIS BARON RAMIREZ
INGENIERO JEISSON LOZANO FLORÉZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
VICERRECTORIA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
BOGOTA
2018

Estudio patológico. Zona bloque 5B. Fundación hospital San Carlos, Bogotá

“ESTUDIO PATOLÓGICO BLOQUE B FUNDACIÓN HOSPITAL SAN CARLOS,
UBICADO EN BOGOTÁ D.C. EN LA LOCALIDAD DE RAFAEL URIBE URIBE.”

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.

DIRECTOR DE LA ESPECIALIZACIÓN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
OSCAR JULIÁN CARDOZO SARMIENTO

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
VICERRECTORIA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
BOGOTA
2018

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCION.....	8
2. OBJETIVOS	9
2.1 Objetivo General	9
2.2 Objetivos específicos.....	9
3. JUSTIFICACION	10
4. ALCANCE Y LIMITACIONES	11
5. METODOLOGIA.....	12
6. AUSCULTAMIENTO - 'HISTORIA CLÍNICA'.	14
6.1. Datos específicos del estudio	14
6.2. El estudio se inicia.....	14
6.3. Datos generales del paciente.	14
6.4. Uso actual y previsto	16
6.5. Sistema constructivo	16
6.6. Normativa actual que lo rige	16
6.7. Datos generales del entorno	17
6.8. Medio ambiente.....	20
6.9. Hidrografía	21
6.10. Clima	22
6.11. Datos específicos del paciente.....	28
6.11.1. Área total del paciente	28
6.11.2. Número de pisos	28
6.11.3. Área construida	29
6.11.4. Altura del hospital.....	30
6.11.5. Normativa que regía durante la concepción, diseño y construcción de la obra	31
6.11.6. Intervenciones previas (Pintura)	31
6.11.7. Historia de los sismos en Bogotá	31
6.11.8. Habitabilidad.....	37
6.11.9. Nivel freático y escorrentía	37
6.11.10. Geología general del paciente	38
6.11.11. Cimentación	38
6.12. Elementos de análisis (fichas de Historia Clínica)	40
7. DIAGNÓSTICO.....	57

8.	METODOLOGÍA DE LA INTERVENCIÓN	58
8.1.	Ensayo compresión del concreto	61
8.2.	Análisis de Corrosión en el acero.....	64
8.3.	Análisis de Vulnerabilidad Sísmica.....	67
8.3.1.	Aspectos generales de comportamiento sísmico en edificaciones	68
8.3.1.1.	Forma	68
8.3.1.2.	Bajo peso	69
8.3.1.3.	Alta Rigidez.....	70
8.3.1.4.	Buena estabilidad global	70
8.3.1.5.	Suelo firme y buena cimentación	70
8.3.1.6.	Sistema estructural apropiado	72
8.3.1.7.	Materiales competentes	73
8.3.1.8.	Buena calidad en la construcción	74
8.3.1.9.	Capacidad de absorber y disipar energía.....	74
8.3.1.10.	Fijación de elementos no estructurales.....	74
8.3.2.	Diseño y Análisis de diseño con respecto a SAP2000	75
8.3.2.1.	Dimensiones.....	75
8.3.2.2.	Avalúos	76
8.3.2.3.	Espectro de diseño	78
8.3.2.4.	Fuerza Horizontal Equivalente (F.H.E)	80
8.3.2.5.	Desplazamientos (Datos SAP2000).....	82
8.3.2.6.	Derivas.....	83
8.3.2.7.	Irregularidades.....	85
8.4.	Actividades a realizar.....	89
8.5.	Presupuesto.....	91
8.6.	Cronograma Project.....	93
8.7.	Plan de mantenimiento	94
9.	CONCLUSIONES.....	95
10.	BIBLIOGRAFIA	97

TABLA DE FOTOGRAFÍAS

- Fotografía 1. Ubicación general de la edificación
- Fotografía 2. Ubicación Particular de la edificación
- Fotografía 3. Ubicación general de la edificación
- Fotografía 4. Entorno del bloque 5B
- Fotografía 5. Costado izquierdo cerros sur orientares
- Fotografía 6. Bloque de apartamentos costado izquierdo
- Fotografía 7. Costado izquierdo apartamentos
- Fotografía 8. Frente del hospital
- Fotografía 9. Bosque San Carlos al frente del hospital
- Fotografía 10. Costado derecho
- Fotografía 11. Cerro parte posterior del edificio
- Fotografía 12. Costado Izquierdo
- Fotografía 13. Costado derecho
- Fotografía 14. Parte lateral norte del Bloque 5B
- Fotografía 15. Imagen aérea de la ciudad de Bogotá resaltando el edificio a tratar
- Fotografía 16. Bloque #5 zona A-B
- Fotografía 17. Vista frontal del hospital (Altura máxima)
- Fotografía 18. Extracción probeta elemento viga (segundo piso)
- Fotografía 19. Ensayo a compresión Probeta 2 piso (Lab. Universidad Santo Tomás)
- Fotografía 20. Ensayo a compresión Probeta 1 piso (Lab. Universidad Santo Tomás)
- Fotografía 21. Laboratorio de concretos Universidad Santo Tomás
- Fotografía 22. Exposición del acero en una columna –Prueba de corrosión (Planta Baja)
- Fotografía 23. Exposición del acero entre placa –Prueba de corrosión (segundo piso)
- Fotografía 24. Exposición del acero viga –Prueba de corrosión (segundo piso)
- Fotografía 25. Exposición del acero placa pasillo entrada.
- Fotografía 26. Ensayo a compresión Probeta 2 piso (Lab. Universidad Santo Tomás)
- Fotografía 27. Ensayo a compresión Probeta 1 piso (Lab. Universidad Santo Tomás)
- Fotografía 28. Laboratorio de concretos Universidad Santo Tomás
- Fotografía 29. Exposición del acero en una viga.prueba de corrosión (Segundo piso)

TABLA DE IMAGENES

- Imagen 1. Zona de amenaza sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10
- Imagen 2. Parámetros climáticos promedio de Bogotá
- Imagen 3. Plano Normativo de Amenaza de Inundación por Desbordamiento adoptado mediante la Resolución 1060 del 10 de Julio de 2018.
- Imagen 4. Amenaza de Inundación en perspectiva de Cambio Climático, escenario prospectivo.
- Imagen 5. Dibujo AutoCAD vista frontal (Fachada)
- Imagen 6. Dibujo AutoCAD vista planta (Planta baja)
- Imagen 7. Dibujo AutoCAD vista planta (Primer piso).
- Imagen 8. Dibujo AutoCAD vista planta (Segundo piso).
- Imagen 9. Uso del Hospital para filmaciones de RCN T.V.
- Imagen 10. Catalogo Sísmico.
- Imagen 11. Registro sísmico en Bogotá D.C.
- Imagen 12. Esquema Geológico Rafael Uribe Uribe.
- Imagen 13-14. Cimentación
- Imagen 15 Estimado del porcentaje de humedad presente en el bloque.
- Imagen 16. Plano levantamiento segundo piso (extracción núcleo)
- Imagen 17. Plano levantamiento primer piso (extracción núcleo)
- Imagen 18. Técnica de medición tomada de la norma ASTM C876-91
- Imagen 18. Técnica de medición tomada de la norma ASTM C876-91
- Imagen 19. Exposición del acero en una columna (Planta Baja)
- Imagen 20. Exposición de acero viga corredor tercer piso y acero placa entre piso en la fregadera.
- Imagen 21. Potencial de corrosión según norma ASTM C876 (1991)
- Imagen 22. Forma de la estructura
- Imagen 23. Forma de la planta de la estructura
- Imagen 24. Forma de la elevación de la estructura
- Imagen 25. Forma de la elevación de la estructura
- Imagen 26. Ubicación respecto al SINUPOT
- Imagen 27. Localidad a la que corresponde (Rafael Uribe Uribe – Bogotá D.C)
- Imagen 28. Tipo de suelo (Rafael Uribe Uribe – Bogotá D.C)
- Imagen 29. Coeficiente de diseño
- Imagen 30. Cortantes eje 1.
- Imagen 31. cronograma de actividades (Project).

TABLA DE TABLAS

Tabla 1. Área Total construida.

Tabla 2. Registro de Actividad Sísmica en Bogotá.

Tabla 3. Patología directa.

Tabla 4. Potencial de corrosión en los elementos expuestos

Tabla 5. Determinación Fuerza sísmica.

Tabla 6. Determinación Fuerza sísmica.

Tabla 7. Coeficiente de Disipación.

1. INTRODUCCION

Al contar con la oportunidad de adelantar el programa de especialización en patología de la construcción, se realiza el siguiente trabajo profesional integrado, recopilando y aplicando todos los conocimientos adquiridos en nuestra formación. El paciente se escogió y a este se le aplicaran todas las metodologías de diagnóstico e intervención y así proponer soluciones adecuadas que se ajusten a las necesidades que se presentan en dicha problemática.

Para el caso de nuestro trabajo, el paciente corresponde al bloque B de la fundación hospital San Carlos. El cual presenta un gran número de patologías, a simple vista se pueden apreciar humedades y deterioros importantes en elementos estructurales y no estructurales: los cuales se analizaran con detenimiento en el siguiente trabajo.

Este trabajo profesional integrado, resulta ser la plataforma teórico-práctica para proyectar al medio profesional los conocimientos adquiridos a lo largo de las clases; por esto, se escoge el paciente y se decide estudiar las causas, posibles soluciones y recomendaciones.

Una vez dicho esto, al bloque B de la fundación hospital San Carlos, localizado en Bogotá D.C. se le efectuara un análisis que consta esencialmente de tres etapas, historia clínica, diagnóstico y propuesta de intervención.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Realizar el estudio patológico del bloque B de la fundación hospital San Carlos.

2.2 Objetivos específicos

- Actualizar el paciente a la NSR-10 debido a la antigüedad del edificio.
- Realizar la historia clínica del bloque B de la fundación hospital San Carlos, ubicado en Bogotá D.C.
- Recopilar la información histórica-técnica de la construcción.
- Encontrar las causas de las lesiones en el bloque B de la fundación hospital San Carlos, establecer y evaluar las alternativas de intervención de las lesiones diagnosticadas y presentar la propuesta.

3. JUSTIFICACION

Debido al impacto de tipo ambiental producto de los residuos que se generarían al llevar a cabo la demolición del hospital y lo que podría ser la construcción de un nuevo hospital, se recomienda la rehabilitación de este, debido a que el consumo de materiales e impacto generado sería mucho menor.

En lo que respecta a lo social, la rehabilitación y recuperación de este hospital no solo beneficiaría a las comunidades vecinas sino que también reduciría la inseguridad del sector, ya que este espacio actualmente se está prestando para que se desarrollen focos de inseguridad. Por otro lado, se debe tener en cuenta que dicho edificio es patrimonio histórico.

Claramente se puede ver que en lo referente al aspecto económico, la reparación y rehabilitación resulta ser mucho más viable en términos de beneficio/costo que demolerlo y volverlo a construir.

4. ALCANCE Y LIMITACIONES

El alcance de este estudio patológico del bloque B de la fundación hospital San Carlos ira desde visita preliminar, historia clínica, diagnostico hasta la propuesta de intervención, donde se den las soluciones que sean más viables en el aspecto económico y técnico., ya que actualmente se encuentra en riesgo la estabilidad estructural del mismo.

En cuanto a las limitaciones, esta que no se pueden hacer pruebas invasivas (Depende de la supervisión y autorización de la administración), debido a la edad de la edificación, de igual manera no se nos es permitido hacer publicidad y se requieren ciertas cartas y permisos para la entrada.

5. METODOLOGIA

Todos los elementos que abarcan el estudio patológico son de vital importancia, ya que a partir de lo que diga cada uno de estos, se definirá la decisión de la intervención. De cierta manera un acierto en el diagnóstico representa el éxito de la inversión en el mejoramiento de la estructura.

La metodología para este estudio patológico, se inicia con la historia clínica, donde se llevara a cabo la recopilación de información ya sea escrita, dibujada o esquematizada relacionada con el proyecto. Entre estos documentos se incluye el diseño arquitectónico, el diseño estructural, memoria de cálculos, registros fotográficos, ensayos de laboratorio, antecedentes de la edificación, comportamiento de edificaciones aledañas, etc.

Esta recopilación de información se lleva a cabo por medio de unas visitas de inspección; se trata de recorrer el inmueble y así formarse una idea clara del estado general de la edificación y en caso de que se determine, realizar una inspección más rigurosa. En estas inspecciones es donde se toman las fotos y datos más relevantes (entorno, ambiente, etc.).

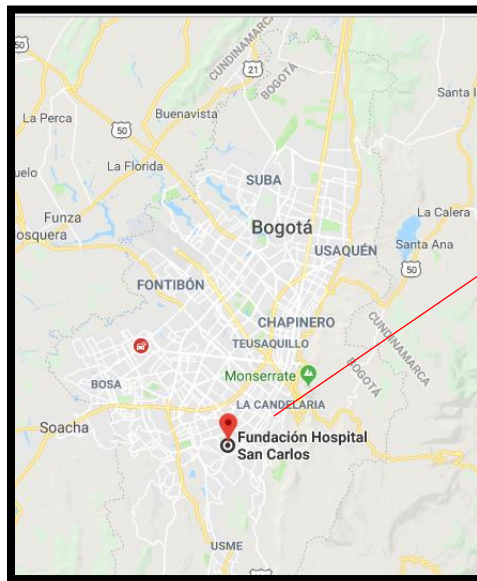
Una vez recopilada esta información, se hacen los ensayos y laboratorios de campo, seguimiento de grietas para determinar si estas están activas, escáner, extracción de núcleos, etc. Una vez se ha concretado esta etapa se debe hacer un análisis de vulnerabilidad sísmica para saber la reacción de esta edificación ante un evento sísmico. Esta parte es muy importante ya que debido a la fecha en la cual se llevó a cabo la construcción no existía norma sismo resistente colombiana.

Se procede a elaborar las fichas técnicas de cada evidenciando cada una de las patologías encontradas, causas directas o indirectas que afectan la edificación, los niveles de amenaza y riesgo de cada patología y la influencia que esta tiene en el paciente. Una vez superadas estas

etapas se lleva a cabo el diagnóstico detallado de las patologías y daños detectados con una explicación de cada fenómeno.

Para finalizar se presentan las soluciones propuestas con los respectivos análisis de precios unitarios, presupuesto definitivo y equipos y herramientas requeridos.

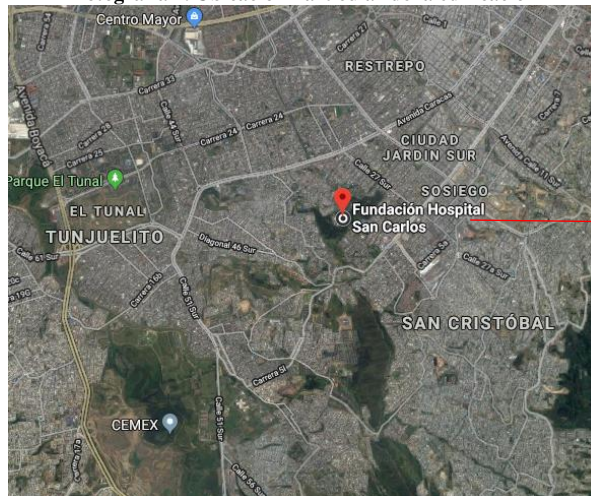
Fotografía 1. Ubicación general de la edificación



El hospital se ubica en el sur oriente de la ciudad de Bogotá.

Fuente Google Earth.

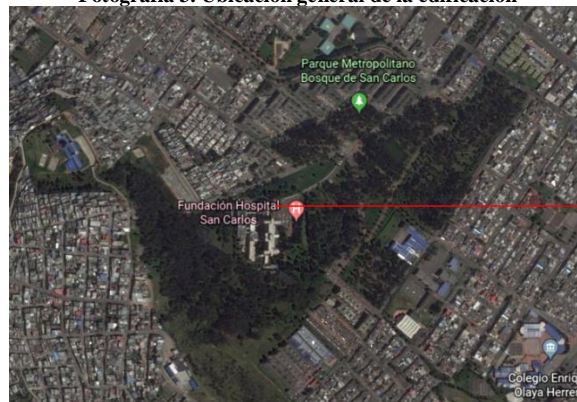
Fotografía 2. Ubicación Particular de la edificación



El hospital se ubica en la zona cuarta de la localidad Rafael Uribe Uribe.

Fuente Google Earth.

Fotografía 3. Ubicación general de la edificación



El hospital está rodeado por un cerro en la parte sur izquierda y por un extenso Bosque en todos sus costados.

Fuente Google Earth.

6.4. Uso actual y previsto

La Fundación Hospital San Carlos actualmente se encuentra en servicio, teniendo en uno de sus costados limitando con un cerro sur oriental el bloque 5B de sus instalaciones, el cual se encuentra en total abandono rodeado de un poblado bosque de pinos entre 10m a 20m de altura, en base a la información recolectada por los funcionarios y residentes este bloque fue desalojado a mediados de 1970; etiquetado como zona de alto peligro biológico al ser el bloque especializado en pacientes con tuberculosis, actualmente este bloque se encuentra abandonado con múltiples fisuras en la mayoría de sus elementos, zonas muy humedad y descascaramiento de la mampostería.

6.5. Sistema constructivo

La edificación en su época fue concebida por un sistema tradicional basada en pórticos resistentes a momentos, sin diagonales ni muros a cortante.

6.6. Normativa actual que lo rige

Aunque la edificación no fue construida bajo ninguna normal se debe acoplar a la actual Norma Sismo Resistente del 2010 (NSR-10), dada por el decreto 926 del 19 de marzo de 2010.

El proyecto arquitectónico de la edificación debe cumplir la reglamentación urbana vigente, los requisitos especificados en el título J y en el título K y además debe indicar los usos definidos.

6.7. Datos generales del entorno



Fuente Google Earth.

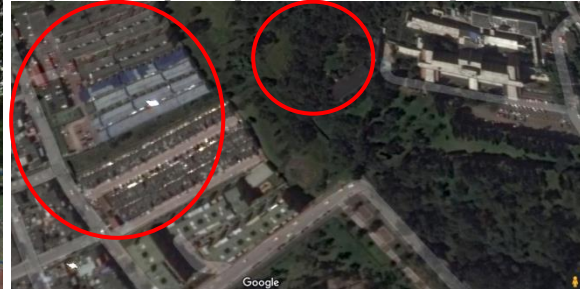
Costado Izquierdo (Verde), Costado Derecho (Morado), Frente (Amarillo), Parte posterior (Azul).

Fotografía 5. Costado izquierdo cerros sur orientales



Google Earth.

Fotografía 6. Bloque de apartamentos costado izquierdo



Fuente Google Earth.

Fuente

Fotografía 7. Costado izquierdo apartamentos



Fuente Jeisson Lozano

Fotografía 8. Frente del hospital



Fuente Jeisson Lozano.

Fotografía 9. Bosque San Carlos al frente del hospital



Fuente Google Earth.

Fotografía 10. Costado derecho



Fuente Google Earth.

Fotografía 11. Cerro parte posterior del edificio

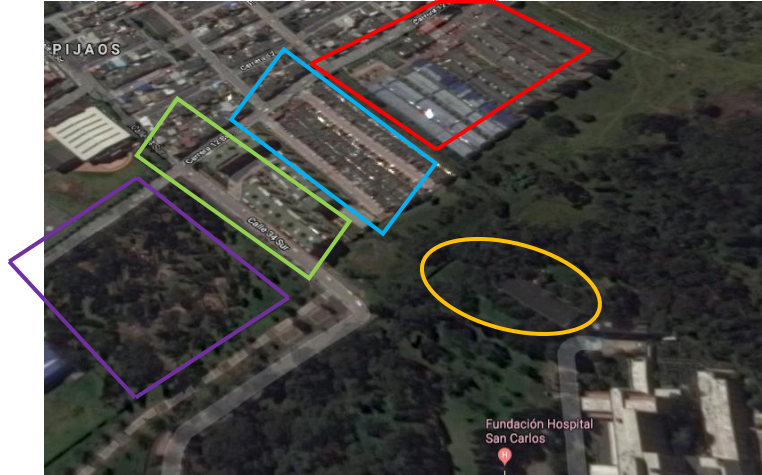


Fuente Google Earth.

COSTADO IZQUIERDO

En el costado izquierdo del edificio se encuentra en una cercanía de aproximadamente 50 metros una parte del bosque metropolitano San Carlos, el cual consta con pinos de 10-20 metros de altura, además de 4 conjuntos de bloques residenciales. El primer conjunto se llama Arboleda de San Carlos cuenta con 6 bloques de 5 pisos cada uno. El segundo conjunto se llama quintas de San Carlos que cuenta con 60 apartamentos de 3 pisos cada uno, y por último el tercer conjunto llamado altos del bosque que cuenta con 23 bloques de 5 pisos cada uno y 12 bloques de 3 pisos cada uno.

Fotografía 12. Costado Izquierdo



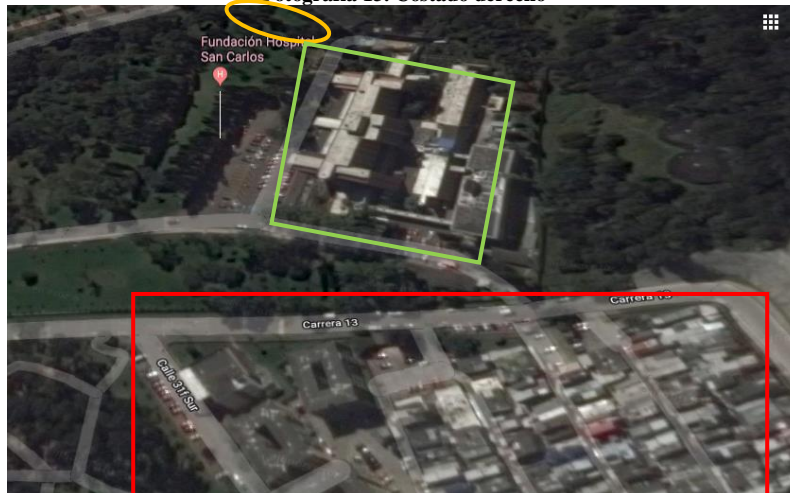
Fuente Google Earth.

Arboleda de San Carlos (Verde), Quintas de San Carlos (Azul), Altos de San Carlos (Rojo), Bosque Metropolitano San Carlos (Morado), bloque 5B Fundación Hospital San Carlos (Amarillo)

COSTADO DERECHO

Limitando con el costado derecho del bloque 5B se encuentran los bloques que actualmente están en funcionamiento, a un aproximado de 200 metros se encuentra un sector de viviendas que no superan los 5 pisos de altura.

Fotografía 13. Costado derecho



Fuente Google Earth.

Bloque 5B (Amarillo), Bloques en uso actual (Verde) y zona residencial (Rojo).

PARTE FRONTAL DEL EDIFICIO

En la parte frontal se pueden observar decenas de pinos con alturas de 10-20 metros de altos, los cuales se extienden a lo largo de la zona hasta los límites del hospital y seguido a ello pasando la avenida se encuentra el Bosque Metropolitano San Carlos.

Fotografía 14. Parte lateral norte del Bloque 5B



Fuente Jeisson Lozano.

PARTE POSTERIOR DEL BLOQUE 5B

En la parte posterior se encuentra la zona limitada con un cerro sur oriental con pendiente de 35° a 76° grados, con maleza y árboles de poca altura.

6.8. Medio ambiente

Bogotá está situada en la sabana homónima, sobre el altiplano cundiboyacense, una llanura situada en promedio a 2630 msnm y sus zonas montañosas alcanzan de 2400 m a 3250 msnm, lo que hace de ella la megalópolis más alta del mundo y la tercera capital después de Quito y La Paz. Tiene un área total de 1776 km² y un área urbana de 307 km². El territorio donde se asienta la ciudad fue antiguamente un lago. De esto dan evidencia los humedales que cubren algunos sectores no urbanizados de la Sabana y en la localidad de Suba. A la llegada de los primeros conquistadores este territorio estaba cubierto de pantanos.

Está delimitada por un sistema montañoso en el que se destacan los cerros de Monserrate (3152 msnm de altura) y Guadalupe (3250 msnm de altura) al oriente de la ciudad. Se encuentra comunicada con el cerro de Monserrate a través de los servicios de transporte de teleférico y funicular.

La zona en donde está ubicada la ciudad, la cual corresponde a la placa tectónica sudamericana, presenta una importante actividad sísmica, con los terremotos que ha sufrido durante su historia, registrados en 1785, 1827, 1917 y 1948. Estos dos últimos, sumados a varios incendios, destruyeron gran parte de la zona colonial de la antigua Santafé.

6.9. Hidrografía

La altura de Bogotá sobre el nivel del mar y su ubicación estratégica cerca de los páramos circundantes de Sumapaz y Chingaza, lugares donde se generan procesos de recepción y distribución de agua, han jugado favorablemente en la conformación de la red hidrográfica de la ciudad. Ello ha dado lugar a vertimientos de aguas superficiales y subterráneas que proceden de la cuenca del río Bogotá que nace a 3.4000 m.s.n.m. en el municipio de Villapinzón al noreste de Cundinamarca y desemboca a 280 m.s.n.m. en el río Magdalena en el municipio de Girardot, tras un recorrido aproximado de 370 Km.

La cuenca alta del Río Bogotá, demarca la Sabana con un área total de 4.321 km² y 15 subcuencas: Los embalses de Sisga, Tominé, Muña, y Tibito; Salto de Tequendama y los ríos Bogotá, Teusacá, Tibito, Negro, Frío, Chicú, Balsillas, Tunjuelito, Fucha y Soacha.

El distrito cuenta con una gran oferta hídrica en la localidad de Sumapaz, pero con excepción del Río Tunjuelo, el resto pertenece a la cuenca del Río Sumapaz. Son innumerables los cuerpos de

agua en esta localidad por lo cual es muy importante su protección, mientras se mantengan estas zonas de cierto modo se puede estar asegurando agua potable para la ciudad.

Un gran número de corrientes hídricas se originan en los cerros orientales de la ciudad, como es el caso de las quebradas Torca, Novita, La Floresta, La Cita y La Chorrera originarias de los cerros ubicados en la localidad de Usaquén. Del mismo modo, los cerros ubicados en las inmediaciones de Chapinero aportan importantes cauces de agua a través de las quebradas El Chicó, Rosales, La Vieja, Las Delicias, el río Arzobispo y numerosos arroyuelos. De los Cerros de la localidad de Santa Fe desciende el río San Francisco, y en el Cerro el Aguanoso en la localidad de San Cristóbal, nacen las quebradas: La Cabaña, La Osa, La Plazuela, Los Laureles, San Blas y Ramajal, todas afluentes del río San Cristóbal.

El suministro de agua de Bogotá se surte de Sistema de Chingaza, Planta de tratamiento Wiesner, Sistema del Río Bogotá, Planta de Tratamiento de Tibito, Sistema de chisacá / la Regadera-Planta de tratamiento de La Laguna y Vitelma.

6.10. Clima

Según la clasificación climática de Köppen la ciudad posee el clima oceánico con estación seca en verano *Csb*. Por causa de su gran altitud, Bogotá tiene un clima de montaña; por su baja latitud presenta una escasa oscilación térmica a lo largo del año. Las temperaturas regularmente oscilan entre los 6 y 22 °C, con una media anual de 14 °C.

Debido a su ubicación cerca del ecuador, cuenta sólo con dos temporadas principales: lluvia y sequía, la precipitación es abundante de marzo a mayo y de octubre a noviembre, coincidiendo casi con los equinoccios de primavera y otoño del hemisferio norte, respectivamente, debido a que el sol cruza por la línea ecuatorial y la radiación solar es mayor,

aumentando el calor en la selva y favoreciendo la formación de tormentas en la zona cordillerana.

En contraste, las temporadas más secas del año son de entre enero a febrero y de junio a agosto.

La niebla es el hidrometeoro más común: se tienen 220 días neblinosos como máximo por año.

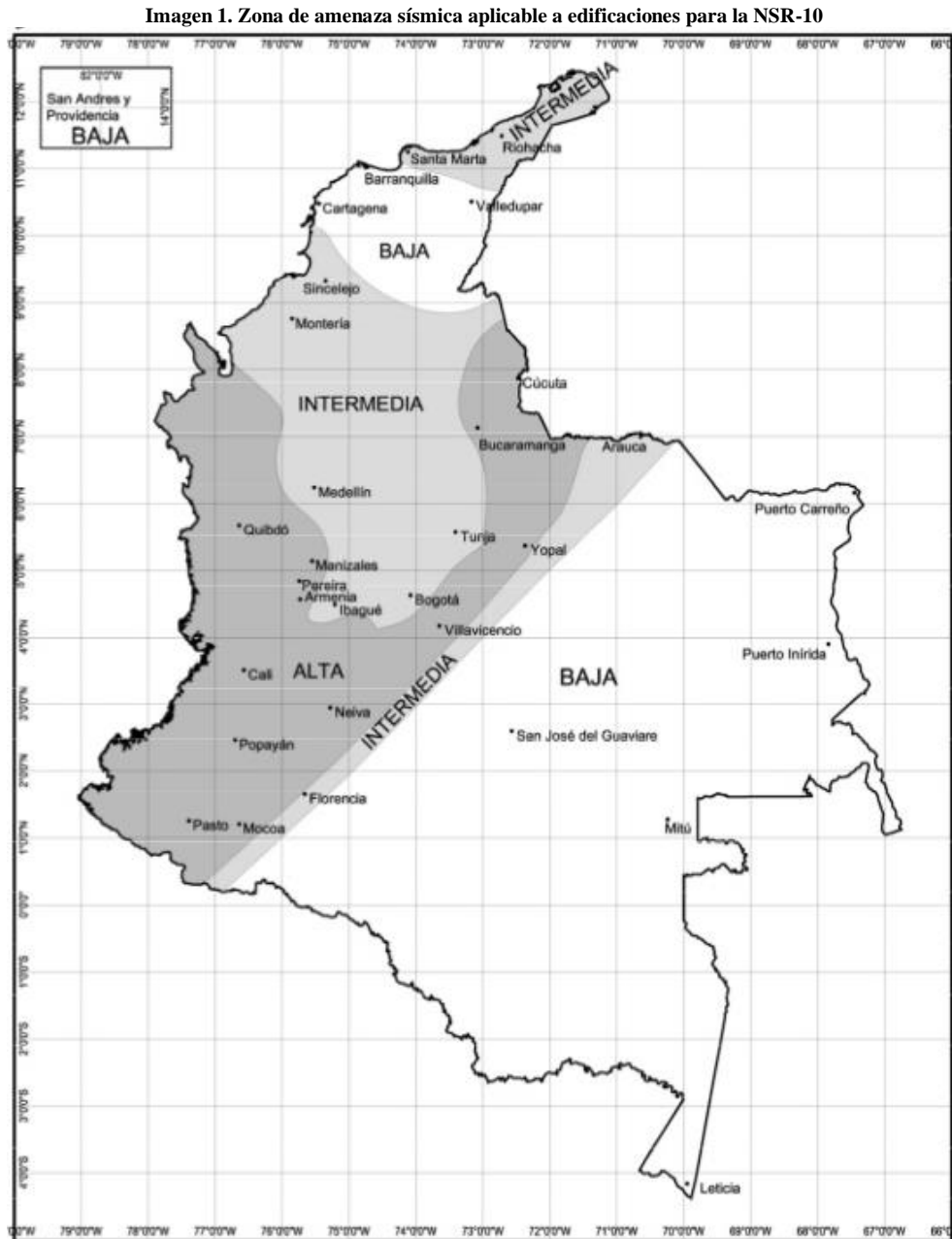
La caída de granizo es un fenómeno extremo poco frecuente, ocurre en promedio tres veces por año —entre 1939 y 2008 se han registrado 231 eventos. Las tormentas de granizo se producen en horas de la tarde durante las temporadas de lluvias, cuando ocurre el rápido desarrollo de celdas de nubes cumulonimbus que están relacionadas con la formación de tornados; también causan un notable descenso en la temperatura en las zonas afectadas, algunas veces drásticos, llegando a bajar hasta casi 20 grados en menos de una hora.

El mes más cálido es mayo con temperatura media de alrededor de 15 °C y máximas medias de 21 °C. Con promedios de 13 °C y una mínima media de 6 °C, es enero el mes más frío. El mes más lluvioso es noviembre con 120mm de precipitación, mientras tanto julio con 30mm es el mes más seco.

Las temperaturas extremas registradas dentro de los límites de la ciudad han sido de 30 °C y -7,1 °C, ambos registros de la estación meteorológica del Aeropuerto Guaymaral.

El 8 de febrero de 2017 Bogotá registró una temperatura de 25,6 °C, la más alta en la ciudad en los últimos 60 años de acuerdo con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

Se encuentra clasificada en la zona de amenaza sísmica alta según la NSR-10, ZONA DE AMENAZA SÍSMICA ALTA — Es el conjunto de lugares en donde A_a o A_v , o ambos, son mayores que 0.10 y ninguno de los dos excede 0.20.



Fuente. NSR-10

Imagen 2. Parámetros climáticos promedio de Bogotá

Parámetros climáticos promedio de Aeropuerto Internacional El Dorado, Bogotá (1971-2000) [ocultar]													
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	24.9	24.8	24.9	24.4	25.5	24.6	23.4	23.6	23.3	23.6	24.0	23.2	25.5
Temp. máx. media (°C)	19.8	19.9	19.8	20.5	21.7	21.4	21.3	19.6	19.0	18.3	18.1	19.5	19.9
Temp. media (°C)	13.0	13.4	13.8	14.4	14.8	14.6	14.0	13.7	13.5	13.1	13.2	13.6	13.8
Temp. mín. media (°C)	5.6	6.5	7.6	9.0	9.1	9.3	9.2	9.0	7.1	7.7	6.8	6.3	7.8
Temp. mín. abs. (°C)	-7.1	-6.4	-3.2	0.2	4.4	3.5	3.2	1.8	0.2	0.5	-3.2	-6.7	-7.1
Precipitación total (mm)	85	98	104	115	82	38	24	32	88	110	114	93	983
Días de lluvias (≥ 1 mm)	13	15	16	18	14	11	9	10	14	21	16	12	169
Horas de sol	187.1	148.2	143.1	109.8	112.9	113.9	136.3	137.3	122.1	120.7	130.8	162.9	1625.1
Humedad relativa (%)	75	76	75	77	77	75	74	74	75	78	77	77	75.8

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)⁷²

Fuente. <https://es.wikipedia.org/wiki/Bogot%C3%A1#Clima>

La ciudad de Bogotá está dividida en cuatro cuencas de drenaje correspondientes a los ríos Salitre, Fucha, Tunjuelo que transcurren principalmente en sentido oriente-occidente y Torca que transcurre en sentido sur – norte, y entregan al Río Bogotá como receptor principal.

En Bogotá el agua fluye desde los Cerros Orientales por Quebradas, ríos, humedales hasta el Río Bogotá, atravesando de oriente a occidente la ciudad.

Causas de inundación por desbordamiento

- Lluvias fuertes y de gran duración caen sobre la ciudad y generan volúmenes de agua que los ríos, quebradas y humedales no tienen la capacidad para recolectar y transportar.
- Mala disposición en los cauces de residuos sólidos y escombros.
- Rompimiento de los jarillones que se construyen a lo largo de los ríos.

Factores que aumentan la amenaza de inundación por desbordamiento

- Eventos fuertes de precipitación debidos a variabilidad climática. Mayor información se

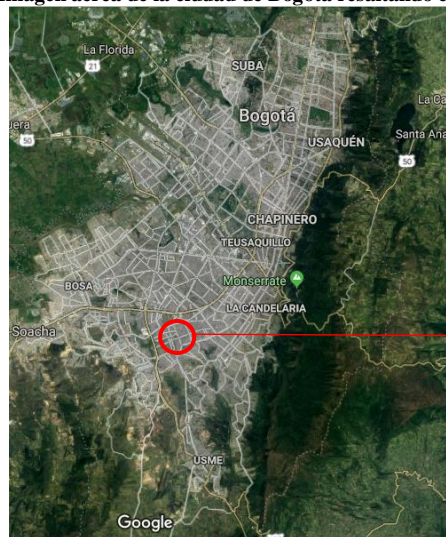
Estudio patológico. Zona bloque 5B. Fundación hospital San Carlos, Bogotá

puede observar el siguiente vínculo de Cambio Climático

- Manejo no regulado de los ríos para los diferentes usos que se le da al agua: agrícola y pecuario, abastecimiento de agua potable, generación de energía eléctrica.
- Trasvase de cuencas: La finalidad es incrementar la disponibilidad de agua en una población adicionando agua desde una cuenca vecina.

Adicionalmente se ve muy afectada por su cercanía con la zona Boscosa, lo cual afecta las construcciones que se realicen por ser afectadas por ataques constantes de plagas.

Fotografía 15. Imagen aérea de la ciudad de Bogotá resaltando el edificio a tratar



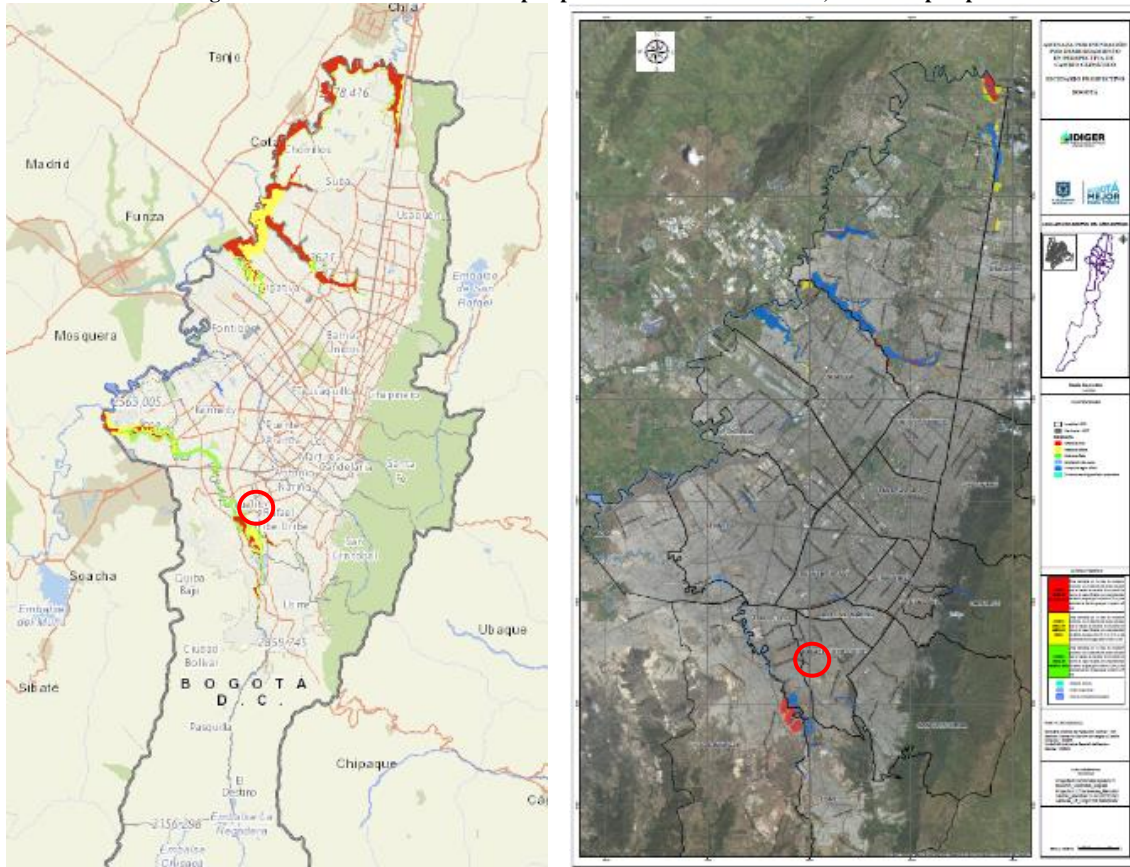
El hospital está rodeado por un cerro en la parte sur izquierda y por un extenso Bosque en todos sus costados.

Fuente. Google Earth.

Bogotá cuenta con el Plano Normativo de Amenaza de Inundación por Desbordamiento adoptado mediante la Resolución 1060 del 19 de Julio de 2018, actualiza el Plano Normativo del Decreto 190 del 2004.

El IDIGER se encuentra realizando la actualización la actualización del Plano Normativo de Amenaza de Inundación por Desbordamiento para Bogotá según lo establecido en el Decreto 1807 de 2014.

Imagen 3. Plano Normativo de Amenaza de Inundación por Desbordamiento adoptado mediante la Resolución 1060 del 10 de Julio de 2018 - Imagen 4. Amenaza de Inundación en perspectiva de Cambio Climático, escenario prospectivo.



Fuente. IDIGER

- El área en el cual se situada el hospital no presenta riesgos de inundación.

6.11. Datos específicos del paciente

6.11.1. Área total del paciente

Según la administración del hospital el área del bloque 5B es de aproximadamente 440 m².



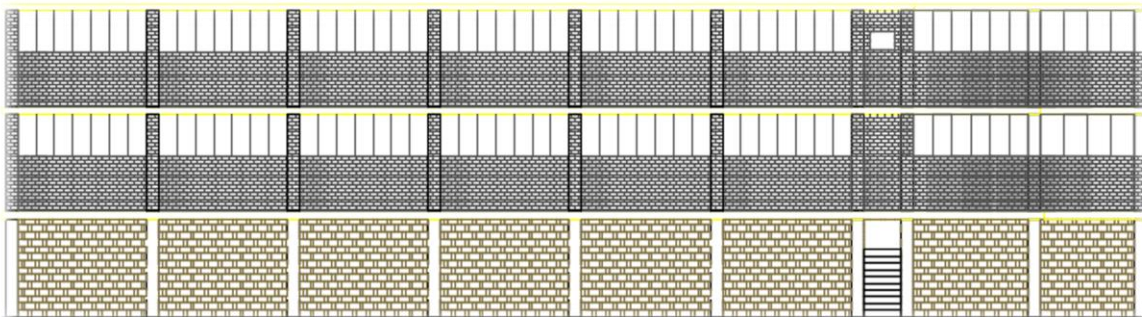
Fuente. Google Earth.

Zona A (Amarillo) y Zona B (Rojo).

6.11.2. Número de pisos

El paciente consta con 3 pisos.

Imagen 5. Dibujo AutoCAD vista frontal (Fachada).



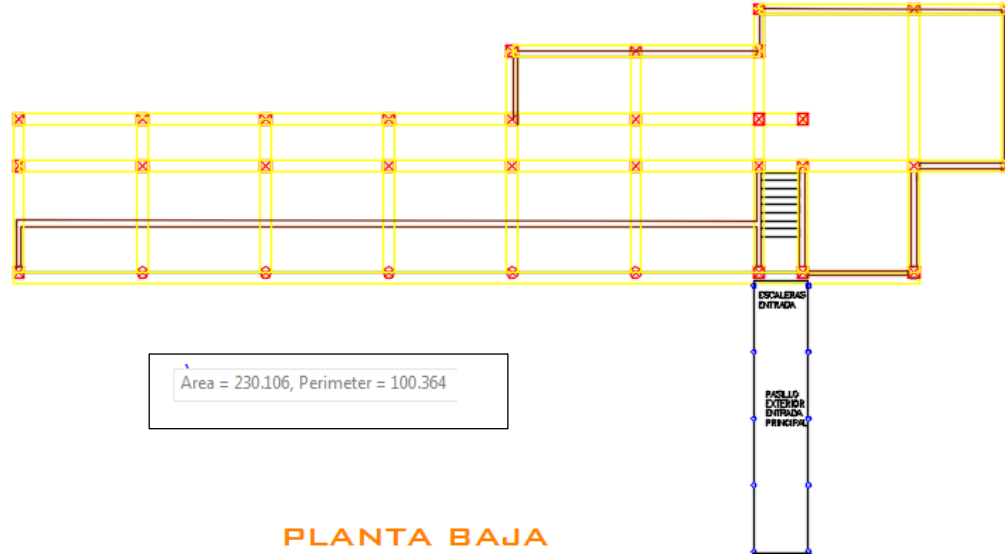
Fuente. Jeisson Lozano

La planta baja corresponde a la cimentación de la estructura, además cuenta con el ingreso a la torre, el área construida se ubica en el piso 1 (uno), y piso 2 (dos).

6.11.3. Área construida

Planta

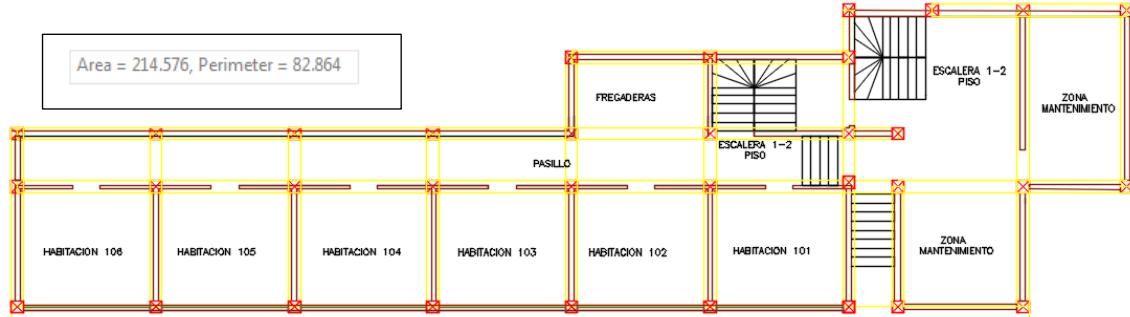
Imagen 6. Dibujo AutoCAD vista planta (Planta baja)



Fuente. Jeisson Lozano

Primer piso

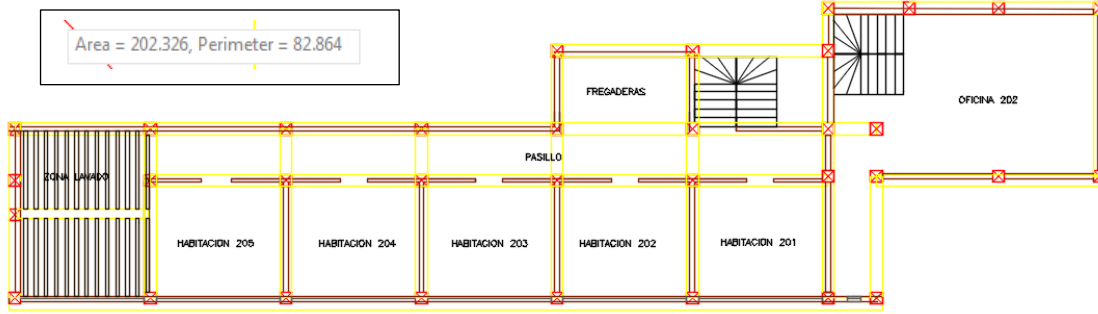
Imagen 7. Dibujo AutoCAD vista planta (Primer piso).



Fuente. Jeisson Lozano

Segundo piso

Imagen 8. Dibujo AutoCAD vista planta (Segundo piso).



Fuente.

Jeisson Lozano

Tabla 1. Área Total construida.

Piso	Área (m ²)
P.B	230.106
1	214.576
2	202.326
Total=	647.008

Fuente. Jeisson Lozano

6.11.4. Altura del hospital

Teniendo en cuenta que no existe planimetría del hospital y los planos que se tienen fueron elaborados en base a un levantamiento por parte de autor del presente estudio se mide con laser una altura de 8,87 metros

Fotografía 17. Vista frontal del hospital (Altura máxima)



Fuente. Jeisson Lozano

6.11.5. Normativa que regía durante la concepción, diseño y construcción de la obra:

Ninguna; ya que el primer intento de elaboración de normatividad en diseño y construcción se llevó a cabo en 1984, es decir 36 años después de la construcción del hospital.

6.11.6. Intervenciones previas (Pintura)

En el año 1999 este bloque fue alquilado a RCN televisión, con el fin de rodar la conocida serie 'Pandillas, Guerra y paz', siendo la cárcel donde se rodaron alrededor de 27 capítulos de primera temporada, y 8 de la segunda temporada por lo cual se retocaron los muros internos con el fin de dar lugar a las escenas donde simulan estar en las celdas.

Imagen 9. Uso del Hospital para filmaciones de RCN T.V.



Fuente. Youtube

6.11.7. Historia de los sismos en Bogotá

El territorio que hoy ocupa Bogotá se ha visto afectado en los últimos tres siglos por siete sismos de magnitudes importantes: en 1743 y 1785 en el páramo de Chingaza; en 1826 en Sopó; en 1827 en Timaná, Huila; en 1917 en el páramo de Sumapaz; en 1923 en Paratebueno y en 1967 en los Cauchos (Huila-Caquetá).

Casualmente el terremoto del 12 de julio de 1785 dio origen al periodismo. Una hoja volante (periódico Santa Fe) que se le atribuye a Antonio Nariño cuando describe el “terrible movimiento” que sacudió la ciudad de sur a norte.

El primer terremoto que pudo medirse con instrumentos fue el del 29 de agosto de 1917, uno de los más fuertes que se ha registrado en la ciudad. En ese entonces, en Bogotá había cerca de 100.000 habitantes, casi 30.000 salieron de la ciudad. Durante 10 días se registraron movimientos telúricos. Este terremoto destruyó, casi por completo, la ciudad de Villavicencio. En Bogotá dejó seis muertos y 400 casas derrumbadas, al igual que algunos edificios.

Pero el terremoto más reciente fue el de 1967. En esta ocasión la ciudad ya contaba con cerca de un millón y medio de habitantes. A pesar de que la magnitud fue menor que la de 1917, dejó un saldo de 13 muertos y cerca de 100 personas heridas.

Desde el año 1993 se pudo tener mediciones precisas de la actividad sísmica en el país, y se informa a través del visor de sismos:

Imagen 10. Catalogo Sísmico.

Rango Tiempo

Fecha Mínima: Día Mes Año (01/05/1993) Fecha Máxima: Día Mes Año (28/02/2018)

Parámetros avanzados

Seleccione el tipo de Consulta: Consulta Circular Consulta Cuadrante

Coordenadas límite en el espacio, coordenadas geográficas

Longitud Mínima: -90 Longitud Máxima: -66
 Latitud Mínima: -07 Latitud Máxima: 15

Centro y radio del círculo

Latitud Central: 5 Longitud Central: -75
 Radio (Km): 200

Rango de Magnitud local (MI)

Magnitud Mínima: 0 Magnitud Máxima: 8

Rango de Magnitud de momento (Mw)

Magnitud Mínima: 0 Magnitud Máxima: 8

Rango de Profundidad, Km

Profundidad Mínima: 0 Profundidad Máxima: 700

Errores, Seq.

RMS Mínima: 0 RMS Máxima: 10

Gap, Grados

Gap Mínimo: 0 Gap Máximo: 360

Error en Profundidad, Longitud, Latitud (Km)

Error Profundidad Mínima: 0 Error Profundidad Máxima: 999
 Error Longitud Mínima: 0 Error Longitud Máxima: 999
 Error Latitud Mínima: 0 Error Latitud Máxima: 999

Fuente: <https://www2.sgc.gov.co/sgc/sismos/Paginas/catalogo-sismico.aspx>

Imagen 11. Registro sísmico en Bogotá D.C.

Fecha	Hora (UTC)	Lat (°)	Long (°)	Prof (Km)	Magnitud MI	Magnitud Mw	Fases	Rms (Seq)	Gap (°)	Error Lat (Km)	Error Long (Km)	Error Prof (Km)	Departamento	Municipio	Sfile	Forma de onda	Mapa	Estado
1996-02-28	08:48:14	4.637	-74.023	0	1.5		4	0.80	132	13.2	8.4	50.4	CUNDINAMARCA	BOGOTA.Distrito_Capital				Revisado
2003-04-15	05:41:25	4.615	-74.002	0	2.3		3	0.40	268	4.3	23.6	17.6	CUNDINAMARCA	BOGOTA.Distrito_Capital				Revisado
2005-10-01	05:17:50	4.573	-74.066	0	2.9		9	0.90	93	6.6	5.8	14.7	CUNDINAMARCA	BOGOTA.Distrito_Capital				Revisado
2006-11-01	06:39:15	4.706	-74.065	206.6	1.6		5	0.60	264	21.8	19.6	28	CUNDINAMARCA	BOGOTA.Distrito_Capital				Revisado
2011-10-14	10:56:21	4.702	-74.04	9	2		4	0.40	249	6.1	8.9	12	CUNDINAMARCA	BOGOTA.Distrito_Capital				Revisado

Fuente: <https://www2.sgc.gov.co/sgc/sismos/Paginas/catalogo-sismico.aspx>

Tabla 2. Registro de Actividad Sísmica en Bogotá.

Fecha	Clasificación según		
	Escala Richter de Magnitud	Escala de intensidad de Mercalli Mod.	Profundidad
1996	1.5	I	Superficial
2003	2.3	I	Superficial
2005	2.9	I	Superficial
2006	1.6	I	Intermedio
2011	2.0	I	Superficial

Fuente. Jeisson Lozano

Clasificación de sismos

- La clasificación de la magnitud (**Richter**) no se hace al azar, de hecho Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS) tiene una lista oficial para determinar a qué tipo pertenece cada una y qué tanto daño podrían generar.

2.0-3.0 **Micro Magnitud** – No son perceptibles.

3.0-3.9 **Menor Magnitud** – Perceptibles con poco movimiento y sin daño.

4.0-4.9 **Ligera Magnitud** – Perceptibles con movimiento de objetos y rara vez produce daño.

5.0-5.9 **Moderada (o Mediana) Magnitud** – Puede causar daños mayores en construcciones débiles o mal construidas.

6.0-6.9 **Fuerte Magnitud** – Pueden ser destructivos.

7.0-7.9 **Mayor Magnitud** – Pueden ser destructivos en zonas extensas.

8.0-9.9 **Gran Magnitud** – Catastróficos, provocando destrucción total en zonas cercanas al epicentro.

10 o + **Magnitud Épica** – Jamás registrado, puede generar una extinción local.

- Con respecto a las **Intensidades Mercalli Modificadas**, éstas se representan con números romanos, existiendo una tabla común recogida desde el USGS y el SHOA.

Grado I. Intensidad no perceptible No se advierte sino por unas pocas personas y en condiciones de perceptibilidad especialmente favorables.

Grado II. Débil Intensidad Se percibe sólo por algunas personas en reposo, particularmente las ubicadas en los pisos superiores de los edificios.

Grado III. Débil Intensidad Se percibe en los interiores de los edificios y casas. Sin embargo, muchas personas no distinguen claramente que la naturaleza del fenómeno es sísmica, por su semejanza con la vibración producida por el paso de un vehículo liviano. Es posible estimar la duración del sismo.

Grado IV. Ligera Intensidad Los objetos colgantes oscilan visiblemente. Muchas personas lo notan en el interior de los edificios aún durante el día. En el exterior, la percepción no es tan general. Se dejan oír las vibraciones de la vajilla, puertas y ventanas. Se sienten crujir algunos tabiques de madera.

Grado V. Moderada Intensidad La mayoría de las personas lo percibe aún en el exterior. En los interiores, durante la noche, muchas despiertan. Los líquidos oscilan dentro de sus recipientes y aún pueden derramarse.

Grado VI. Intensidad fuerte Lo perciben todas las personas. Se atemorizan y huyen hacia el exterior. Se siente inseguridad para caminar. Se quiebran los vidrios de las ventanas. Los muebles se desplazan o se vuelcan. Se producen grietas en algunos estucos. Se hace visible el movimiento de los árboles, o bien, se les oye crujir.

Grado VII. Intensidad muy fuerte Los objetos colgantes se estremecen. Se experimenta dificultad para mantenerse en pie. El fenómeno es percibido por los conductores de automóviles en marcha. Se producen daños de consideración en estructuras de albañilería mal construidas o mal proyectadas. Sufren daños menores (grietas) las estructuras corrientes de albañilería bien construidas. Se dañan los muebles. Caen trozos de estucos, ladrillos, parapetos, cornisas y diversos elementos arquitectónicos.

Grado VIII. Severa Intensidad Se hace difícil e inseguro el manejo de vehículos. Se producen daños de consideración y aún el derrumbe parcial en estructuras de albañilería bien construidas. En estructuras de albañilería bien proyectadas y construidas sólo se producen daños leves. Caen murallas de albañilería. Caen chimeneas en casa e industrias; caen igualmente monumentos, columnas, torres y estanques elevados. Las casas de madera se desplazan y aún se salen totalmente de sus bases. Aparecen grietas en el suelo húmedo, especialmente en la superficie de las pendientes escarpadas.

Grado IX. Violenta Intensidad Se produce pánico general. Las estructuras de albañilería mal proyectadas o mal construidas se destruyen. Las estructuras de albañilería bien construidas se dañan y a veces se derrumban totalmente. Las estructuras de albañilería bien proyectadas y bien construidas se dañan seriamente. Los cimientos se dañan. Las estructuras de madera son removidas de sus cimientos. Sufren daños considerables los depósitos de agua, gas, etc. Se quiebran las tuberías (cañerías) subterráneas. Aparecen grietas aún en suelos secos. En las regiones aluviales, pequeñas cantidades de lodo y arena son expelidas del suelo.

Grado X. Extrema Intensidad Se destruye gran parte de las estructuras de albañilería de toda especie. Se destruyen los cimientos de las estructuras de madera. Algunas estructuras de madera bien construidas, incluso puentes, se destruyen. Se producen daños en represas, diques y malecones. Se producen grandes desplazamientos del terreno en los taludes. El agua de canales, ríos, lagos, etc. sale proyectada a las riberas. Cantidades apreciables de lodo y arena se desplazan horizontalmente sobre las playas y terrenos planos. Los rieles de las vías férreas quedan ligeramente deformados.

Grado XI. Extrema Intensidad Muy pocas estructuras de albañilerías quedan en pie. Los rieles de las vías férreas quedan fuertemente deformados. Las tuberías (cañerías subterráneas) quedan totalmente fuera de servicio.

Grado XII. Extrema Intensidad El daño es casi total. Se desplazan grandes masas de roca. Los objetos saltan al aire. Los niveles y perspectivas quedan distorsionados.

- **Clasificación de los sismos según su profundidad**

Los sismos según su profundidad se clasifican en:

- ☞ **Superficies:** Si el hipocentro está a unos 60 kilómetros de profundidad.
- ☞ **Intermedio:** Si el hipocentro está entre 60 y 300 kilómetros.
- ☞ **Profundos:** Si el hipocentro está sobre 300 kilómetros de profundidad.

Como se pudo corroborar Bogotá no ha presentado en los últimos años una afectación sísmica muy grave, aun así se tiene presente la cercanía a Villavicencio que es zona activa sísmicamente.

6.11.8. Habitabilidad

La obra no se encuentra en condiciones de habitabilidad, ya que no cuenta con ventanas ni puertas y mucho menos servicios públicos definitivos, no cuenta con baños terminados, las zonas se encuentran contaminadas patológicamente con agentes biológicos y está en completo contacto con los residuos que impulsan los vientos.

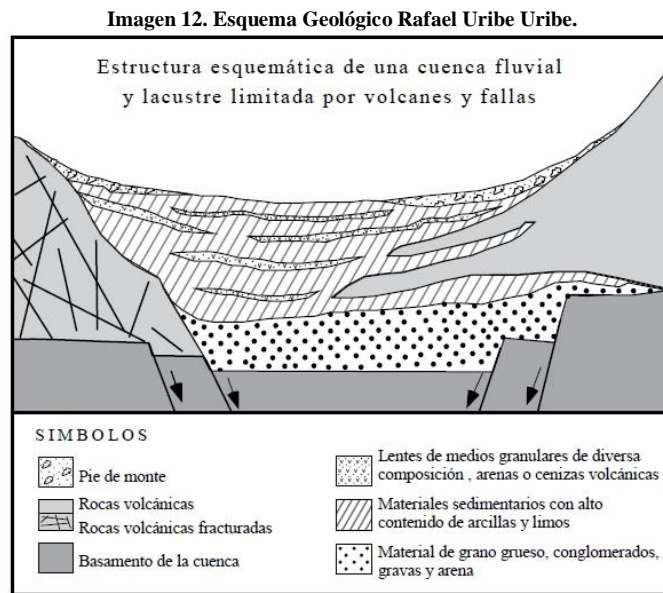
6.11.9. Nivel freático y escorrentía

De acuerdo al estudio de suelos elaborado por GRAMA CONSTRUCCIONES en busca de la construcción de la elaboración de 3 torres de 19 pisos, conjunto a la zona de la arboleda de San

Carlos arroja que el nivel freático se detectó en todas las perforaciones ejecutadas entre los 4 m. a 6 m., pero mostró una ligera tendencia de ascenso, terminando entre los 3.4 m. a 4.8 m.

6.11.10. Geología general del paciente

El paciente se localiza en una zona rodeada por cerros, con predominio de suelos de arcillas (Lacustre) conformado por sedimentos con alto contenido de arcillas y limos, procedidos de rellenos y capa vegetal.

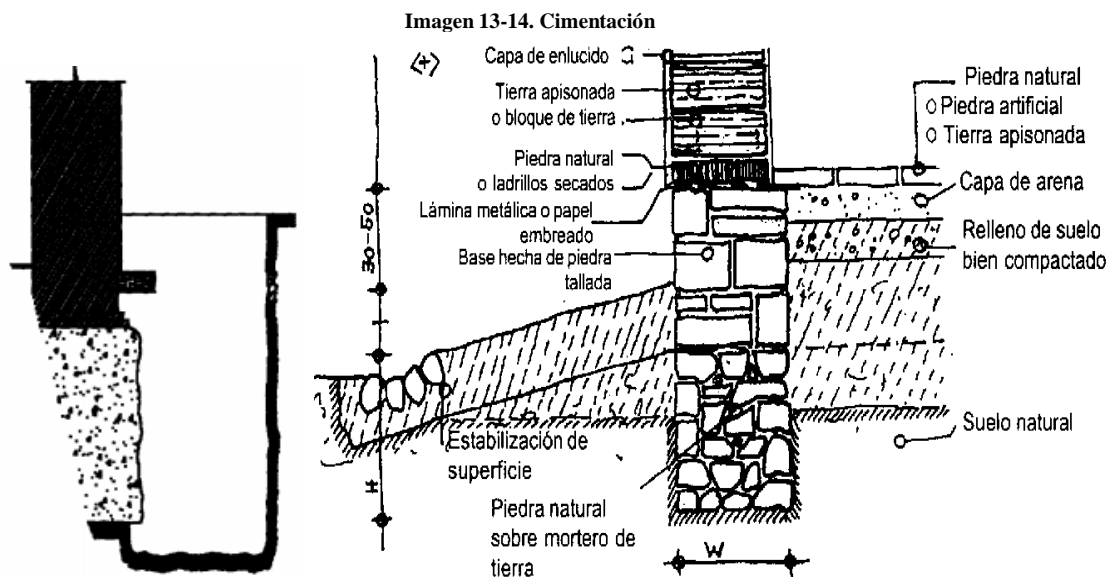


Fuente. <http://boletinsg.igeolocu.unam.co/bsgm/index.php/component/content/article/180-sitio/articulos/cuarta-epoca>.

6.11.11. Cimentación

La cimentación fue analizada mediante la apertura de calicatas y la ejecución de sondeos verticales e inclinados. La tipología de la cimentación es bastante homogénea en todo el conjunto, de manera que los muros de carga, que son de piedra, ladrillo macizo y tapial con verdugadas de ladrillo macizo, se introducen en el terreno a cotas que varían entre 20 y 30 cm. bajo la solería.

Dichos muros, se recrecen en la base del apoyo, formando una zapata corrida de ladrillos macizos tomados con mortero de cal, de canto variable entre 0.1m y 0.30 m. y con sobre-ancho respecto al muro de entre 0.08 y 0.025 m. que apoya a su vez sobre una zapata corrida de argamasa de cal, arena, piedra y restos cerámicas, con un canto variable entre 0,30m y 2.40 m. de sobre-ancho respecto del muro de entre 0.23 m y 0.75 m. La cota de apoyo de la cimentación de los muros varía, en general entre 0.73 y 3.00 m. Las columnas que sustentan las placas del hospital se comentan de manera similar, aunque la cota de apoyo del terreno es menor. Una particularidad que se ha observado es el hecho de que existe arriostramiento a nivel de cimentación de dichos pilares mediante zapatas corridas, formando una combinación entre zapata corrida y cimiento ciclópeo.



Fuente. <http://topolineante.blogspot.com/2015/01/cimentaciones.html>

6.12. Elementos de análisis (fichas de Historia Clínica)



Nota: Los planos en AutoCAD cuentan con la configuración de layers los cuales se pueden activar y desactivar para ver detalladamente los diferentes elementos que muestran en su cuadro de convenciones.

Tabla 3. Patología directa.

CAUSA GENERICA	CAUSAS ESPECIFICAS	
	ORIGEN	FORMA DE MANIFESTARSE
PRESENCIA DE AGUA	*Proveniente del exterior. *Lluvia. *Terreno.	*Condensaciones. *Capilaridad. *Filtraciones. *Derramamientos.
MOVIMIENTO EN LOS MATERIALES	*Movimiento del terreno. *Vibraciones exteriores.	Grietas y fisuras de diferente tipología.
PROCESOS FISICOS, QUIMICOS Y BIOLOGICOS	*Radiaciones Solares. * Procesos químicos por presencia de humedades. *Procesos biológicos por presencia de xilófagos, hongos, etc.	* Decoloraciones o descomposicion de materiales de revestimiento. * Oxidación, descomposición de materiales. *Putridión de elementos leñosos

Fuente. Jeisson Lozano

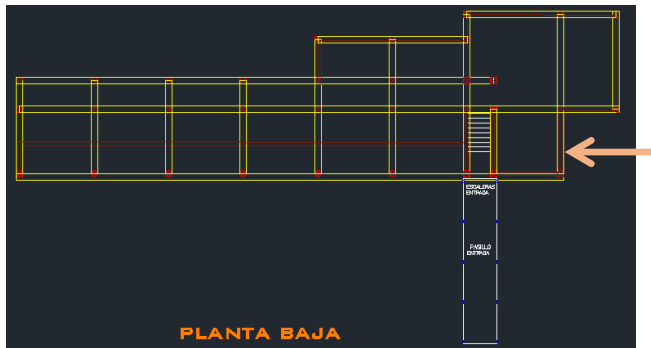
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 1

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Capilaridad

TIPO: Física

LOCALIZACIÓN: Escaleras entrada principal (planta baja)



DESCRIPCIÓN:

Este tipo de hume da des aparecen en los muros, en la parte inferior de la Hospital ya que provienen del terreno en el que se encuentra la Hospital y, por el principio de capilaridad provoca que el agua ascienda por el contacto de este elemento con el terreno.

FOTOGRAFIA:



CAUSAS:

Directos: Principalmente provocada por el exceso de agua en el terreno y asciende por los muros por capilaridad. Otras de las causas que también pueden provocar capilaridad son: presencia de agua de lluvia en el terreno, rotura de la canalización, falta de drenaje y, ausencia de aislamiento. Sin dejar de banda los materiales de estructura porosa y los muros con una gran anchura los cuales permiten una gran anchura con una gran comunicación.

Indirectos: la mejor manera de aislar la Hospital es evitar futuras lesiones en el proyecto, y prever así, de barreras y tratamientos de corte en la zona de agua por capilaridad.

Posible evolución: de no actuar irá incrementado el deterioro interno de la lesión y como consecuencia la aparición en la cara superficial de los muros de cerramiento

PRE-DIAGNOSIS:

Patología con leve peligro estructural, estas erosiones son progresivas y generalmente solo afecta al ámbito estético de la superficie.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: repicar y eliminar los enyesados, revocos o las pequeñas piedras partidas propias del desprendimiento. Una vez limpiada la zona, volver a enyesar, rebozar o bien sustituir las piedras deterioradas mediante mortero para unir las a la resta.

Reparación de la causa: como se trata de agua continua en las partes inferiores de las paredes consecuencia de la forma del terreno y la ubicación de la Hospital, se aconseja la colocación de una barrera horizontal y la colocación de drenaje. Para llevar a cabo la colocación de la barrera horizontal en un paramento vertical con humedad por capilaridad se pueden aplicar diferentes soluciones como: la realización de un drenaje perimetral en el terreno y la inyección de productos químicos hidrófugos. Inyección de productos químicos hidrófugos Este método tiene como finalidad la reparación de las lesiones por descomposición y desprendimiento que origina la humedad por capilaridad, además de la reparación de la causa que origina la humedad. Así pues, se realizarán los siguientes pasos:

Estudio patológico. Zona bloque 5B. Fundación hospital San Carlos, Bogotá

- 1) Realizar agujeros con una broca de 12mm a 17mm de diámetro. Es recomendable hacer los agujeros por las dos bandas de muro a una profundidad de $\frac{2}{3}$ partes de la anchura del muro y dejar una distancia entre intereses de agujeros de 20 a 24cm. Los agujeros tendrán una inclinación de 30°.
- 2) Colocación de las herramientas para la realización de la inyección de los orificios.
- 3) Inyectar el producto hidrofugante hasta saturar el grueso del muro.

MANTENIMIENTO:

Realizar inspecciones visuales periódicas de las diferentes erosiones mecánicas, controlando las propias erosiones y la aparición de las nuevas, sin dejar de banda el estado de conservación de las mismas.

Calificación Riesgo: medio

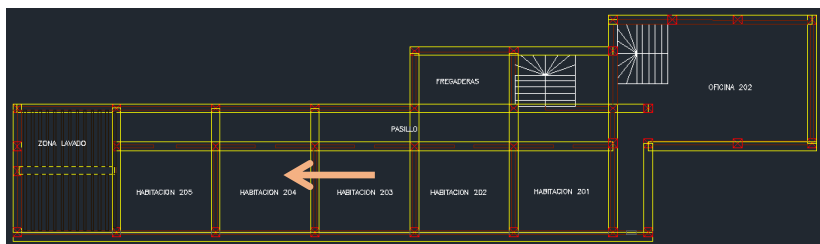
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 2

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Goteras

TIPO: Física

LOCALIZACIÓN: Habitación 204 (2do piso)



DESCRIPCIÓN:

Este tipo de humedad aparece provocada por la rotura de tejas en la cubierta inclinada propiciando la filtración del agua de lluvia en la cara interna del falso techo.

FOTOGRAFIA:



CAUSAS: Las causas son los agentes externos con partículas de contaminación en suspensión que según cómo actúan se determinan dos tipos de suciedad: - Suciedad por depósito, que se produce por la simple acción de la gravedad de las partículas. - Suciedad por lavado superficial, que es el producido por partículas que ensucian penetrando en el poro superficial del material por acción del agua de lluvia.

Indirectos: podemos constatar que no existe mala ejecución en los cerramientos vertical, y es de total normalidad la lesión.

Posible evolución: no es necesaria una actuación inmediata en la mayoría de casos, ya que solo afecta al aspecto estético de la fachada.

PRE-DIAGNOSIS:

La suciedad es una lesión que no conlleva peligro estructural, estas lesiones de los paramentos no son progresivas y, generalmente por si solas no afectan al ámbito estético, a pesar que pueden derribar en casos de mayor peligro.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: para esta lesión se aconseja evitar las limpiezas con productos químicos, analizando la reacción de los protectores empleados. Por esto proponemos una limpieza con agua limpia caliente proyectada a presión para extraer los depósitos de partículas adheridas a los poros del revestimiento de fachada.

Reparación de la causa: en este caso no se puede actuar sobre la causa de la lesión, pero sí que proponemos la aplicación de dos capas de pintura transpirable lavable para exterior, que obtura los poros del revestimiento de tal manera, que no deja entrar el agua de lluvia pero sí que deja transpirar la pared.

MANTENIMIENTO:

Realizar inspecciones visual periódicas de los diferentes paramentos de fachadas de la Hospital, para detectar en el tiempo, posibles defectos de construcción que provoquen suciedad localizada o bien realizar trabajos de limpieza puntuales.

Calificación Riesgo: Alta

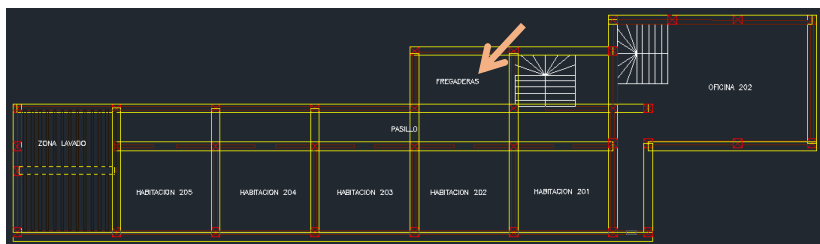
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 3

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Condensación

TIPO: Física

LOCALIZACIÓN: zona de fregado 2do piso



DESCRIPCIÓN:

El proceso patológico de la suciedad se produce con el depósito de partículas en suspensión sobre una superficie, principalmente de las fachadas debido a que estas están en contacto con la intemperie.

FOTOGRAFIA:



CAUSAS:

Directos: surgen principalmente por averías o roturas de las redes de instalaciones que provocan fugas de agua, generalmente nuevas lesiones.

Indirectos: una de las causas es el mal estado de conservación de la Hospital ya que presenta roturas puntuales en la cubierta de tipo inclinada propiciando la filtración del agua de lluvia.

Posible evolución: actuar sobre la rotura, para evitar el incremento de la exposición de la zona de humedad en el interior de la Hospital .

PRE-DIAGNOSIS:

Patología con leve peligro estructural, pero se recomienda la reparación puntual de las tejas y evitar así, posibles desprendimiento del falso techo de cañizo vulnerable a la descomposición del material.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: Las lesiones por humedad accidental que aparecen generalmente se detectan fácilmente en su origen y se pueden reparar con facilidad.

Reparación de la causa: dependen del origen de la causa se pueden adoptar unas medidas u otras. Pero, la mayoría de las causas que generan la humedad accidental son de fácil detección y reparación.

MANTENIMIENTO:

Realizar inspecciones visuales paródicas de las diferentes erosiones mecánicas, controlando las propias erosiones y la aparición de las nuevas, sin dejar de banda el estado de conservación de las mismas.

Calificación Alta

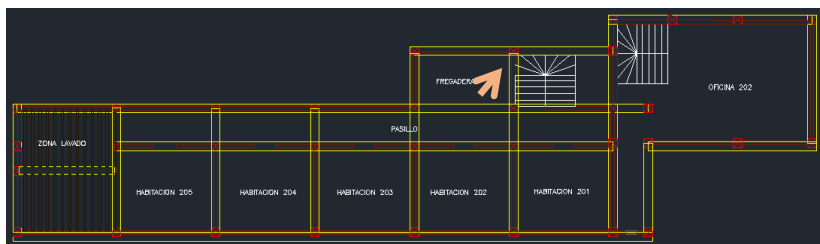
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 4

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Erosión

TIPO: Física

LOCALIZACIÓN: zona de Fregado 2do piso



DESCRIPCIÓN:

La erosión física es la pérdida o transformación superficial de un material superficial, pudiendo llegar a ser total o parcial. Este tipo de erosión a un elemento constructivo se produce por la acción física de los agentes atmosféricos (agua, viento, asolamiento, etc.).

FOTOGRAFIA:



CAUSAS: Directos: Las causas son los agentes atmosféricos como el agua de lluvia, el viento, el asolamiento, etc. Generalmente estas erosiones atmosféricas generan la materialización de los materiales pétreos provocada por la succión del agua de lluvia, que si va acompañada de posibles heladas y de la dilatación correspondiente, rompe las láminas superficiales del material constructivo.

Indirectas: Podemos asegurar que la causa es debida al paso del tiempo y no a una mala ejecución constructiva o una mala calidad de los cerramientos.

Posible evolución: no hace falta realizar una actuación inmediata en la mayoría de los casos, ya que solo afecta al aspecto estético, todo y que se aconseja reparar la lesión.

PRE-DIAGNOSIS:

Patología con leve peligro estructural. Estas erosiones son progresivas y generalmente solo afectan al aspecto estético.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: La causa directa de esta patología son los agentes atmosféricos, por lo tanto no se puede tomar ninguna medida directa.

Reparación de la causa: para llevar a cabo una actuación sobre la erosión atmosférica que sufren los paramentos se realizará la sustitución de la pieza afectada, rellenar juntas o aplicar un tratamiento o imprimación en la superficie afectada.

MANTENIMIENTO:

Realizar inspecciones visual periódicas de los diferentes paramentos de fachadas de la Hospital , para detectar en el tiempo, posibles defectos de construcción que provoquen suciedad localizada o bien realizar trabajos de limpieza puntuales

Calificación Riesgo: Baja

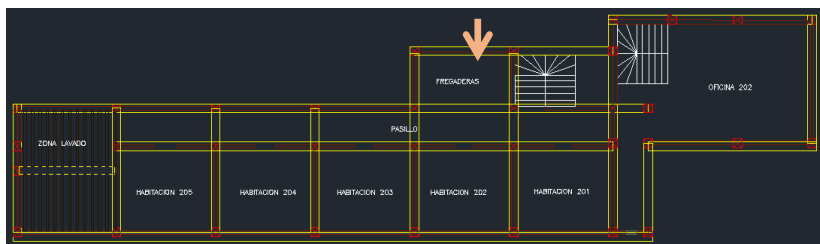
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 5

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Oxidación

TIPO: Física

LOCALIZACIÓN: zona de fregado 2do piso



DESCRIPCIÓN:

Oxidación: reacción de la superficie de un metal con el origen del aire o del agua produciendo una capa superficial de óxido metálico.

FOTOGRAFIA:



CAUSAS:

Directas: la principal causa es la presencia de oxígeno del ambiente y del agua de lluvia. La transformación de los metales en óxido, se produce al entrar en contacto con el oxígeno, ya que la superficie del metal tiende a transformarse en óxido que es químicamente más estable, protegiendo de esta manera la resta del metal.

Indirectas: aparecen como causa de antigüedad de la Hospital y al mal estado puntual en algunas zonas de la cubierta.

Posible evolución; si no se actúa sobre la lesión puede aumentar la oxidación y corrosión de la zona acelerando el proceso de pérdida de sección del material hasta llegar a la destrucción de metal.

PRE-DIAGNOSIS:

La oxidación de algunas vigas más expuestas a la intemperie no tiene un carácter estructural grave. Se recomienda la aplicación de proteger superficialmente la totalidad de las vigas como medida de prevención y evitar la agravación de la lesión.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: Se propone realizar un raspado superficial de la capa de óxido con papel de vidrio con tal de eliminar la costra de óxido y llegar hasta el material en buen estado.

Reparación de la causa: se propone realizar una posterior aplicación de dos capas de pintura no ferrosa para proteger la reja del oxígeno que se encuentra en el ambiente y en el agua de lluvia.

MANTENIMIENTO:

Realizar inspecciones visuales periódicas controlando la aparición de nuevas oxidaciones y corrosiones, y dar dos capas de pintura no ferrosa de forma periódica en la totalidad de las vigas afectadas.

Calificación Riesgo: medio

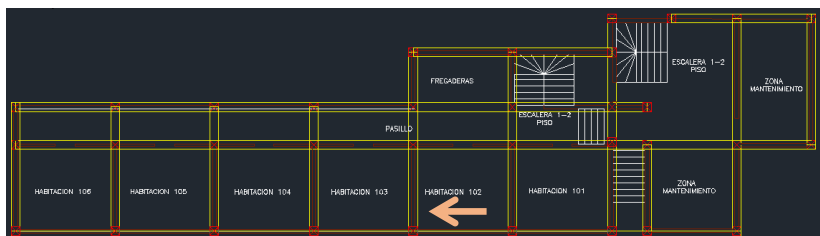
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 6

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Carga y asentamiento (Asentamiento Diferencial)

TIPO: Grieta

LOCALIZACIÓN: Habitación 102 (primer piso)



DESCRIPCIÓN:

Son grietas relativamente verticales que comportan falta de confort (en trata de a gua fría, inseguridad), y desestabilización de las cargas en los muros o paredes de carga reduciendo el comportamiento que tienen. Pueden producir otras lesiones como el desprendimiento de piedras, falsos techos, revestimientos, etc.

FOTOGRAFIA:



CAUSAS:

Directas: el asentamiento diferencial del terreno es una de las causas de las grietas, ya que este entre otros movimientos como los provocados por la cubierta, generan unas tensiones y unas deformaciones de los materiales que los muros no pueden resistir, llevando a la rotura estos, generando en nuestro caso grietas algunas de las paredes de tabiquería interiores.

Indirectas: mala cohesión de la argamasa o directamente un error de cálculo de muros o paredes.

Posible evolución; actuación inmediata. Si están estabilizadas se actuará para coserlas, pero si todavía se encuentran en movimiento se deberá actuar en la causa que la origina.

PRE-DIAGNOSIS:

Patología con elevado peligro estructural. Se ha de colocar algún sistema para detectar movimientos, con el objetivo de conocer si las grietas están estabilizadas o están en movimiento.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: considerando que la grieta no afecta a la estructura, se realizarán los siguientes pasos: Colocación de testigos. Con la grieta estabilizada se procederá a la limpieza de la misma y colocación de grapa de acero inoxidable y posterior inyección de mortero de reparación sin retracción. Si la grieta no está estabilizada se procederá a la actuación en cimentaciones ante la posibilidad de recalces.

Reparación de la causa: según el origen de la actuación se puede establecer entre otros, las siguientes causas; expansión del terreno, empuje horizontal del terreno y erosión del terreno adyacente.

MANTENIMIENTO:

Realizar inspecciones visuales periódicas en los diferentes muros y paredes de la Hospital. Controlando la aparición de nuevas grietas o movimientos de grietas conocidos. Posteriormente, actuar sobre estas.

Calificación Riesgo: Muy Alta

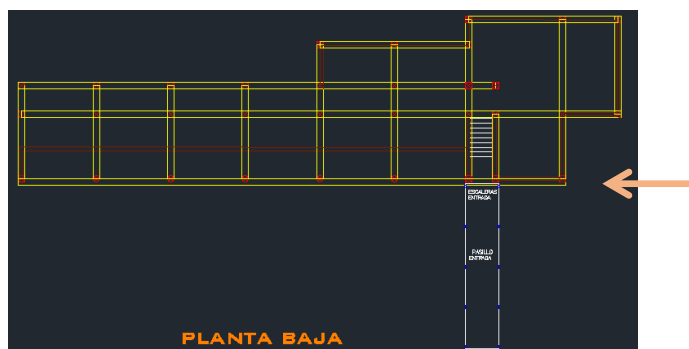
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 7

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Por soporte

TIPO: Fisuras

LOCALIZACIÓN: Columna derecha entrada principal.



DESCRIPCIÓN: La flecha que sufre el forjado de cubierta, formado por vigas de madera, es la consecuencia directa por la flexión de los elementos horizontales (forjado), debido a un exceso de cargas. La estructura de la madera resulta muy deformable comparada con otros materiales, por tanto, antes de llegar a la rotura, sobre todo en los elementos que trabajan a flexión, asumen diferentes deformaciones que avisan del problema. En caso de llegar a la rotura por flexión de las vigas del techo, estas aparecen en la zona central de la obertura con una cantidad de nudos especialmente importante.



FOTOGRAFIA:

CAUSAS: Directas: la deformación de la viga por flecha aparece como consecuencia de una sobrecarga o bien por el deterioramiento que sufre la madera con el paso de tiempo; ataques de insectos, humedades, asolamiento, cambios de temperatura, etc. Además el estado de conservación de la Hospital afecta negativamente a toda la estructura agotando la vida útil de los materiales que la conforman.

Indirectas: Debido a la antigüedad de la Hospital como del resto de ellas, no se puede relacionar una causa directa a la mala ejecución de los elementos constructivos y a sus calidades.

Posible evolución; actuación inmediata. Si no se actúa sobre esta lesión y los factores que originan esta, irá aumentando la deformación de las vigas y pueden llegar a afectar al resto de las vigas sanas.

PRE-DIAGNOSIS:

Patología con posible peligro estructural, en función de la deformación que ha de sufrir la viga, los agentes externos que actúan sobre ella y la carga a la que se encuentra expuesta. Igualmente, también es muy importante el conocimiento del estado del resto de vigas que conforman el forjado.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: para llevar a cabo una actuación sobre un forjado con vigas flechadas pueden realizar diferentes soluciones, como los siguientes; 1) el refuerzo inferior de una viga de madera con perfiles de acero laminado. 2) el refuerzo lateral de una viga de madera con perfiles de acero laminado. 3) refuerzo de un envigado de madera.

Reparación de la causa: para esta lesión se aconseja evitar las sobrecargas y llevar a cabo un buen mantenimiento y control de la Hospital en general.

MANTENIMIENTO:

Realizar inspecciones visuales periódicas de la estructura de la cubierta, controlando la aparición de nuevas flechas de viga en cuestión. En su aparición reparar de inmediato y evitar males mayores.

Calificación Riesgo: Alta.

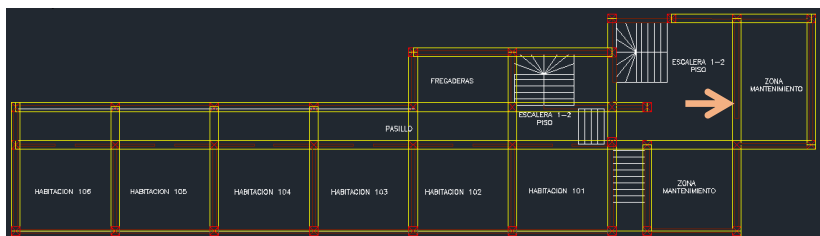
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 8

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Por acabado

TIPO: Fisura

LOCALIZACIÓN: Muro zona de mantenimiento



DESCRIPCIÓN:

Las fisuras son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o acabado de un elemento constructivo. Normalmente no tienen importancia de carácter estructural pero comportan al usuario falta de confort (entrada de agua, frío, etc.). Las fisuras interiores en las paredes suelen estar producidas por antiguas deformaciones que se han estabilizado, aun así, algunas fisuras también son consideradas habitualmente una etapa de aparición de grietas. La mayoría de veces solo repercuten en el aspecto

FOTOGRAFIA:



CAUSAS

Directo: El asentamiento diferencial del terreno es posible la principal causa, ya que esta afecta a la estructura del edificio provocando unas tensiones y deformaciones de los materiales que no puede resistir sin fisurarse. El estado de conservación de la Hospital también propicia a las filtraciones de agua, sobretodo en bajo cubierta, causando menor compactación de las paredes y el reblandecimiento de estas, originando, también variaciones de temperatura produciendo fisuras.

Indirectos: Mala construcción de los paramentos o mala calidad de los materiales empleados en la construcción.

PRE-DIAGNOSIS:

Esta lesión de fisuras interior no tiene el carácter estructural. Se recomienda colocar algún sistema para detectar movimientos, con el objetivo de controlar si la fisura está estabilizada o en movimiento.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: para actuar sobre las fisuras interiores se propone; colocación de testigos, luego con la fisura estabilizada se impregnara con resina acrílica. Posteriormente, colocar malla de fieltro y segunda capa de imprimación de resina acrílica. Finalmente, se pintará con pintura elástica.

Reparación de la causa: se propone lo siguiente; actuar y reforzar los elementos estructurales o apoyos como el terreno o cimentación, que propicien asentamiento o movimiento en los paramentos.

MANTENIMIENTO:

Realizar inspecciones visuales periódicas en los diferentes muros portantes y paramentos de la Hospital, controlando la aparición de nuevas grietas o movimiento en las grietas conocidas.

Calificación Riesgo: medio

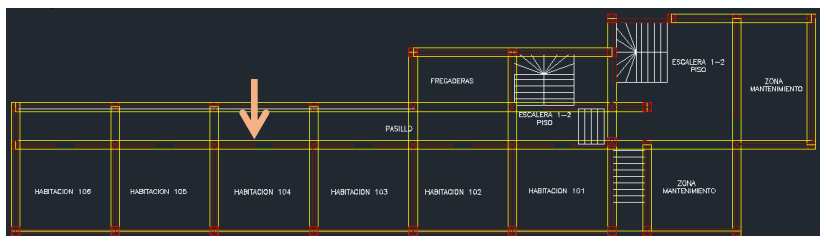
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 9

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Grieta por asentamiento

TIPO: Grieta

LOCALIZACIÓN: muro lateral izquierdo entrada habitación 104 (Primer piso)



DESCRIPCIÓN:

Son grietas relativamente verticales que comportan falta de confort (entrada de agua fría, inseguridad), y desestabilización de las cargas en los muros o paredes de carga reduciendo el comportamiento que tienen. Pueden producir otras lesiones como el desprendimiento de piedras, falsos techos, revestimientos, etc.

FOTOGRAFIA:



CAUSAS:

Directos: el asentamiento diferencial del terreno es una de las causas de las grietas, ya que este entre otros movimientos como los provocados por la cubierta, generan unas tensiones y unas deformaciones de los materiales que los muros no pueden resistir, llevando a la rotura estos, generando en nuestro caso grietas algunas de las paredes de tabiquería interiores.

Indirectos: mala cohesión de la argamasa o directamente un error de cálculo de muros o paredes.

Posible evolución: actuación inmediata. Si están estabilizadas se actuará para coserlas, pero si todavía se encuentran en movimiento se deberá actuar en la causa que la origina.

PRE-DIAGNOSIS:

Patología con elevado peligro estructural. Se ha de colocar algún sistema para detectar movimientos, con el objetivo de conocer si las grietas están estabilizadas o están en movimiento.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: considerando que la grieta no afecta a la estructura, se realizarán los siguientes pasos: Colocación de testigos. Con la grieta estabilizada se procederá a la limpieza de la misma y colocación de grapa de acero inoxidable y posterior inyección de mortero de reparación sin retracción. Si la grieta no está estabilizada se procederá a la actuación en cimentaciones ante la posibilidad de recalces.

Reparación de la causa: según el origen de la actuación se puede establecer entre otros, las siguientes causas; expansión del terreno, empuje horizontal del terreno y erosión del terreno adyacente.

MANTENIMIENTO:

Realizar inspecciones visuales periódicas en los diferentes muros y paredes de la Hospital. Controlando la aparición de nuevas grietas o movimientos de grietas conocidos. Posteriormente, actuar sobre estas

Calificación Riesgo: alta

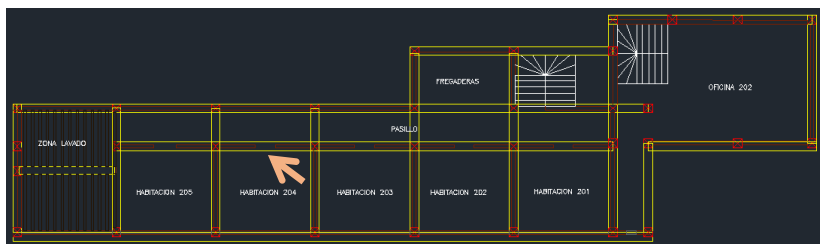
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 10

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Erosiones o desprendimiento del revestimiento

TIPO: Fisuras

LOCALIZACIÓN: Habitación 204 (2do piso)



DESCRIPCIÓN:

La pérdida de revestimiento por el desprendimiento del revoco o el enyesado en los paramentos verticales se repite en las diferentes estancias de la Hospital pero tiene más presencia en las paredes interiores como revestimiento del ladrillo cerámico.

FOTOGRAFIA:



CAUSAS:

Directos: Pérdida de adherencia del revestimiento del revoco o enyesado por el paso del tiempo refinado por la humedad, cambios de temperatura, grietas, pérdidas de las propiedades del material, etc.

Indirectos: Debido al edificio tiene zonas más antiguas que otras pero todas ellas tienen una edad considerable, no se puede hacer mención a una mala ejecución, de mala calidad de aplicación del enyesado. Por su antigüedad se considera que su vida útil se ha agotado.

Posible evolución: si no se actúa sobre estas lesiones puntuales y las causas que originan estas, se irán perdiendo gradualmente el resto del material de revestimiento por desprendimiento del paramento vertical.

PRE-DIAGNOSIS:

El desprendimiento del revestimiento de los paramentos verticales interiores no conlleva ningún peligro estructural, ya que es un acabado que da confort generalizado en el interior del edificio.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: en el caso de la pérdida del revestimiento de los paramentos verticales interiores se llevará a cabo la limpieza superficial actual, haciendo desprender la pintura o enyesados. Posteriormente se aplicará una capa de enyesado y un acabado de pintura plástica.

Reparación de la causa: es un tipo de lesión provocada por una causa sobre la cual solo se pueden realizar trabajos de mantenimiento, ya que no se puede actuar en el paso del tiempo y en los agentes climatológicos

MANTENIMIENTO:

Realizar inspecciones visuales periódicas en los diferentes paramentos del edificio, controlando la aparición de nuevos desprendimientos y si se detectan, se realizará la reparación puntual para evitar que aumente la gravedad de esta o que aparezcan otras lesiones de éste tipo.

Calificación Riesgo: Alto

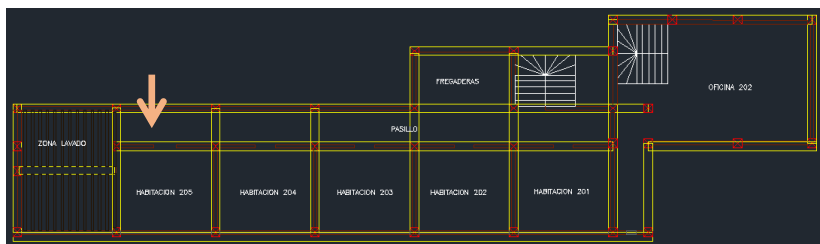
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 11

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Mecánicas

TIPO: Fisuras

LOCALIZACIÓN: habitación 205 (2do piso)



DESCRIPCIÓN:

El proceso patológico de la suciedad se produce con el depósito de partículas en suspensión sobre una superficie, principalmente de las fachadas debido a que estas están en contacto con la intemperie.

FOTOGRAFIA:



CAUSAS: Las causas son los agentes externos con partículas de contaminación en suspensión que según cómo actúan se determinan dos tipos de suciedad: - Suciedad por depósito, que se produce por la simple acción de la gravedad de las partículas. - Suciedad por lavado superficial, que es el producido por partículas que ensucian penetrando en el poro superficial del material por acción del agua de lluvia.

Indirectos: podemos constatar que no existe mala ejecución en los cerramientos vertical, y es de total normalidad la lesión.

Posible evolución: no es necesaria una actuación inmediata en la mayoría de casos, ya que solo afecta al aspecto estético de la fachada.

PRE-DIAGNOSIS:

La suciedad es una lesión que no conlleva peligro estructural, estas lesiones de los paramentos no son progresivas y, generalmente por si solas no afectan al ámbito estético, a pesar que pueden derribar en casos de mayor peligro.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: para esta lesión se aconseja evitar las limpiezas con productos químicos, analizando la reacción de los protectores empleados. Por esto proponemos una limpieza con agua limpia caliente proyectada a presión para extraer los depósitos de partículas adheridas a los poros del revestimiento de fachada.

Reparación de la causa: en este caso no se puede actuar sobre la causa de la lesión, pero sí que proponemos la aplicación de dos capas de pintura transpirable lavable para exterior, que obtura los poros del revestimiento de tal manera, que no deja entrar el agua de lluvia pero sí que deja transpirar la pared.

MANTENIMIENTO:

Realizar inspecciones visual periódicas de los diferentes paramentos de fachadas de la Hospital, para detectar en el tiempo, posibles defectos de construcción que provoquen suciedad localizada o bien realizar trabajos de limpieza puntuales.

Calificación Riesgo: medio

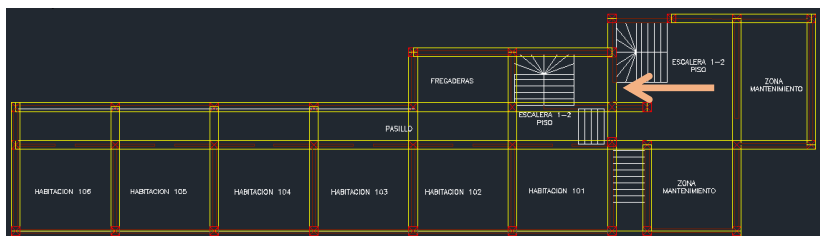
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 12

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Eflorescencia

TIPO: Química

LOCALIZACIÓN: costado lateral Escaleras oficina 1-2



DESCRIPCIÓN:

El proceso patológico de la suciedad se produce con el depósito de partículas en suspensión sobre una superficie, principalmente de las fachadas debido a que estas están en contacto con la intemperie.

FOTOGRAFIA:



CAUSAS: Las causas son los agentes externos con partículas de contaminación en suspensión que según cómo actúan se determinan dos tipos de suciedad: - Suciedad por depósito, que se produce por la simple acción de la gravedad de las partículas. - Suciedad por lavado superficial, que es el producido por partículas que ensucian penetrando en el poro superficial del material por acción del agua de lluvia.

Indirectos: podemos constatar que no existe mala ejecución en los cerramientos vertical, y es de total normalidad la lesión.

Posible evolución: no es necesaria una actuación inmediata en la mayoría de casos, ya que solo afecta al aspecto estético de la fachada.

PRE-DIAGNOSIS:

La suciedad es una lesión que no conlleva peligro estructural, estas lesiones de los paramentos no son progresivas y, generalmente por si solas no afectan al ámbito estético, a pesar que pueden derribar en casos de mayor peligro.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: para esta lesión se aconseja evitar las limpiezas con productos químicos, analizando la reacción de los protectores empleados. Por esto proponemos una limpieza con agua limpia caliente proyectada a presión para extraer los depósitos de partículas adheridas a los poros del revestimiento de fachada.

Reparación de la causa: en este caso no se puede actuar sobre la causa de la lesión, pero sí que proponemos la aplicación de dos capas de pintura transpirable lavable para exterior, que obtura los poros del revestimiento de tal manera, que no deja entrar el agua de lluvia pero sí que deja transpirar la pared.

MANTENIMIENTO:

Realizar inspecciones visual periódicas de los diferentes paramentos de fachadas de la Hospital, para detectar en el tiempo, posibles defectos de construcción que provoquen suciedad localizada o bien realizar trabajos de limpieza puntuales.

Calificación Riesgo: Baja

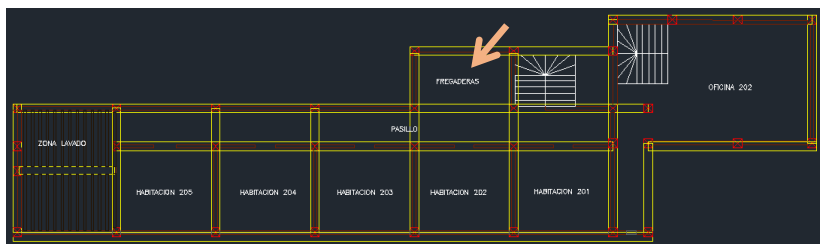
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 13

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Corrosión

TIPO: Química

LOCALIZACIÓN: Fregadero 2do Piso



DESCRIPCIÓN:

Corrosión; Consiste en la formación de un par galvánico o eléctrico entre el hierro presente al elemento metálico y el hidróxido de hierro fruto de la oxidación. La media de intercambio de electrones es el agua presente en los poros de la capa de óxido, así, el hierro presente en el acero, se establece como polo negativo y el hidróxido de hierro como polo positivo, produciendo una corriente de electrones que provoca la descomposición del material metálico.

FOTOGRAFIA:



CAUSAS:

Directas: la principal causa es la presencia de oxígeno del ambiente y del agua de lluvia. La transformación de los metales en óxido, se produce al entrar en contacto con el oxígeno, ya que la superficie del metal tiende a transformarse en óxido que es químicamente más estable, protegiendo de esta manera la resta del metal.

Indirectas: aparecen como causa de antigüedad de la Hospital y al mal estado puntual en algunas zonas de la cubierta.

Posible evolución; si no se actúa sobre la lesión puede aumentar la oxidación y corrosión de la zona acelerando el proceso de pérdida de sección del material hasta llegar a la destrucción de metal.

PRE-DIAGNOSIS:

La oxidación de algunas vigas más expuestas a la intemperie no tiene un carácter estructural grave. Se recomienda la aplicación de proteger superficialmente la totalidad de las vigas como medida de prevención y evitar la agravación de la lesión.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: Se propone realizar un raspado superficial de la capa de óxido con papel de vidrio con tal de eliminar la costra de óxido y llegar hasta el material en buen estado.

Reparación de la causa: se propone realizar una posterior aplicación de dos capas de pintura no ferrosa para proteger la reja del oxígeno que se encuentra en el ambiente y en el agua de lluvia.

MANTENIMIENTO:

Realizar inspecciones visuales periódicas controlando la aparición de nuevas oxidaciones y corrosiones, y dar dos capas de pintura no ferrosa de forma periódica en la totalidad de las vigas afectadas.

Calificación Riesgo: medio

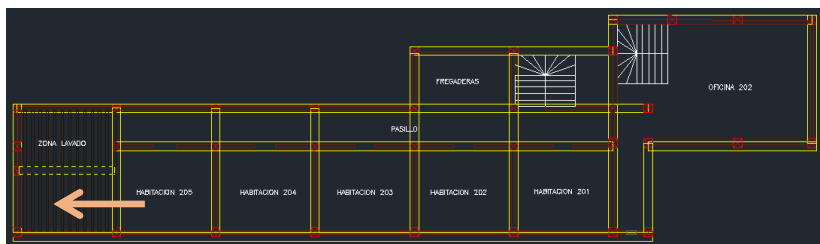
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 14

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Animal

TIPO: Biológicas

LOCALIZACIÓN: zona de lavado 3er piso



DESCRIPCIÓN:

Los microorganismos vegetales se pueden encontrar asilados o adheridos a otros materiales que afectan los materiales constructivos. Algunos ejemplos son; los hongos, las algas, los líquenes, los musgos o las bacterias. Los hongos aprovechan los materiales orgánicos para crecer y están constituidos por filamentos microscópicos, denominados hifas.

FOTOGRAFIA:



CAUSAS: Directas: se trata de una lesión provocada por organismos vivos que habitan y se alimentan de la madera; el ataque consiste en perforaciones de la madera y por tanto pérdida de la masa de la madera.

Indirectas: aparecen como causa del mal estado de conservación de la Hospital ya que genera las condiciones favorables para el desarrollo de los insectos.

Posible evolución; actuar para eliminar el ataque de los insectos xilófagos, si no se actúa se puede agravar la exposición de la zona acelerante a este proceso hasta llegar a la destrucción de la madera donde se encuentran.

PRE-DIAGNOSIS:

Patología que no conlleva ningún peligro estructural. Solo podría afectar estructuralmente si la desintegración de los materiales fuera elevada o el crecimiento de plantas vegetales que con sus raíces pudieran ocasionar el deterioro de las tejas.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: Se pueden reparar o sustituir ocasionalmente pero lo aconsejable sería la eliminación de plantas vegetales y el lavado superficial de las tejas afectadas, con jabones naturales, no agresivos con el medioambiente y agua a presión.

Reparación de la causa: para lesión se aconseja evitar las limpiezas con productos abrasivos y químicos, analizar la reacción de los productos empleados y no sustituir los elementos sin tomar la solución técnica correcta.

MANTENIMIENTO:

Realizar inspecciones visuales periódicas de la Hospital. Controlando la aparición de indicios de ataques bióticos, ya que ninguna medida de protección puede impedir el ataque de insectos bióticos.

Calificación Riesgo: Alta

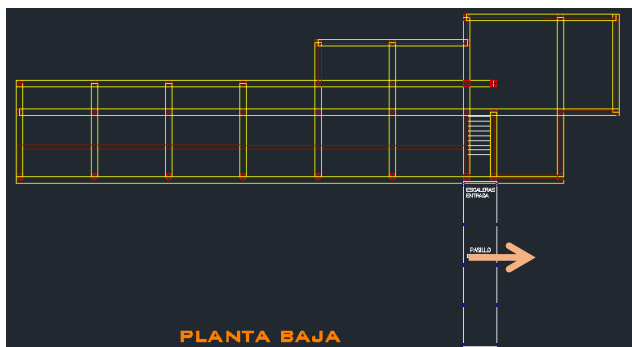
FICHAS DE PATOLOGIA FICHA N°: 15

EDIFICIO: HOSPITAL

LESIÓN: Vegetal

TIPO: Biológica

LOCALIZACIÓN: Pasillo exterior entrada principal.



DESCRIPCIÓN:

Los microorganismos vegetales se pueden encontrar asilados o adheridos a otros materiales que afectan los materiales constructivos. Algunos ejemplos son; los hongos, las algas, los líquenes, los musgos o las bacterias. Los hongos aprovechan los materiales orgánicos para crecer y están constituidos por filamentos microscópicos, denominados hifas.

FOTOGRAFIA:



CAUSAS:

Directas: se trata de una lesión provocada por organismos vivos que habitan y se alimentan de la madera; el ataque consiste en perforaciones de la madera y por tanto pérdida de la masa de la madera.

Indirectas: aparecen como causa del mal estado de conservación del Hospital ya que genera las condiciones favorables para el desarrollo de los insectos.

Posible evolución; actuar para eliminar el ataque de los insectos xilófagos, si no se actúa se puede agravar la exposición de la zona acelerante a este proceso hasta llegar a la destrucción de la madera donde se encuentran.

PRE-DIAGNOSIS:

Patología que no conlleva ningún peligro estructural. Solo podría afectar estructuralmente si la desintegración de los materiales fuera elevada o el crecimiento de plantas vegetales que con sus raíces pudieran ocasionar el deterioro de las tejas.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN:

Reparación de la lesión: Se pueden reparar o sustituir ocasionalmente pero lo aconsejable sería la eliminación de plantas vegetales y el lavado superficial de las tejas afectadas, con jabones naturales, no agresivos con el medioambiente y agua a presión.

Reparación de la causa: para lesión se aconseja evitar las limpiezas con productos abrasivos y químicos, analizar la reacción de los productos empleados y no sustituir los elementos sin tomar la solución técnica correcta.

MANTENIMIENTO:

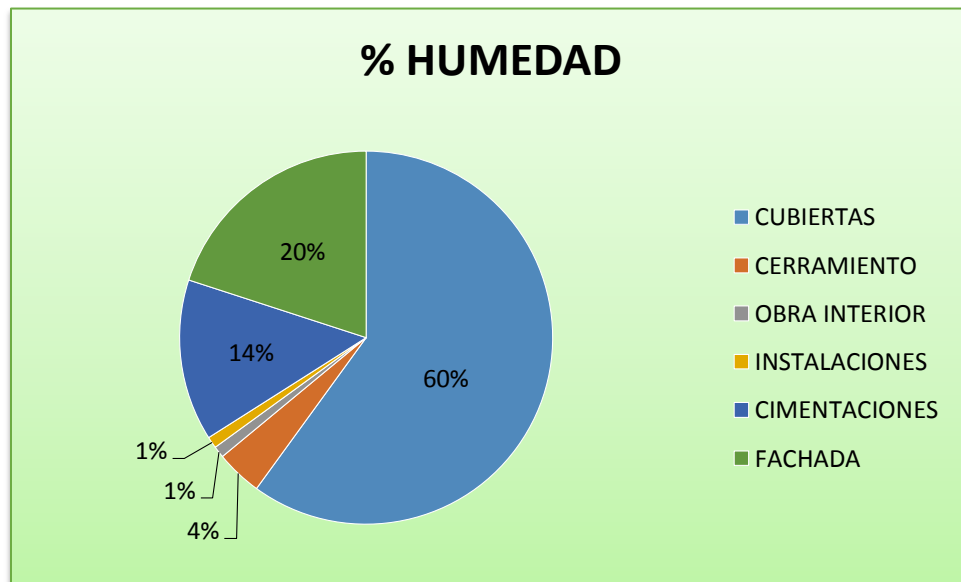
Realizar inspecciones visuales periódicas del Hospital. Controlando la aparición de indicios de ataques bióticos, ya que ninguna medida de protección puede impedir el ataque de insectos bióticos.

Calificación Riesgo: medio.

7. DIAGNÓSTICO.

Una vez se recopila la información obtenida en el proceso de auscultación en campo (medidas y datos tomados), la documentación técnica que generamos al paciente y lo comunicado por el área administrativa, personal que vive aledaña al hospital y consultas en base de datos, se puede inferir que las principal causa que originan la evolución de deterioro en el bloque 5B es el abandono por la parte administrativa del hospital, ya que unos de los factores más influyentes es la falta de mantenimiento en las canaletas; lo cual origina como consecuencia una alta presencia de humedad en toda la edificación, Como oxidación de la armadura de refuerzo, debilitar la mampostería y atraer agentes biológicos que se comen los materiales, generan excremento, suciedad o nidos patogénicos.

Imagen 15. Estimado del porcentaje de humedad presente en el bloque.



Fuente. Jeisson Lozano

Otro factor que influye demasiado en el deterioro del bloque es el vandalismo que presenta la zona, cuyas acciones como robar la ornamentación, carpintería, vidrios y múltiples

objetos de protección externa- interna conllevaron a un rápido deterioro más acelerado del edificio.

A pesar de que el edificio está rodeado por un bosque lo cual disminuye la contaminación por gases, el suelo al ser muy inestable y las raíces de los arboles muy extensas generan mayor vulnerabilidad del bloque. Siendo el cerro en la parte posterior considerado como zona de peligro de deslizamiento en temporada de lluvias. La fácil conducción del agua por el suelo genera varios síntomas de humedad ascendente, lo cual indica falta de un aislante o canal de drenaje en la cimentación.

8. METODOLOGÍA DE LA INTERVENCIÓN

La edificación de interés para llevar a cabo el estudio patológico es la Fundación Hospital San Carlos, ubicado la localidad Rafael Uribe Ribe en el sur oriente de Bogotá D.C, con un tiempo de uso aproximado de 22 años y un tiempo de abandono de aproximadamente 48 años, periodo en el cual se han desarrollado diferentes tipo de lesiones alrededor de toda la estructura (Grietas, Fisuras, Humedades, ataque de agentes biológicos, entre otros) alrededor de los pisos que conforman el bloque 5B de dicho hospital. Como profesionales abordaremos la problemática en 3 fases:

Primera Fase: realizar una visita a la edificación con el fin de realizar una inspección visual de todos los elementos que conforman la estructura, realizando un documento sobre las distintas fallas y/o lesiones que presente en cada nivel (planta baja, piso uno y piso dos) señalando los puntos críticos que pueden ser considerados los principales causantes del deterioro de la estructura, de igual forma se debe realizar un registro fotográfico de las zonas más afectadas.

Realizar indagación con la parte administrativa para saber el motivo del abandono del bloque, si no se recolecta información suficiente se procede a consultar con residentes cercanos al hospital para formar una hipótesis, aprovechando la indagación en la zona se debe verificar que tipo de actividades se han realizado a lo largo del tiempo en un radio no superior a 600 metros, con el fin de caracterizar posibles factores que hayan influido en el deterioro de la estructura (construcciones que generen ondas por excavaciones y/o vibraciones por el tránsito de maquinaria pesada).

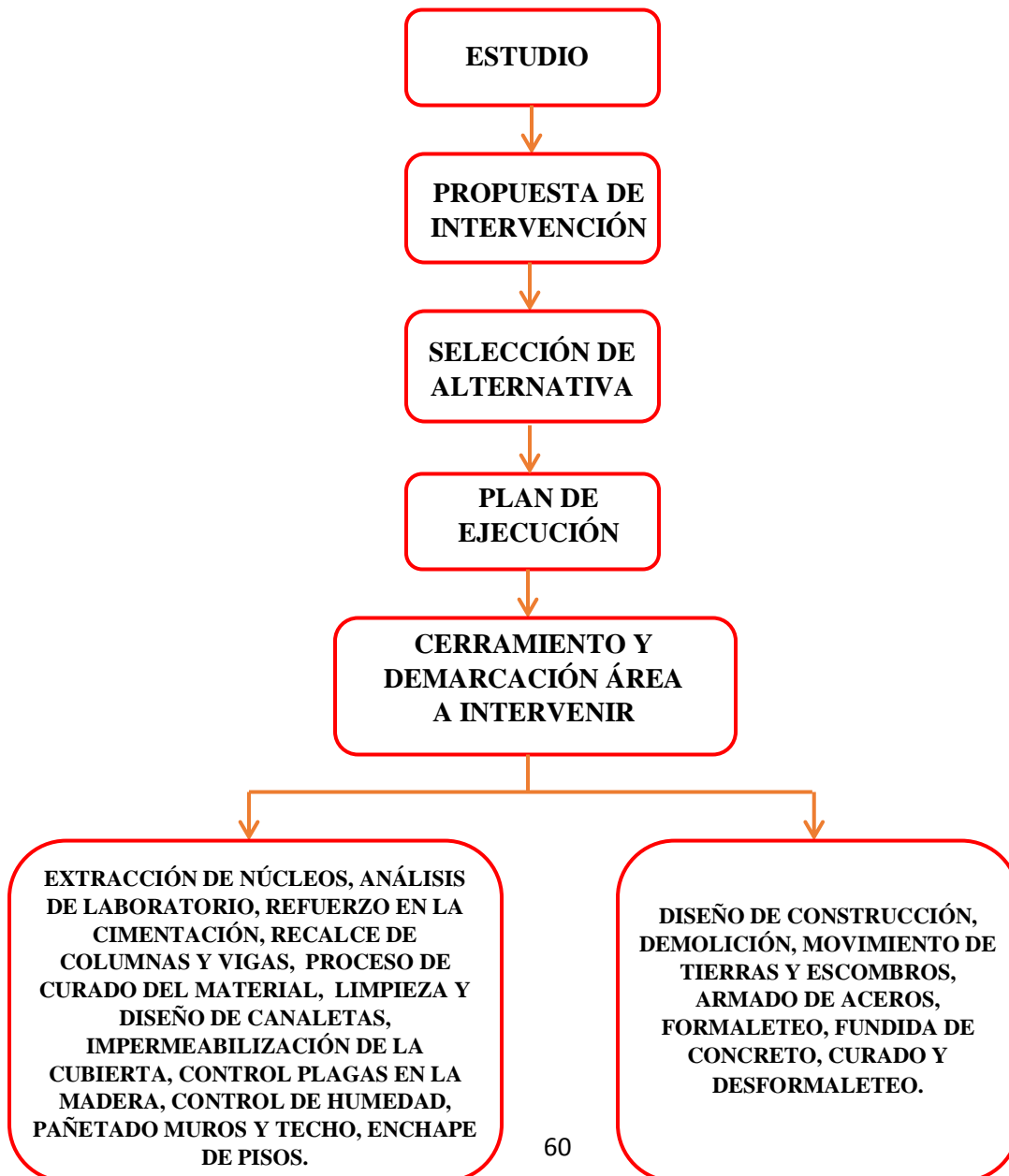
Segunda Fase: recopilar información relacionada con estudios y diseños (estructural, geotécnico, hidráulico, pavimentos) que se hayan realizado en el paciente, en caso de no tener información por la antigüedad se debe buscar estudios realizados en la zona. Para lo cual se hará solicitud de por medio escrito a la administración del hospital y curaduría Urbana. Para realizar un análisis del diseño para ver si al acoplarlo a la norma actual vigente cumple con los requerimientos necesarios para su funcionamiento, en caso de tener unos estudios hidráulicos un especialista podrá establecer un tratamiento en sistemas de drenajes.

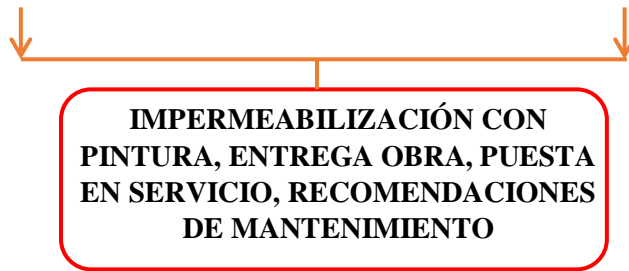
Tercera fase: realizar ensayos destructivos en la edificación con el fin de analizar la condición de los aceros armados y la resistencia del concreto. La propuesta para la rehabilitación de este bloque es con el fin de mejorar la calidad y capacidad de atención del hospital, debido a la gran área de cobertura que se podría suplir.

El análisis de estos dos factores (concreto y acero) es determinante para el proceso de reparación por medio de aditivos, debido a que se descarta el conformación estructural; debido a los sobrecostos en un refuerzo estructural no se opta por redimensionar las secciones y elementos que la conforman (llevar el paciente a que cumpla con los

requerimientos de la NSR-10), aunque en un estudio de vulnerabilidad sísmica el edificio no es apto para uso hospitalario se tiene en cuenta que en la el ítem 7.11.7 historia de sismos en Bogotá, corrobora al igual que la NSR-10 que Bogotá es una ciudad con vulnerabilidad sísmica intermedia con poca afectación en sus estructuras.

Una vez se realice el fallo del cilindro, la exposición y comprobación de la corrosión del acero en elementos estructurales y levantamiento de lesiones más importantes (Fichas de historia Clínica) se procede a escoger la alternativa viable para la reparación.



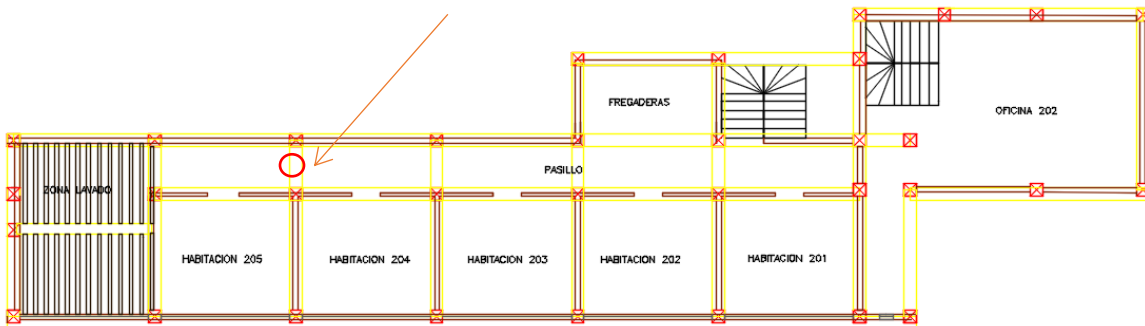


Fuente. Jeisson Lozano

8.1. Ensayo compresión del concreto

Por parte de la administración del hospital se autorizó la extracción de solo un núcleo por piso. Se realizó la extracción de 2 núcleos de 6.35 mm * 12.7 mm * 127 mm para realizar los ensayos de compresión:

Imagen 16. Plano levantamiento segundo piso (extracción núcleo)



Fuente. Jeisson Lozano

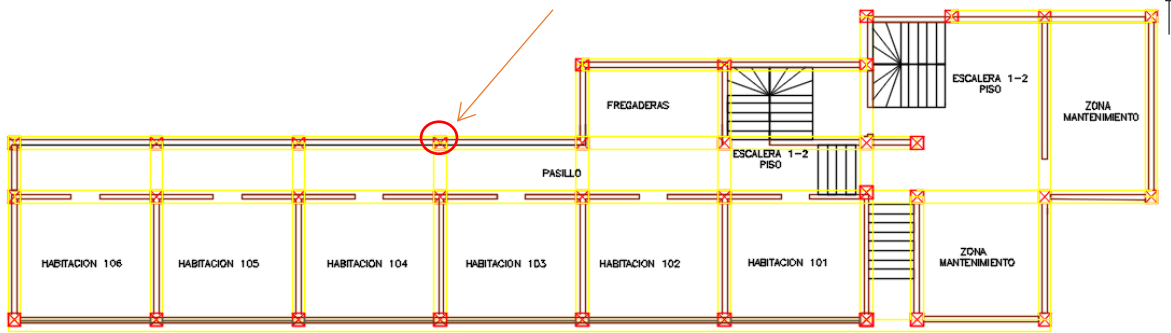
Por cuestiones de exposición a la humedad se selló inmediatamente el agujero donde se extrajo el núcleo.

Fotografía 18. Extracción probeta elemento viga (segundo piso)



Fuente. Jeisson Lozano

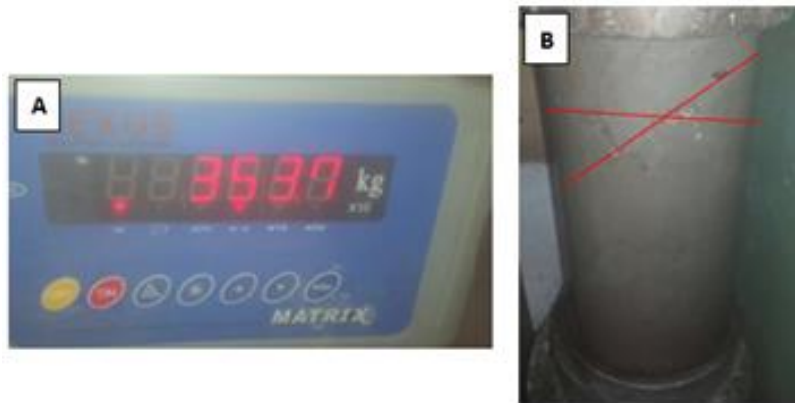
Imagen 17. Plano levantamiento primer piso (extracción núcleo)



Fuente. Jeisson Lozano

Se procedió a llevar las muestras al laboratorio de materiales de la Universidad Santo Tomás, donde con ayuda del laboratorista Juan Carlos Rivera se fallaron las dos probetas

Fotografía 19. Ensayo a compresión Probeta 2 piso (Lab. Universidad Santo Tomás)



Fuente. Jeisson Lozano

Fotografía 20. Ensayo a compresión Probeta 1 piso (Lab. Universidad Santo Tomás)



Fuente. Jeisson Lozano

Fotografía 21. Laboratorio de concretos Universidad Santo Tomás



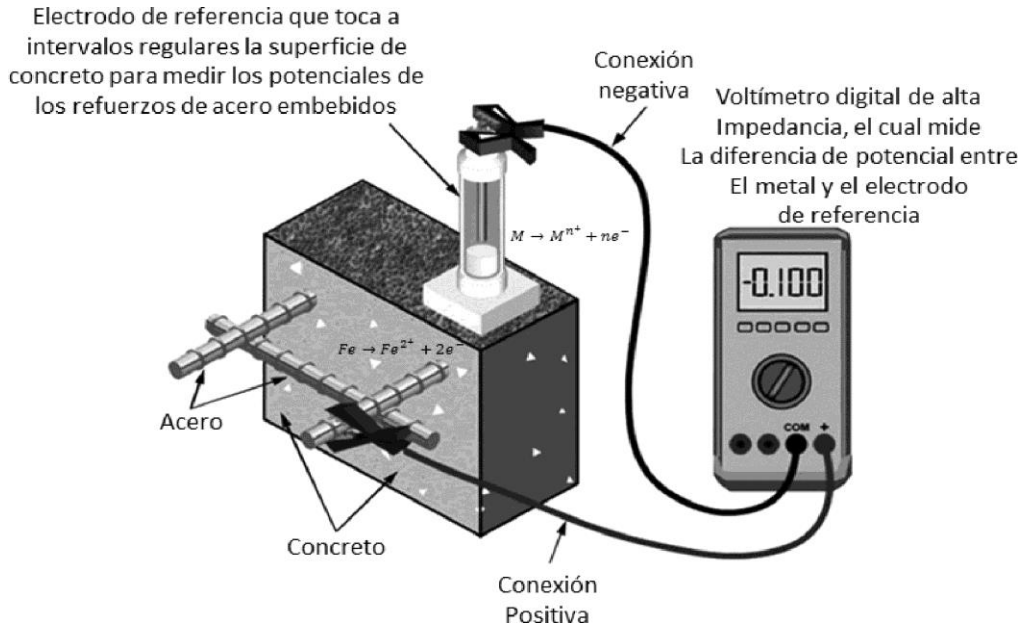
Fuente. Jeisson Lozano

En los años cincuenta, un concreto con resistencia a los esfuerzos de compresión de 350 kg/cm^2 (34.3 MPa) era considerado de alta resistencia; hoy día, este valor es considerado normal. En la siguiente década, valores de los esfuerzos de compresión de 400 a 500 kg/cm^2 (39.2 a 49.1 MPa) eran usados comercialmente en algunos sitios (principalmente en países del primer mundo), y para los ochenta ya se producían concretos con valores que llegaban casi al doble.

Lo que es sorprendente en el resultado del ensayo es la resistencia que tiene el concreto en esta edificación, debido a que a pesar de la falta de mantenimiento conserva elementos muy esbeltos. La posible causa de que el concreto conserve estas propiedades se deben a que como está rodeado de un bosque de gran altura; lo cual evita la contaminación por Co_2 sea mínima, en un sentido contradictorio que la humedad en el entorno es mucho mayor y el desplazamiento de raíces de los árboles.

8.2. Análisis de Corrosión en el acero.

Imagen 18. Técnica de medición tomada de la norma ASTM C876-91



Fuente. (Norma ASTM Standard C876-09, 2003).

Para el ensayo de corrosión en el acero es necesario exponer los aceros de los elementos a estudiar. En este caso se expusieron 3 elementos.

Fotografía 22. Exposición del acero en una columna .prueba de corrosión (Planta Baja)



Fuente. Jeisson Lozano

Fotografía 23. Exposición del acero viga –Prueba de corrosión (segundo piso)



Fuente. Jeisson Lozano

Fotografía 24. Exposición del acero viga –Prueba de corrosión (segundo piso)



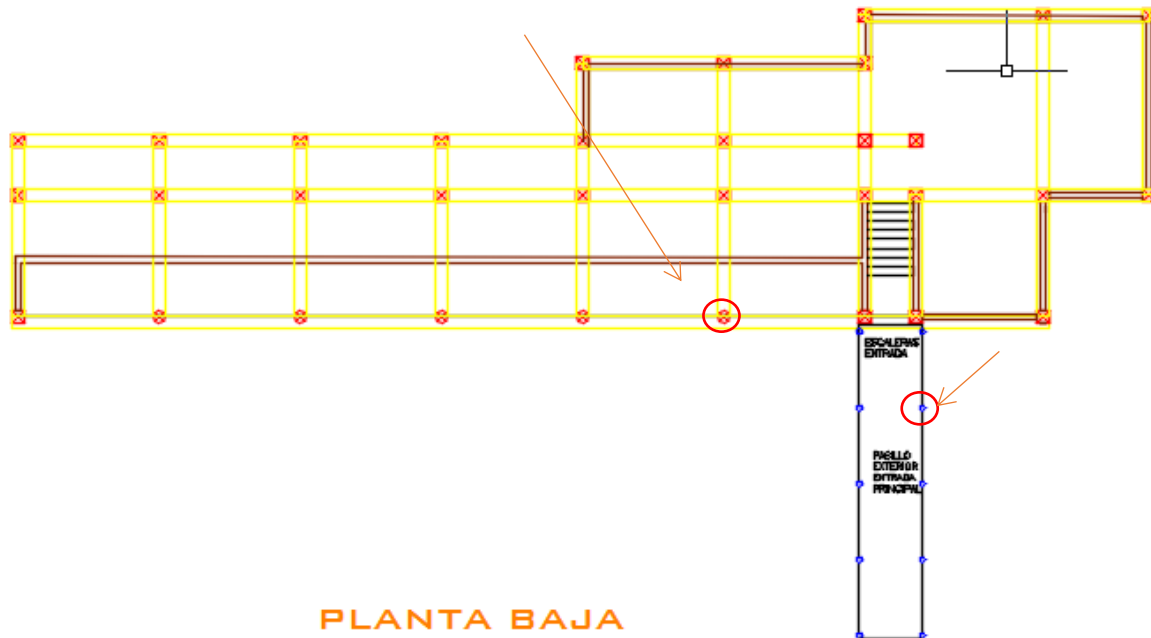
Fuente. Jeisson Lozano

Fotografía 25. Exposición del acero placa pasillo entrada



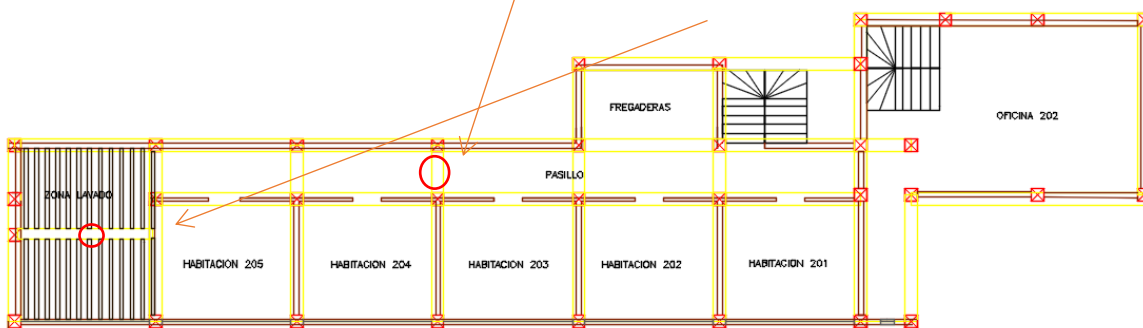
Fuente. Jeisson Lozano

Imagen 19. Exposición del acero en una columna (Planta Baja) y acero en placa del pasillo



Fuente. Jeisson Lozano

Imagen 20. Exposición de acero viga corredor tercer piso y acero Viga salón lavado.



Fuente. Jeisson Lozano

Imagen 21. Potencial de corrosión según norma ASTM C876 (1991)

Voltaje medido vs Electrodo de Cobre/Sulfato de Cobre (V)	Probabilidad de corrosión
> -0.2V	10% o menos
-0.2V a -0.35	región de incertidumbre
< -0.35	90% o más

Fuente. norma ASTM C876 (1991)

Tabla 4. Potencial de corrosión en los elementos expuestos

Elemento	Ubicación	Lectura (v)	Probabilidad de Corrosión
Columna	Planta baja	-0,09	10% o menos
Placa	Planta baja	-0,42	90% o más
Viga	Segundo piso	-0,07	10% o menos
Viga	Segundo piso	-0,29	Región de incertidumbre

Fuente. Jeisson Lozano

Según los datos que se reflejan, el acero del bloque 5B permanece en un estado de corrosión bajo, excepto en aquellos que se ven expuestos. Lo que quiere decir que su uso es óptimo y no se harán reforzamiento estructural.

Conforme a los anteriores ensayos se puede corroborar que la estructura se encuentra en un estado óptimo a pesar de su abandono, aunque nos refiramos a que su uso es óptimo se debe tener en cuenta que se debe limpiar y hacer mantenimiento de la siguiente forma.

8.3. Análisis de Vulnerabilidad Sísmica

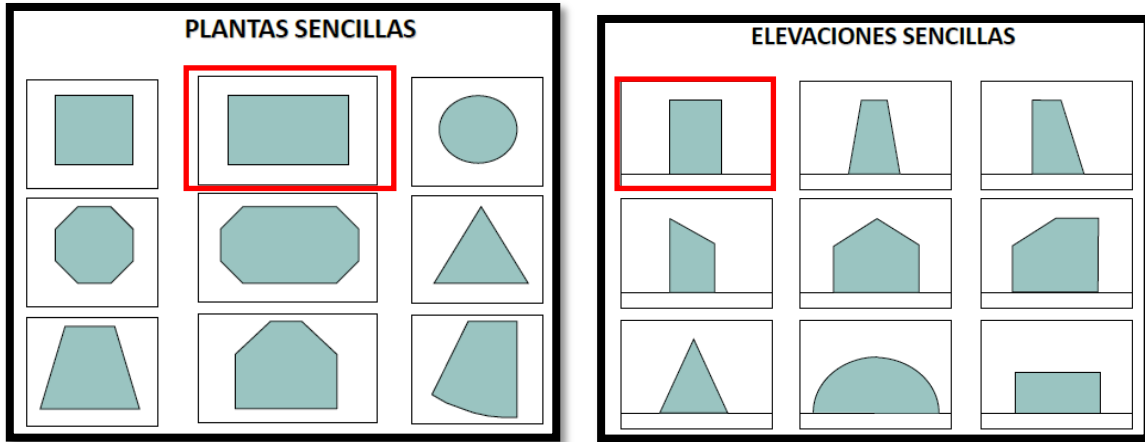
Para el análisis del edificio se tiene en cuenta inicialmente el estado del edificio en las condiciones actuales, debido a que como se sabe es prudente acoplar el edificio a la normativa actual. Con base a ello se comprende desde un inicio que el paciente no cumple el estudio de vulnerabilidad sísmica, por lo cual se debe hacer un reforzamiento principalmente a su cimentación y control alusivo al suelo; para ello se refleja un diseño en SAP2000 el cual se presentara con cálculos enfocados estrictamente a la normativa vigente.

8.3.1. Aspectos generales de comportamiento sísmico en edificaciones

8.3.1.1. Forma

El edificio hospital San Carlos cuenta con un geometría en planta sencilla, al igual que una geometría sencilla en elevación:

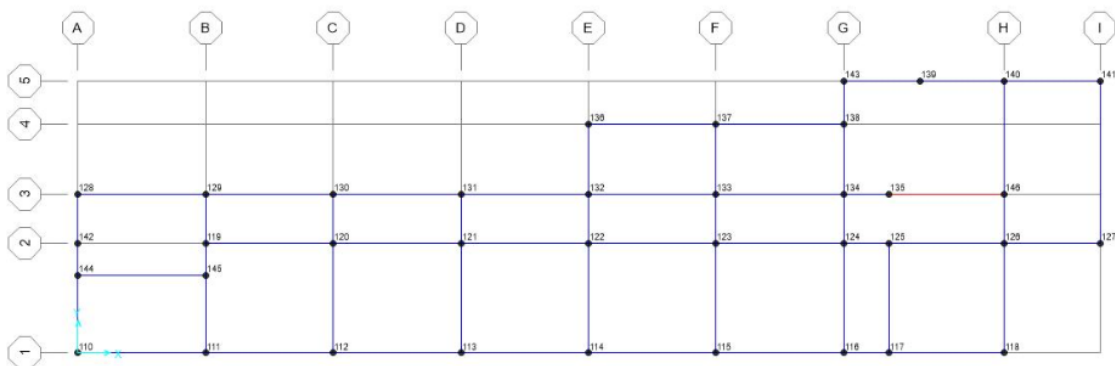
Imagen 22. Forma de la estructura



Fuente. Documentos ing. Leonardo Fonseca

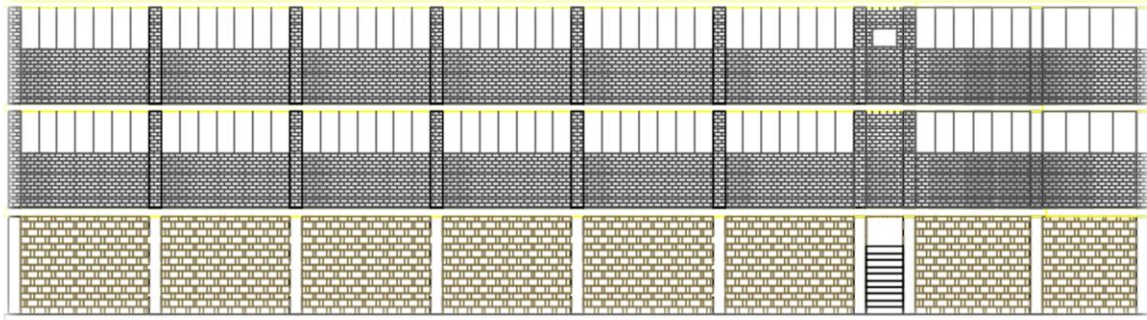
La sencillez en el diseño del bloque favorece notablemente el comportamiento de este frente a un sismo, principalmente debido a que sus cargas son muy balanceadas y no corre riesgo de sobre-cargas en ningún punto.

Imagen 23. Forma de la planta de la estructura



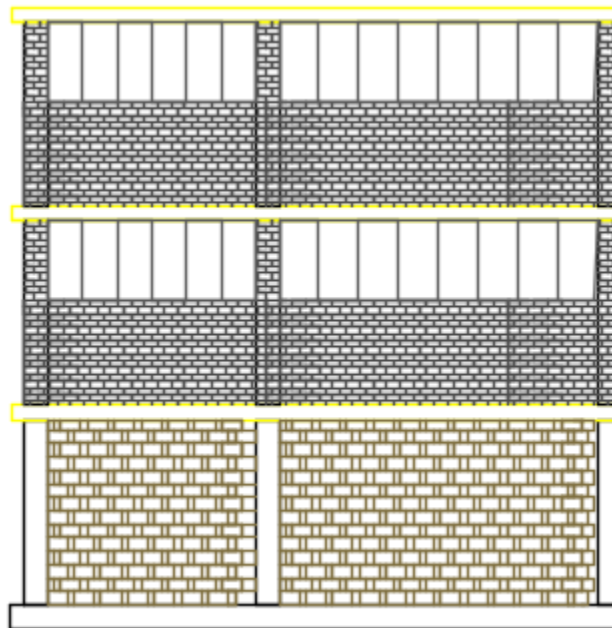
Fuente. Jeisson Lozano

Imagen 24. Forma de la elevación de la estructura



Fuente. Jeisson Lozano

Imagen 25. Forma de la elevación de la estructura



Fuente. Jeisson Lozano

8.3.1.2. Bajo peso

La Fuerza sísmica del edificio corresponde a:

Tabla 5. Determinación Fuerza sísmica.

Nivel	Altura	Peso (KN)	$(W \cdot h)^k$	C_{vx}	F_s
Cubierta	9,27	1572,1237	14573,587	0,388	1923,6701
Piso 3	6,18	2480,0203	15326,525	0,408	2022,8284
Piso 2	3,09	2480,0203	7663,2626	0,204	1011,4142
Σ		6532,16	37563,4	1,00	4957,91

Fuente. Jeisson Lozano

8.3.1.3. Alta Rigidez

Correspondiente al periodo fundamental al que se verá expuesta la estructura, después de hacer la debida intervención cumple con los requerimientos necesarios.

Tabla 6. Determinación Fuerza sísmica.

Periodo Fundamental	
Ct	0,047
α	0,9
h	9,27
Ta	0,35
Cu	1,318
Sa	0,759
k	1

según
A.4.2-3 y
A4.2.2

Cumple

Fuente. Jeisson Lozano

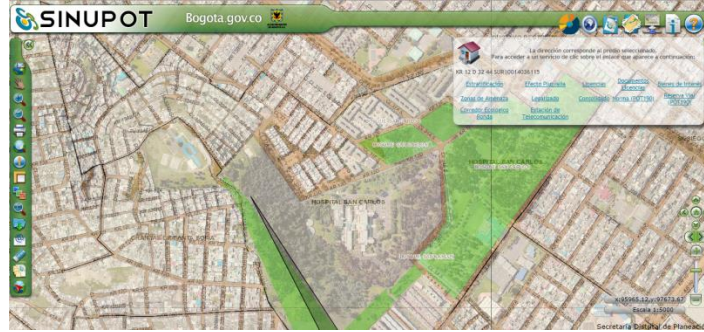
8.3.1.4. Buena estabilidad global

Con respecto a la estabilidad del edificio sufre volcamiento en sentido norte, debido a que el tipo de suelo es inestable, además de tener una cimentación muy pobre, por lo cual no cumple con este ítem. Lo cual en uno de los ítems de intervención se propone un reforzamiento con micropilotes y recalce de las zapatas, con el fin de mejorar las condiciones actuales del edificio.

8.3.1.5. Suelo firme y buena cimentación

Correspondiente a los datos del terreno encontramos en SINUPOB que la ubicación del edificio está en la localidad de Rafael Uribe Uribe, correspondiendo a un tipo de suelo ALUVIAL-50 con coeficientes de diseño ya asignados:

Imagen 26. Ubicación respecto al SINUPOT



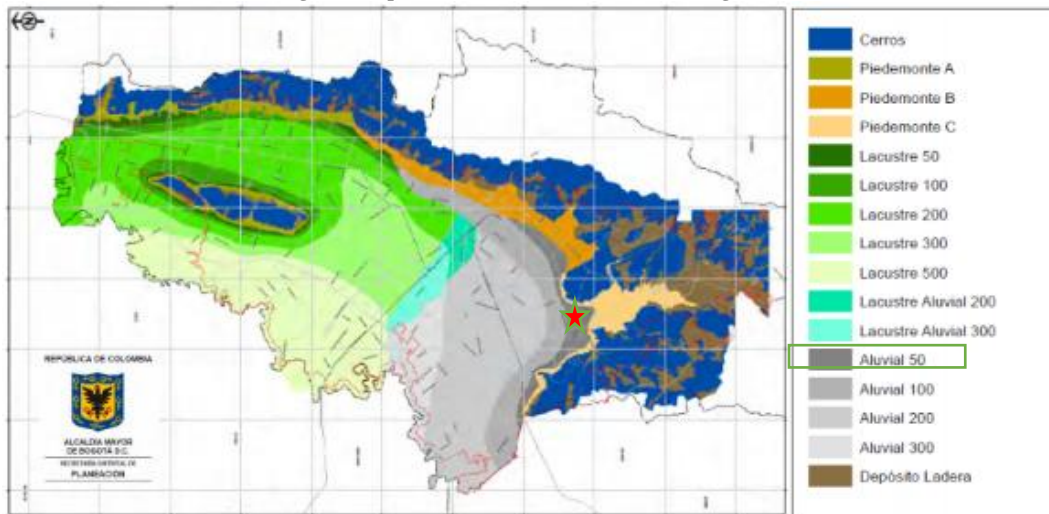
Fuente. <http://sinupotp.sdp.gov.co/sinupot/index.jsf>

Imagen 27. Localidad a la que corresponde (Rafael Uribe Uribe – Bogotá D.C)



Fuente. <http://sinupotp.sdp.gov.co/sinupot/index.jsf>

Imagen 28. Tipo de suelo (Rafael Uribe Uribe – Bogotá D.C)



Fuente. Documentos ing. Leonardo Fonseca

Imagen 29. Coeficiente de diseño

Coefficientes de diseño microzonificación Bogotá

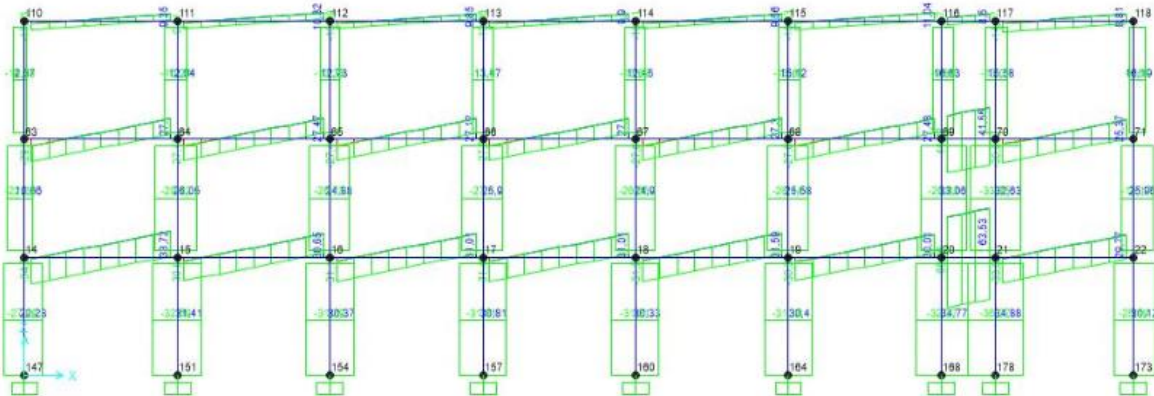
ZONA	F_a	F_v	T_c	T_L	A_b
	(g)	(g)	(s)	(s)	(g)
CERROS	1.35	1.3	0.62	3	0.18
PIEDEMONTE A	1.65	2	0.78	3	0.22
PIEDEMONTE B	1.95	1.7	0.56	3	0.26
PIEDEMONTE C	1.8	1.7	0.6	3	0.24
LACUSTRE-50	1.4	2.9	1.33	4	0.21
LACUSTRE-100	1.3	3.2	1.58	4	0.2
LACUSTRE-200	1.2	3.5	1.87	4	0.18
LACUSTRE-300	1.05	2.9	1.77	5	0.16
LACUSTRE-500	0.95	2.7	1.82	5	0.14
LACUSTRE ALUVIAL-200	1.1	2.8	1.63	4	0.17
LACUSTRE ALUVIAL-300	1	2.5	1.6	5	0.15
ALUVIAL-50	1.35	1.8	0.85	3.5	0.2
ALUVIAL-100	1.2	2.1	1.12	3.5	0.18
ALUVIAL-200	1.05	2.1	1.28	3.5	0.16
ALUVIAL-300	0.95	2.1	1.41	3.5	0.14
DEPOSITO LADERA	1.65	1.7	0.66	3	0.22

Fuente. Documentos ing. Leonardo Fonseca

8.3.1.6. Sistema estructural apropiado

Corresponde a un sistema de pórtico con vigas y columnas en concreto reforzado, lo cual en un análisis en SAP2000 cumple con los requisitos requeridos para su funcionamiento.

Imagen 30. Cortantes eje 1.



Fuente. Jeisson Lozano

8.3.1.7. Materiales competentes

El edificio cuenta con materiales medianamente resistentes, debido a que por su abandono la resistencia en estos disminuye, producto de humedades y pérdida de recubrimiento de los elementos estructurales y no estructurales (concreto reforzado).

Fotografía 26. Ensayo a compresión Probeta 2 piso (Lab. Universidad Santo Tomás)



Fuente. Jeisson Lozano

Fotografía 27. Ensayo a compresión Probeta 1 piso (Lab. Universidad Santo Tomás)



Fuente. Jeisson Lozano

Fotografía 28. Laboratorio de concretos Universidad Santo Tomás



Fuente. Jeisson Lozano

Fotografía 29. Exposición del acero en una viga .prueba de corrosión (segundo piso)



Fuente. Jeisson Lozano

8.3.1.8. Buena calidad en la construcción

Aunque no se tenga precedentes del proceso constructivos, se puede remitir a la reseña histórica del edificio, debido a que la firma Cuellar Sierra Gómez fue la encargada de la construcción del hospital, hoy por hoy la firma es una de las más renombradas en la capital Colombiana, ya que sus construcciones son de alta calidad y a pesar del paso de las décadas ninguna de sus construcciones se ha derrumbado o colapsado.

8.3.1.9. Capacidad de absorber y disipar energía

Tabla 7. Coeficiente de Disipación.

Coeficiente de Disipación de Energía del Sistema Estructural				
$R=R_o*\phi_p*\phi_a*\phi_r$	R_o	ϕ_p	ϕ_a	ϕ_r
R	DMO	1bP	No Aplica	No Aplica
	5	1	1	1
	5,00			

Fuente. Jeisson Lozano

8.3.1.10. Fijación de elementos no estructurales

No presente síntomas de posible colapso en los elementos, aunque la humedad es la principal lesión que presenta a lo largo de todos los elementos, como estos no influyen en el comportamiento de la estructura no se evidencia daños durante los sismos, pero aun así se

debe resaltar que al igual que la humedad la estructura si presenta lesiones por asentamiento, lo cual no afecta los elementos estructurales.

8.3.2. Diseño y Análisis de diseño con respecto a SAP2000 - Excel (modelo 'tipo' después de la intervención)

La siguiente información se da como un análisis hipotético una vez se intervenga la edificación. Con el fin de garantizar una buena proyección del sistema, (no se referencian las siguientes imágenes, ya que se anexa el documento Excel para que se pueda tener presente de donde surgen los datos y dar una mejor interpretación de los valores)

8.3.2.1. Dimensiones

Espesor de la Placa		
Condiciones	Formula	Espesor (cm)
Con Extremo Continuo	L/16	31,81
Ambos Extremos Continuo	L/19	26,79
Voladizo	L/7	0

Se toma 35 por Facilidad Constructiva

Dimensiones Elementos		
Elementos	Ancho (m)	Espesor (m)
Columnas	0,35	0,35
Vigas	0,35	0,35
Placa	0,2	

Dimensiones			
Sentido x		Sentido y	
Ejes	Longitud (m)	Ejes	Longitud (m)
A-B	4	1-2	3,44
B-C	4	2-3	1,53
C-D	4	3-4	2,2
D-E	4	4-5	1,36
E-F	4	Adicionales	
F-G	4	A- C (P3)	2,53
G-H	5,03		
H-I	3		
Adicionales			
G-C(5-4)	2,4		
G -C (3)	1,425		

Elementos	Longitud (m)
Altura Libre P1-P2	2,74
Altura Libre P2-P3	2,74
Altura Libre P3-Cub	2,74
Area Bruta Placa	194,98

Longitud Vigas	Longitud
Viga Sentido X	91,715
Viga Sentido Y	53,51

Area Muros Piso 2-3	
Eje 3	40,963
Eje E	5,069
Eje 4	20,002
Eje G	2,7674
Eje 5	19,1252
Eje I	12,9876
Eje H	8,4666
Eje 1	73,843
Σ	183,2238

8.3.2.2. Avalúos

Elementos Estructuras		
Elementos	Ancho (m)	Espesor (m)
Columnas	0,35	0,35
Viga	0,35	0,35
# Columnas	35	
Altura P1-P2	2,74	
Altura P2-P3	2,74	
Altura P3-Cub	2,74	
Placa	0,2	

Area de los Elementos	
Elementos	Area (m ²)
Columnas	0,1225
Viga	0,1225
Placa Bruta	194,98
Area Vacio	11,37
Area Muros	183,2238
Area Neta	183,61

Longitudes de Vigas	
Long Set X	91,715
Long Set Y	53,51

Altura promedio: 2,74cm

Avaluo Piso 2-3		
Elemento	Valor	Unidad
Elementos Estructurales		
Columnas	1,536	kN/m ²
Viga	2,325	kN/m ²
Σ Elementos Estructurales	3,861	kN/m ²
Elementos No Estructural		
Muros Sobre Vigas	1,916	kN/m ²
Placa Maciza	4,8	kN/m ²
Σ Elementos No Estructural	6,716	kN/m ²
Acabados		
Muros Internos	1,88	kN/m ²
Pisos	0,800	kN/m ²
Cielo Raso	0,25	kN/m ²
Acabados	2,930	kN/m ²
C.M Total	13,507	kN/m ²
C.M Sobre Impuesta	2,930	kN/m ²

Altura promedio: 1,37cm

Avaluo Cubierta		
Elemento	Valor	Unidad
Elementos Estructurales		
Columnas	0,723	kN/m ²
Viga	2,19	kN/m ²
Σ Elementos Estructurales	2,913	kN/m ²
Elementos No Estructural		
Placa Maciza	4,8	kN/m ²
Σ Elementos No Estructural	4,8	kN/m ²
Acabados		
Impermeabilizante	0,100	kN/m ²
Cielo Raso	0,25	kN/m ²
Acabados	0,350	kN/m ²
C.M Total	8,063	kN/m ²
C.M Sobre Impuesta	0,350	kN/m ²

8.3.2.3. Espectro de diseño

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

Fuente. NSR-10 TABLA A.2.3-2.

A.2.5 — COEFICIENTE DE IMPORTANCIA

En esta sección se definen los grupos de tipo de uso y los valores del coeficiente de importancia.

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

A.2.5.1.1 — Grupo IV — Edificaciones indispensables — Son aquellas edificaciones de atención a la comunidad que deben funcionar durante y después de un sismo, y cuya operación no puede ser trasladada rápidamente a un lugar alterno. Este grupo debe incluir:

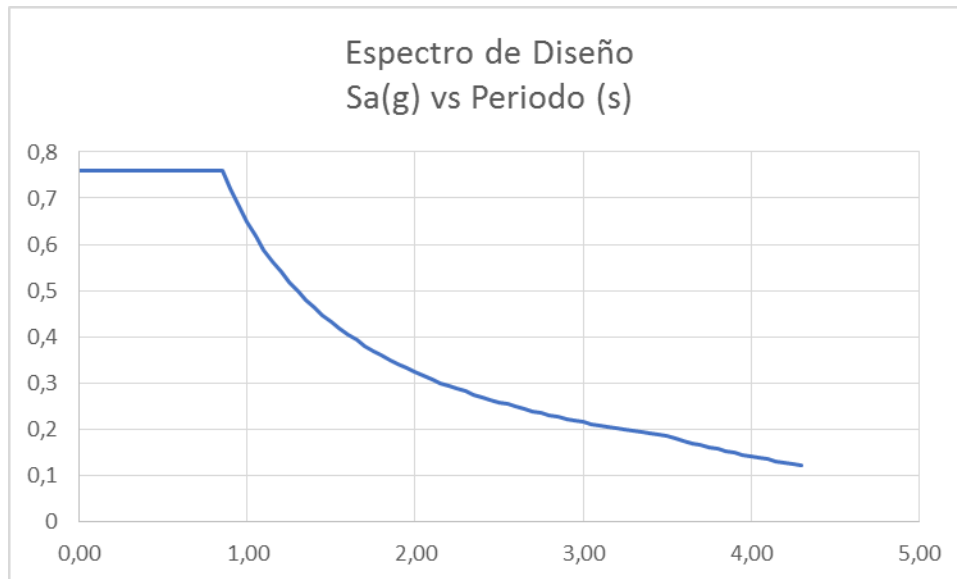
- (a) Todas las edificaciones que componen hospitales clínicas y centros de salud que dispongan de servicios de cirugía, salas de cuidados intensivos, salas de neonatos y/o atención de urgencias,

Fuente. NSR-10 A..2.5.1.1.

Grupo de Uso	Coefficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

Fuente. NSR-10 Tabla A..2.5-1.

Hospital	
Perfil Suelo	Aluvial 50
Aa	0,15
Av	0,20
Fa	1,35
Fv	1,80
Coefficiente de Importancia (IV)	1,5
Tc (Perido Corto)	0,85
Tl (Periodo Largo)	3,5



8.3.2.4.Fuerza Horizontal Equivalente (F.H.E)

Periodo Fundamental		según A.4.2-3 y A4.2.2	
Ct	0,047		
α	0,9		
h	9,27		
Ta	0,35		
Cu	1,318		Cumple
Sa	0,759		
k	1		

Datos Espectro	
Aa	0,15
Av	0,20
Fv	1,80
Fa	1,35
Tc	0,85
TI	3,5

Nivel	Peso (KN)	Altura
Cubierta	1572,1237	9,27
Piso 3	2480,0203	6,18
Piso 2	2480,0203	3,09
Peso Estructura	6532,1643	
Peso Programa	6988,206	
Relacion	93,47%	
Condicion	Cumple	

Corte Basal	
Vs	Sa*W
Vs	4957,9127

Carga Viva	5
Carga Granizo	1

Se elabora según la A.4.3.

Nivel	Altura	Peso (KN)	$(W*h)^k$	Cvx	Fs
Cubierta	9,27	1572,1237	14573,587	0,388	1923,6701
Piso 3	6,18	2480,0203	15326,525	0,408	2022,8284
Piso 2	3,09	2480,0203	7663,2626	0,204	1011,4142
Σ		6532,16	37563,4	1,00	4957,91

La Combinación de las derivas se realiza según la B.2.4.

Combinaciones Ver Derivas	
1	1,4 D
2	1,2D+1,6 L +0,5 G
3	1,2D+1,6 G + L
4	1,2D+L+Sx+0,3Sy
5	1,2D+L+Sx-0,3Sy
6	1,2D+L-Sx+0,3Sy
7	1,2D+L-Sx-0,3Sy
8	1,2D+L+0,3Sx+Sy
9	1,2D+L+0,3Sx-Sy
10	1,2D+L-0,3Sx+Sy
11	1,2D+L-0,3Sx-Sy
12	1,2D+L+Sx1+0,3Sy1
13	1,2D+L+Sx1-0,3Sy1
14	1,2D+L-Sx1+0,3Sy1
15	1,2D+L-Sx1-0,3Sy1
16	1,2D+L+0,3Sx1+Sy1
17	1,2D+L+0,3Sx1-Sy1
18	1,2D+L-0,3Sx1+Sy1
19	1,2D+L-0,3Sx1-Sy1

8.3.2.5.Desplazamientos (Datos SAP2000)

TABLE: Joint Displacements				
Joint	OutputCase	CaseType	ux	uy
Text	Text	Text	m	m
14	Sx	LinStatic	0,013778	0,000427
14	Sy	LinStatic	0,001103	0,008671
14	Sx1	LinStatic	0,014162	-0,001254
14	Sy1	LinStatic	-0,000338	0,014982
33	Sx	LinStatic	0,013872	-0,000448
33	Sy	LinStatic	0,000057	0,018406
33	Sx1	LinStatic	0,013896	0,001224
33	Sy1	LinStatic	-0,000031	0,012126
34	Sx	LinStatic	0,013914	0,000427
34	Sy	LinStatic	-0,000408	0,008671
34	Sx1	LinStatic	0,013778	-0,001254
34	Sy1	LinStatic	0,000105	0,014982
49	Sx	LinStatic	0,014011	-0,000448
49	Sy	LinStatic	-0,00149	0,018406
49	Sx1	LinStatic	0,013502	0,001224
49	Sy1	LinStatic	0,000423	0,012126
63	Sx	LinStatic	0,027852	0,000986
63	Sy	LinStatic	0,00241	0,016608
63	Sx1	LinStatic	0,028602	-0,002274
63	Sy1	LinStatic	-0,000403	0,028849
81	Sx	LinStatic	0,028072	-0,001063
81	Sy	LinStatic	0,00011	0,038023
81	Sx1	LinStatic	0,028111	0,002292
81	Sy1	LinStatic	-0,000035	0,025426
82	Sx	LinStatic	0,02817	0,000986
82	Sy	LinStatic	-0,000913	0,016608
82	Sx1	LinStatic	0,027893	-0,002274
82	Sy1	LinStatic	0,000128	0,028849
95	Sx	LinStatic	0,028398	-0,001063
95	Sy	LinStatic	-0,003293	0,038023
95	Sx1	LinStatic	0,027386	0,002292
95	Sy1	LinStatic	0,000508	0,025426
110	Sx	LinStatic	0,035717	0,001262
110	Sy	LinStatic	0,003152	0,021163
110	Sx1	LinStatic	0,03667	-0,002864
110	Sy1	LinStatic	-0,000424	0,036658
127	Sx	LinStatic	0,036003	-0,001399
127	Sy	LinStatic	0,000113	0,049459
127	Sx1	LinStatic	0,036052	0,002887
127	Sy1	LinStatic	-0,00007	0,033364
128	Sx	LinStatic	0,03613	0,001262
128	Sy	LinStatic	-0,001239	0,021163
128	Sx1	LinStatic	0,035777	-0,002864
128	Sy1	LinStatic	0,000087	0,036658
141	Sx	LinStatic	0,036426	-0,001399
141	Sy	LinStatic	-0,004383	0,049459
141	Sx1	LinStatic	0,035138	0,002887
141	Sy1	LinStatic	0,000453	0,033364

8.3.2.6. Derivas.

Deflexion							
Nodo	Cubierta (110)						
Dezplazamiento	Ux (m)	Uy (m)	δx	δy	Δx	Δy	Der Max
Sx	0,035717	0,001262	0,007865	0,000276	0,00789992	0,00456335	0,0309
Sy	0,003152	0,021163	0,000742	0,004555			
Sx1	0,03667	-0,002864	0,008068	-0,00059	0,00806803	0,00783126	0,0309
Sy1	-0,000424	0,036658	-0,000021	0,007809			

Deflexion							
Nodo	Cubierta (128)						
Dezplazamiento	Ux (m)	Uy (m)	δx	δy	Δx	Δy	Der Max
Sx	0,03613	0,001262	0,00796	0,000276	0,0079667	0,0045634	0,0309
Sy	-0,001239	0,021163	-0,000326	0,004555			
Sx1	0,035777	-0,002864	0,007884	-0,00059	0,0078841	0,0078313	0,0309
Sy1	0,000087	0,036658	-0,000041	0,007809			

Deflexion							
Nodo	Piso 3 (63)						
Dezplazamiento	Ux (m)	Uy (m)	δx	δy	Δx	Δy	Der Max
Sx	0,027852	0,000986	0,014074	0,000559	0,01413456	0,00795666	0,0309
Sy	0,00241	0,016608	0,001307	0,007937			
Sx1	0,028602	-0,002274	0,01444	-0,00102	0,01444015	0,01390446	0,0309
Sy1	-0,000403	0,028849	-0,000065	0,013867			

Deflexion							
Nodo	Piso 3 (82)						
Dezplazamiento	Ux (m)	Uy (m)	δx	δy	Δx	Δy	Der Max
Sx	0,02817	0,000986	0,014256	0,000559	0,0142649	0,0079567	0,0309
Sy	-0,000913	0,016608	-0,000505	0,007937			
Sx1	0,027893	-0,002274	0,014115	-0,00102	0,014115	0,0139045	0,0309
Sy1	0,000128	0,028849	0,000023	0,013867			

Deflexion							
Nodo	Piso 2 (14)						
Dezplazamiento	Ux (m)	Uy (m)	δx	δy	Δx	Δy	Der Max
Sx	0,013778	0,000427	0,013778	0,000427	0,01382208	0,00868151	0,0309
Sy	0,001103	0,008671	0,001103	0,008671			
Sx1	0,014162	-0,001254	0,014162	-0,001254	0,01416603	0,01503439	0,0309
Sy1	-0,000338	0,014982	-0,000338	0,014982			

Deflexion							
Nodo	Piso 2 (34)						
Dezplazamiento	Ux (m)	Uy (m)	δx	δy	Δx	Δy	Der Max
Sx	0,013914	0,000427	0,013914	0,000427	0,01392	0,0086815	0,0309
Sy	-0,000408	0,008671	-0,000408	0,008671			
Sx1	0,013778	-0,001254	0,013778	-0,001254	0,0137784	0,0150344	0,0309
Sy1	0,000105	0,014982	0,000105	0,014982			

Estudio patológico. Zona bloque 5B. Fundación hospital San Carlos, Bogotá

Deflexion							
Nodo	Cubierta (127)						
Dezplazamiento	Ux (m)	Uy (m)	δx	δy	Δx	Δy	Der Max
Sx	0,036003	-0,001399	0,007931	-0,000336	0,007931	0,01144093	0,0309
Sy	0,000113	0,049459	3E-06	0,011436			
Sx1	0,036052	0,002887	0,007941	0,000595	0,00794108	0,00796027	0,0309
Sy1	-0,00007	0,033364	-0,000035	0,007938			

Deflexion							
Nodo	Cubierta (141)						
Dezplazamiento	Ux (m)	Uy (m)	δx	δy	Δx	Δy	Der Max
Sx	0,036426	-0,001399	0,008028	-0,000336	0,0081017	0,0114409	0,0309
Sy	-0,004383	0,049459	-0,00109	0,011436			
Sx1	0,035138	0,002887	0,007752	0,000595	0,0077522	0,0079603	0,0309
Sy1	0,000453	0,033364	-0,000055	0,007938			

Deflexion							
Nodo	Piso 3 (81)						
Dezplazamiento	Ux (m)	Uy (m)	δx	δy	Δx	Δy	Der Max
Sx	0,028072	-0,001063	0,0142	-0,000615	0,0142001	0,01962664	0,0309
Sy	0,00011	0,038023	0,000053	0,019617			
Sx1	0,028111	0,002292	0,014215	0,001068	0,014215	0,01334281	0,0309
Sy1	-0,000035	0,025426	-0,000004	0,0133			

Deflexion							
Nodo	Piso 3 (95)						
Dezplazamiento	Ux (m)	Uy (m)	δx	δy	Δx	Δy	Der Max
Sx	0,028398	-0,001063	0,014387	-0,000615	0,0144995	0,0196266	0,0309
Sy	-0,003293	0,038023	-0,001803	0,019617			
Sx1	0,027386	0,002292	0,013884	0,001068	0,0138843	0,0133428	0,0309
Sy1	0,000508	0,025426	0,000085	0,0133			

Deflexion							
Nodo	Piso 2 (33)						
Dezplazamiento	Ux (m)	Uy (m)	δx	δy	Δx	Δy	Der Max
Sx	0,013872	-0,000448	0,013872	-0,000448	0,01387212	0,01841145	0,0309
Sy	0,000057	0,018406	0,000057	0,018406			
Sx1	0,013896	0,001224	0,013896	0,001224	0,01389603	0,01218762	0,0309
Sy1	-0,000031	0,012126	-0,000031	0,012126			

Deflexion							
Nodo	Piso 2 (49)						
Dezplazamiento	Ux (m)	Uy (m)	δx	δy	Δx	Δy	Der Max
Sx	0,014011	-0,000448	0,014011	-0,000448	0,01409	0,0184115	0,0309
Sy	-0,00149	0,018406	-0,00149	0,018406			
Sx1	0,013502	0,001224	0,013502	0,001224	0,0135086	0,0121876	0,0309
Sy1	0,000423	0,012126	0,000423	0,012126			

Basados en un análisis de cargas y suponiendo que modelamos con la resistencia mínima, y como el acero de refuerzo no presente mayor corrosión, ajustándolo a la NSR-10 podemos ver que la deriva es del 1,00%, el pórtico no presenta irregularidad torsional, es decir que el

modelo cumple satisfactoriamente un sismo en todos los ejes después de subsanar de toda la estructura.

8.3.2.7. Irregularidades.

Irregularidad Torsonial en Cubierta (110-128)				
Nodo	Δx			Condicion
	Δx_1	Δx_2	$1,2(\Delta x_1 + \Delta x_2 / 2)$	
Sx -Sy	0,00789992	0,007966673	0,009519958	No Presenta 1aP
Sx1 -Sy1	0,00806803	0,007884107	0,00957128	No Presenta 1aP

Irregularidad Torsonial en Cubierta (127-141)				
Nodo	Δx			Condicion
	Δx_1	Δx_2	$1,2(\Delta x_1 + \Delta x_2 / 2)$	
Sx -Sy	0,007931	0,00810166	0,009619596	No Presenta 1aP
Sx1 -Sy1	0,00794108	0,0077522	0,009415963	No Presenta 1aP

Irregularidad Torsonial en Cubierta (110-128)				
Nodo	Δy			Condicion
	Δy_1	Δy_2	$1,2(\Delta x_1 + \Delta x_2 / 2)$	
Sx -Sy	0,00456335	0,004563354	0,005476025	No Presenta 1aP
Sx1 -Sy1	0,00783126	0,007831257	0,009397508	No Presenta 1aP

Irregularidad Torsonial en Cubierta (127-141)				
Nodo	Δy			Condicion
	Δy_1	Δy_2	$1,2(\Delta x_1 + \Delta x_2 / 2)$	
Sx -Sy	0,01144093	0,01144093	0,013729122	No Presenta 1aP
Sx1 -Sy1	0,00796027	0,00796027	0,009552322	No Presenta 1aP

Irregularidad Torsonial en Piso 3 (63-82)				
Nodo	Δx			Condicion
	Δx_1	Δx_2	$1,2(\Delta x_1 + \Delta x_2 / 2)$	
Sx -Sy	0,01413456	0,014264942	0,0170397	No Presenta 1aP
Sx1 -Sy1	0,01444015	0,014115019	0,017133099	No Presenta 1aP

Irregularidad Torsonial en Piso 3 (81-95)				
Nodo	Δx			Condicion
	Δx_1	Δx_2	$1,2(\Delta x_1 + \Delta x_2 / 2)$	
Sx -Sy	0,0142001	0,01449954	0,017219782	No Presenta 1aP
Sx1 -Sy1	0,014215	0,01388426	0,016859556	No Presenta 1aP

Irregularidad Torsonial en Piso 3 (63-82)				
Nodo	Δy			Condicion
	Δy_1	Δy_2	$1,2(\Delta x_1 + \Delta x_2 / 2)$	
Sx -Sy	0,00795666	0,007956661	0,009547993	No Presenta 1aP
Sx1 -Sy1	0,01390446	0,013904463	0,016685355	No Presenta 1aP

Irregularidad Torsonial en Piso 3 (81-95)				
Nodo	Δy			
	$\Delta y1$	$\Delta y2$	$1,2(\Delta x1+\Delta x2/2)$	Condicion
Sx -Sy	0,01962664	0,01962664	0,023551965	No Presenta 1aP
Sx1 -Sy1	0,01334281	0,01334281	0,016011374	No Presenta 1aP

Irregularidad Torsonial en Piso 2 (14-34)				
Nodo	Δx			
	$\Delta x1$	$\Delta x2$	$1,2(\Delta x1+\Delta x2/2)$	Condicion
Sx -Sy	0,01382208	0,013919981	0,016645236	No Presenta 1aP
Sx1 -Sy1	0,01416603	0,0137784	0,01676666	No Presenta 1aP

Irregularidad Torsonial en Piso 2 (33-49)				
Nodo	Δx			
	$\Delta x1$	$\Delta x2$	$1,2(\Delta x1+\Delta x2/2)$	Condicion
Sx -Sy	0,01387212	0,01409	0,016777273	No Presenta 1aP
Sx1 -Sy1	0,01389603	0,01350862	0,016442795	No Presenta 1aP

Irregularidad Torsonial en Piso 2 14-34)				
Nodo	Δy			
	$\Delta y1$	$\Delta y2$	$1,2(\Delta x1+\Delta x2/2)$	Condicion
Sx -Sy	0,00868151	0,008681507	0,010417809	No Presenta 1aP
Sx1 -Sy1	0,01503439	0,015034389	0,018041266	No Presenta 1aP

Irregularidad Torsonial en Piso 3 (33-49)				
Nodo	Δy			
	$\Delta y1$	$\Delta y2$	$1,2(\Delta x1+\Delta x2/2)$	Condicion
Sx -Sy	0,01841145	0,01841145	0,022093742	No Presenta 1aP
Sx1 -Sy1	0,01218762	0,01218762	0,014625143	No Presenta 1aP

Coeficiente de Disipacion de Energia del Sistema Estructural				
$R=R_o*\phi_p*\phi_a*\phi_r$	R_o	ϕ_p	ϕ_a	ϕ_r
R	DMO	1bP	No Aplica	No Aplica
	5	1	1	1
	5,00			

1/R	0,200
0,3/R	0,060

Combinaciones de Diseño	
1	1,4 D
2	1,2D+1,6 L +0,5 G
3	1,2D+1,6 G + L
4	1,2D+L+0,20 Sx+0,06 Sy
5	1,2D+L+0,20 Sx-0,06 Sy
6	1,2D+L-0,20 Sx+0,06 Sy
7	1,2D+L-0,20 Sx-0,06 Sy
8	1,2D+L+0,06 Sx+0,20 Sy
9	1,2D+L+0,06 Sx- 0,20 Sy
10	1,2D+L-0,06 Sx+0,20 Sy
11	1,2D+L-0,06 Sx- 0,20 Sy
12	1,2D+L+0,20 Sx1+0,06 Sy1
13	1,2D+L+0,20 Sx1-0,06 Sy1
14	1,2D+L-0,20 Sx1+0,06 Sy1
15	1,2D+L-0,20 Sx1-0,06 Sy1
16	1,2D+L+0,06 Sx1+0,20 Sy1
17	1,2D+L+0,06 Sx1-0,20 Sy1
18	1,2D+L-0,06 Sx1+0,20 Sy1
19	1,2D+L-0,06 Sx1-0,20 Sy1

Dentro de los aspectos básicos de la estructura cumple por su sencillo diseño, la consistencia de los materiales no es la más óptima pero con un reforzamiento se puede mejorar para el tipo de servicio que presta, por lo cual se debe intentar mantener la simetría actual con el fin de no generar sobre-esfuerzos en diferentes zonas.

Con respecto al estado actual de la edificación no cumple el análisis de vulnerabilidad, debido a que el estado del suelo es muy inestable y su cimentación no es la más apropiada para este tipo de suelo.

El análisis realizado anteriormente en el programa SAP2000 es dirigido al diseño conforme a la intervención, el cual cumple a plenitud con las exigencias. Por lo cual podemos corregir el estado de la edificación para que se acople y cumpla con la NSR-10.

Conforme al análisis de vulnerabilidad sísmica, pese a la buena conservación del material y el diseño del espectro este en los límites de oscilación en el periodo sísmico, hay un factor que no favorece la edificación y es el tipo de cimentación, por las altas condensaciones y humedad que presenta el terreno se debe reforzar la cimentación para garantizar una buena reacción en caso de un sismo.

8.4. Actividades a realizar.


Basados en los análisis realizados con respecto al refuerzo de la estructura y corroborando el déficit en la estructura se debe proceder a un cronograma reducido para dar solución a las patologías presentes en la edificación:

- Realizar excavaciones entorno al edificio, con el fin de poner micropilotes para reforzar su cimiento.
- Recalzar las zapatas, vigas y columnas con el fin de aumentar su resistencia estructural.
- realizar una completa limpieza y lavado a presión de toda la cubierta, detallando otras posibles lesiones que afecten la placa.
- Reparar las lesiones presentes en la cubierta dejando desnivel a los bordes y limpiar la zona donde van los ductos de desagüe.
- Instalar las respectivas canaletas a lo largo de la cubierta.
- Instalar manto asfáltico con protección en aluminio.
- Realizar limpieza y tratamiento con productos sika a las placas entrepiso (techo del primer y segundo nivel).
- Limpiar, pañetar y resanar las paredes, impermeabilizando las zonas que tienen mayor contacto con la humedad en este caso son las paredes superiores, debido a que presenta mayor condensación de las aguas.
- Enchape de piso.
- Pintura general interna y externa del hospital con epóxidos para la impermeabilización.
- Limpiar la obra.

- Plan de mantenimiento

A continuación se expone el presupuesto de la intervención a realizar en el edificio, dando el cronograma de actividades y su duración, como los archivos son extensos se adjuntan imágenes y los debidos programas en los que se realizaron con el fin de profundizar en los cálculos y entender su desarrollo.

8.5. Presupuesto

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA								
TPI (TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO)								
PROYECTO ESTUDIO PATOLÓGICO BLOQUE B FUNDACIÓN HOSPITAL SAN CARLOS.								
ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCION								
ELABORADO POR: SANTIAGO AREVALO, ALEXIS BARON RAMIREZ Y JEISSON LOZANO FLOREZ								
ITEM	ACTIVIDAD	UNL	CANT.	VALOR M/O	VALOR MATERIALES	VALOR EQUIPOS	VALOR ACTIVIDAD	SUBTOTAL
1	PRELIMINARES							
1.1	Localización y Replanteo	GB	1	\$ 54.000,00	\$ 78.000,00	\$ 25.000,00	\$ 157.000,00	
1.2	Cerramiento en polisombra	m ²	228	\$ 54.000,00	\$ 342.000,00	\$ 25.000,00	\$ 421.000,00	
1.3	Demolicion de pisos en Concreto	m ³	6	\$ 89.500,00	\$ 127.000,00	\$ 39.500,00	\$ 1.536.000,00	
	TOTAL PRELIMINARES							\$ 2.114.000,00
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
2.1	Excavacion Micropilotes	m ³	250,88	\$ 30.459.115,00	\$ 82.000,00	\$ 150.000,00	\$ 30.459.115,00	
2.2	Retiro de escombros	m ³	377,88	\$ 54.000,00	\$ 72.000,00	\$ 25.000,00	\$ 11.361.836,00	
	TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS							\$ 41.820.951,00
3	CIMENTACIÓN							
3.1	Fundir Micropilotes	m ³	94,08	\$ 54.000,00	\$ 634.000,00	\$ 9.000,00	\$ 59.979.720,00	
3.2	Armado hierro de refuerzo	kg	3861	\$ 54.000,00	\$ 7.335.900,00	\$ 50.000,00	\$ 7.709.900,00	
3.3	Relleno con material común	m ³	156,8	\$ 23.000,00	\$ 30.000,00	\$ 9.000,00	\$ 4.851.000,00	
3.4	Concreto pobre de limpieza 2000 psi	m ³	9	\$ 52.000,00	\$ 167.298,00	\$ 117.000,00	\$ 3.026.682,00	
	TOTAL CIMENTACIÓN							\$ 75.567.302,00
4	ESTRUCTURA DE CONCRETO							
4.1	Recalce de columnas en concreto de 21 Mpa; 3000 psi. Incluye formaleta.	ml	361	\$ 189.412,75	\$ 269.732,50	\$ 82.319,75	\$ 195.468.865,00	
4.2	Recalce de vigas en concreto de 21 Mpa; 3000 psi. Incluye formaleta.	ml	214	\$ 189.412,75	\$ 269.732,50	\$ 82.319,75	\$ 115.873.510,00	
4.3	Escarificada en columnas	ml	128	\$ 10.750,00	\$ 14.500,00	\$ 5.750,00	\$ 3.968.000,00	
4.4	Escarificada en vigas	ml	125	\$ 10.750,00	\$ 14.500,00	\$ 5.750,00	\$ 3.875.000,00	
4.5	Anclajes en Columnas con adhesivo epoxico	Un	586	\$ 7.250,00	\$ 9.500,00	\$ 4.250,00	\$ 12.306.000,00	
4.6	Anclajes en vigas con adhesivo epoxico	Un	586	\$ 7.250,00	\$ 9.500,00	\$ 4.250,00	\$ 12.306.000,00	
	TOTAL CIMENTACIÓN							\$ 343.797.375,00

Estudio patológico. Zona bloque 5B. Fundación hospital San Carlos, Bogotá

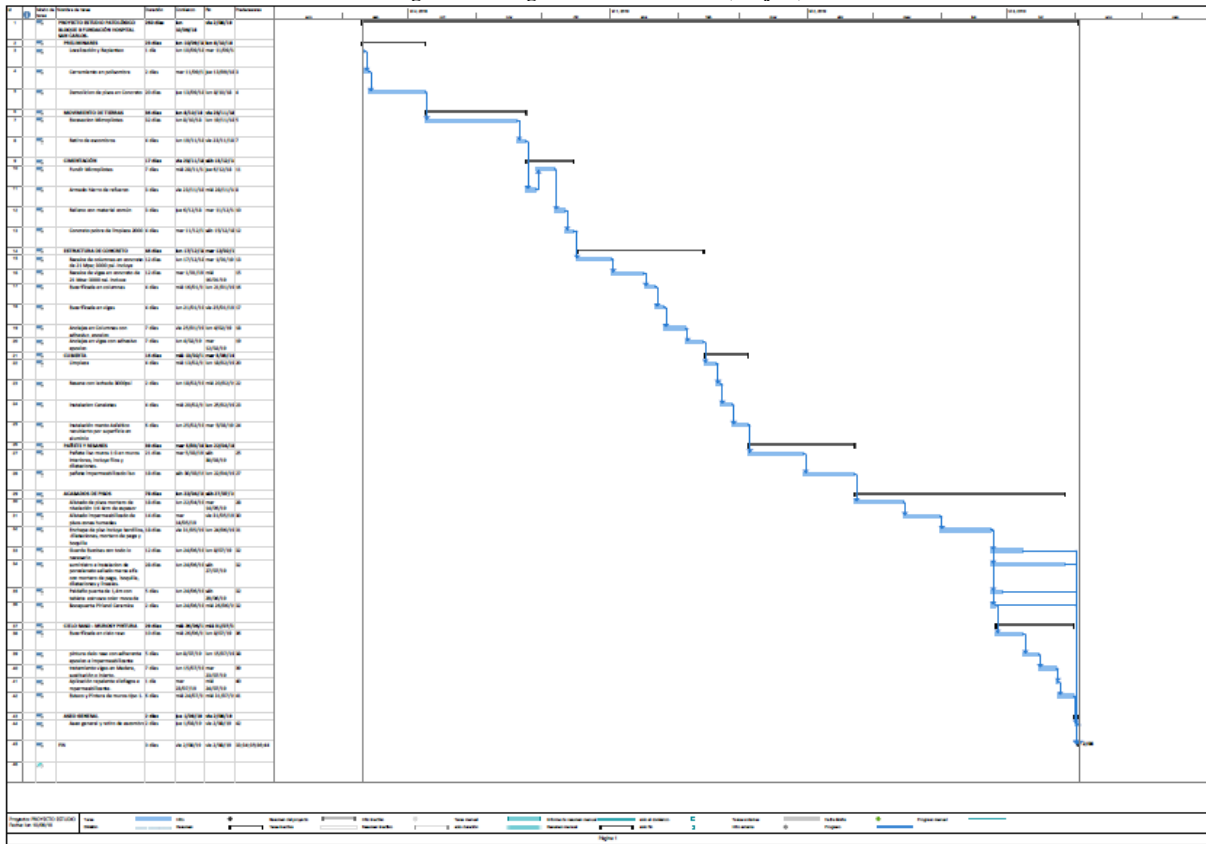
ITEM	ACTIVIDAD	UNL	CANT.	VALOR M/O	VALOR MATERIALES	VALOR EQUIPOS	VALOR ACTIVIDAD	SUBTOTAL
5	CUBIERTA							
5.1	Limpieza	m ²	203	\$ 12.000,00	\$ 271.000,00	\$ 7.000,00	\$ 58.870.000,00	
5.2	Resane con lechada 3000psi	m ²	203	\$ 27.000,00	\$ 283.000,00	\$ 11.000,00	\$ 65.163.000,00	
5.3	Instalacion Canaletas	ml	76	\$ 21.000,00	\$ 58.000,00	\$ 7.000,00	\$ 6.536.000,00	
5.4	Instalación manto Asfaltico recubierto por superficie en aluminio	m ²	203	\$ 21.000,00	\$ 27.000,00	\$ 9.000,00	\$ 11.571.000,00	
	TOTAL CUBIERTA							\$ 142.140.000,00
6	PAÑETE Y RESANES							
6.1	Pañete liso muros 1:3 en muros interiores, incluye fillos y dilataciones.	m ²	2290	\$ 4.983,00	\$ 7.034,00	\$ 2.250,00	\$ 32.671.430,00	
6.2	pañete impermeabilizado liso	m ²	2290	\$ 7.048,00	\$ 11.783,00	\$ 4.935,00	\$ 54.424.140,00	
	TOTAL PAÑETE Y RESANES							\$ 87.095.570,00
7	ACABADOS DE PISOS							
7.1	Alistado de pisos mortero de nivelación 1:4 4cm de espesor	m ²	203	\$ 6.648,00	\$ 9.069,00	\$ 3.420,00	\$ 3.884.811,00	
7.2	Alistado impermeabilizado de pisos zonas humedas	m ²	215	\$ 7.477,00	\$ 10.254,00	\$ 3.776,00	\$ 4.624.005,00	
7.3	Enchape de piso incluye bordillos, dilataciones, mortero de pega y boquilla	m ²	516	\$ 12.964,00	\$ 18.092,00	\$ 6.127,00	\$ 19.186.428,00	
7.4	Guarda Escobas con todo lo necesario	ml	97	\$ 6.237,00	\$ 8.462,00	\$ 3.344,00	\$ 1.750.171,00	
7.5	suministro e instalacion de porcelanato sellado marca alfa con mortero de pega, boquilla, dilataciones y lineales.	m ²	516	\$ 18.677,00	\$ 29.575,00	\$ 8.615,00	\$ 29.343.372,00	
7.6	Peldaño puerta de 1,4m con tableta estrusca color moca de 25x7cm Alfa	Un	105	\$ 17.892,00	\$ 24.589,00	\$ 7.984,00	\$ 5.298.825,00	
7.7	Bocapuerta Pirland Ceramica	ml	60	\$ 8.932,00	\$ 12.748,00	\$ 3.824,00	\$ 1.530.240,00	
	TOTAL ACABADO DE PISOS							\$ 65.617.852,00
8	CIELO RASO - MUROSY PINTURA							
8.1	Escarificada en cielo raso	m ²	218	\$ 10.750,00	\$ 14.500,00	\$ 5.750,00	\$ 6.758.000,00	
8.2	pintura cielo raso con adherente epoxico e impermeabilizante	m ²	218	\$ 3.960,00	\$ 9.815,00	\$ 1.834,00	\$ 3.402.762,00	
8.3	tratamiento vigas en Madera, sustitución o injerto.	Un	6	\$ 52.000,00	\$ 43.934,00	\$ 4.200,00	\$ 600.804,00	
8.4	Aplicación repelente xilofagos e mpermeabilizante.	m ²	82	\$ 26.000,00	\$ 29.834,00	\$ 2.250,00	\$ 4.762.888,00	
8.5	Estuco y Pintura de muros tipo 1.	m ²	2980	\$ 4.150,00	\$ 5.764,00	\$ 1.825,00	\$ 34.982.220,00	
	TOTAL ACABADO DE PISOS							\$ 50.506.674,00
9	ASEO GENERAL							
9.1	Aseo general y retiro de escombros	m ²	1	\$ 1.346,00	\$ 1.789,00	\$ 567,00	\$ 3.705,00	
	TOTAL ASEO GENERAL							\$ 3.705,00
COSTOS INDIRECTOS								
		AMINISTRACION			5%			\$ 40.433.171,45
		IMPREVISTOS			7%			\$ 56.606.440,03
		UTILIDAD			5%			\$ 40.433.171,45
		IVA SOBRE LA UTILIDAD			19%			\$ 7.682.302,58
COSTO GENERAL DE LA PROPUESTA								\$ 953.818.514,51

PROPUESTA DE DEMOLICIÓN.

Contemplando los 2415 m² de la edificación y los precios actualizados del construdata podemos estimar un precio de demolición de \$220'500.000 a \$221.000.000 millones de pesos, costo de movimiento de tierras de \$60'3750.000 y una construcción de hospital de 3 pisos con la normativa vigente acoplado y diseñado para adoptar los aparatos de última tecnología con un valor total supuesto de \$12'500.000.000 millones de pesos podemos observar que la diferencia entre las dos propuestas es de \$11'800.000 millones de pesos aproximadamente.

8.6. Cronograma Project

Imagen 31.cronograma de actividades (Project).



Fuente. Jeisson Lozano.

Fecha de inicio: 10/09/2018

Fecha de Finalización: 02/08/2019.

8.7. Plan de mantenimiento

El plan de mantenimiento es breve suponiendo que el reforzamiento estructural es efectivo y no se involucra cuidado con los elementos, debe concentrar primordialmente la humedad y control del comportamiento de la estructura.

Para ello se debe realizar una constante limpieza de las hojas que caen en la cubierta, revisando las bajantes de agua verificando su funcionamiento y en caso de presentar taponamiento limpiar con sondas; además de corroborar que no se presente condensación de aguas lluvia., al igual que penetraciones de humedad en planta baja.

Verificar el estado de paredes y cielo raso, con el fin de corroborar que el tratamiento fuese efectivo. Finalmente llevar un control de fatigas o indicios de asentamiento en la estructura, debido a que entrar en servicio y es preciso llevar un registro de su comportamiento.

9. CONCLUSIONES.

- Llevar acabo la propuesta de reparación con respecto a la propuesta de demolición disminuye los costos en un 92.5%, dando mayor factibilidad a la ejecución de la reparación; y agilizando el tiempo de entrega para que el hospital disponga nuevamente del bloque.
- La falta de mantenimiento es la principal causa de deterioro del edificio, ya que al no realizarse debidamente conlleva a que los factores naturales debilitaran los elementos no estructurales, siendo la humedad el factor físico más relevante, debido a que penetra en la mayor parte de lugares del bloque 5B, generando debilitamiento y desprendimiento del material de recubrimiento.
- El tipo de suelo de la edificación no tiene la capacidad portante suficiente para resistir un sismo, por lo cual se tiene que hacer un reforzamiento de la cimentación con el fin de adaptar la estructura para que cumpla con la NSR-10. Esto se fundamentó en el hecho de que en lo referente al coeficiente suelo-estructura se debe ser muy conservador y siempre optar por los parámetros que produzcan los efectos más desfavorables, esto junto a la presencia del nivel freático en el suelo sobre el que se encuentra cimentado el edificio, hacen que la alternativa del uso de micropilotes resulte adecuada, ya que busca un estrato competente y facilita las actividades de construcción

en cuanto a la maniobrabilidad y el acceso de los equipos a lo largo de la edificación. Se debe tener en cuenta que el no contemplar el efecto de la interacción suelo-estructura, hace que en realidad sus fuerzas cortantes horizontales sean distintas a las calculadas.

- Los recalces de las vigas y columnas favorecen la resistencia de los elementos estructurales, debido a que si inyectan aditivos cabe la posibilidad de que el material no sea compatible y genere pérdidas en las propiedades de sus materiales. De igual manera debido a la fecha de construcción de este edificio no se manejaba ningún tipo de normativa, se hace necesario el recalce, con el fin de garantizar dimensiones y cuantías que se ajusten a la normal actual
- Instalar viguetas en aluminio y permeabilizar la cubierta disminuirá notablemente las filtraciones, pero se debe garantizar un constante mantenimiento de estos elementos con el fin de preservar la estructura. (revisar plan de mantenimiento en el numeral 8.7)
- Instalar la ornamentación y vidrios disminuye el ingreso horizontal de las humedades, por lo cual en la planta baja no se presentara condensación en las zonas esquineras.
- La instalación de pisos obstaculizan el paso de humedades entre placas, y dan un mejor acabado al edificio.

- La escarapelada y aplicación de epóxicos en muros y techo generaran un buen puente de adherencia, conjunto a productos de impermeabilización, van a garantizar un mejor desempeño frente a las humedades.
- Finalmente si se habilita el uso del bloque 5B del hospital, tendrá mayor y mejor atención en la cobertura de atención hospitalaria; disminuyendo notablemente focos de delincuencia que ocupan esta zona abandonada.

10. BIBLIOGRAFIA

- Inundaciones en Bogotá (2018) – IDIGER Bogotá D.C

<http://www.idiger.gov.co/rinundacion>

- Bogotá D.C. Cundinamarca, Colombia. (2017 Actualizada) – Wikipedia.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Bogot%C3%A1>

- Mapas satelitales (2017) -Google Earth

<https://www.google.com.co/maps/@4.6138794,-74.1451461,36003m/data=!3m1!1e3>

- Norma Sismo Resistente de Colombia (NSR-10) – Titulo A

<https://es.slideshare.net/LFMLColombia/titulo-ansr10decreto-final20100113>

- Historia de Sismos en Bogotá D.C. (análisis Modal-2018)- Index

<https://saemodal.sgc.gov.co/web/dist/index.html>

- Escala de Richter (Magnitud e intensidad -2011) BioChile.

<https://www.biobiochile.cl/noticias/2011/03/29/como-se-clasifican-los-sismos-segun-su-magnitud-e-intensidad.shtml>

- Escalas de Sismo en profundidad (Pedagogía -2011) – Ciencia Geográfica.

<http://cienciageografica.carpetapedagogica.com/2011/09/clasificacion-de-los-sismos-segun-su.html>

- Cimentación tradicional en los años cincuenta (2017) – Profesor Pedro Lara.

<http://wgbis.ces.iisc.ernet.in/energy/HC270799/HDL/spanish/sk01ms/sk01ms0g.htm>

- Estudio geotécnico y microzonificación en Bogotá (Topoliente -2015)
análisis geotécnico de suelos.

<http://topolineante.blogspot.com/2015/01/cimentaciones.html>

- Diagnostico local San Cristóbal Sur (2010) - Secretaria de salud de Bogotá
D.C

<http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo%20IIH/DX%20SAN%20CRISTOBAL.pdf>

- Localidad Rafael Uribe Uribe (Ficha Básica- 2008) Recreación y Cultura.

<http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/observatorio/documentos/localidades/rafaelUribe.pdf>

- Concreto de alta resistencia (2000) – Construcción y tecnología.

<http://www.imcyc.com/revista/2000/dic2000/resistencia.htm>

- Resistencia del concreto (2009) – Gerardo A. Rivera.

<ftp://ftp.unicauca.edu.co/cuentas/geanrilo/docs/FIC%20y%20GEOTEC%20SEM%20de%20010/Tecnologia%20del%20Concreto%20-%20PDF%20ver.%202009/Cap.%2006%20-%20Resistencia.pdf>

- Estudio geotécnico para el diseño de sistemas de acueducto veredales, municipio de támara – Departamento de Casanare, Mario Alexander hurtado bayona Ingeniero geólogo NOVIEMBRE DE 2010.

Anexo.

- Documento original TPI. (Word)
- Planos de diseño (AutoCAD)
- Presentación Estudio Patológico (Power Point)
- Hojas de Cálculo tablas y calculo estructural (Excel)
- Presupuesto de la obra (Excel)
- Cronograma de actividades (Project y PDF)
- Banco de Fotografías del proyecto formato JPG (Carpeta Hospital F.S.C).